

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS

DE TI BAJO LA ÓPTICA DEL MARCO ITIL 4

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Informático

AUTOR:

Diego Andre Walter Recalde Manrique

ASESOR:

Mg. Fernando Miguel Huaman Monzon

Lima, marzo, 2022

Resumen

La gestión activos de TI forma parte de las prácticas de ITIL y tiene como principal objetivo “garantizar un control completo de los Activos de TI de la empresa” (Rivas, 2020). Una buena gestión de activos tecnológicos es importante para el seguimiento de las tecnologías que operan en la organización, reducción de costos, evitar riesgos legales, entre otros beneficios.

Como queda demostrado dentro de la revisión realizada en el presente proyecto de tesis, se puede evidenciar que no se ha encontrado alguna implementación de la gestión de activos de TI que cuente con un respaldo de marcos, buenas prácticas, estándares actualizados, como es el caso de ITIL en su última versión 4, lo que podría causar que dicha gestión opere bajo una óptica desfasada.

Como estado actual de la gestión de activos tecnológicos de las empresas, Calio et al. (2011) menciona que para la gestión de activos de TI en las empresas “el método más común era una auditoría física con una libreta y un lápiz”, y posteriormente se registra en una hoja de cálculo. También se usan lectores y códigos de barras.

Asimismo, el control de los activos de TI es muy mecánico debido a que se hace uso de formatos en Excel y ello puede incurrir en un mal ingreso de información vulnerando la integridad de la información registrada (Ramirez, 2020).

Adicionalmente, Cáceres y Cazares (2021) también agregan que la información referente a los activos de TI no puede ser accedida en tiempo real y que, al ser manejada por diferentes personas de la organización, puede contener errores. Además, esta sería información no centralizada y, de ser requerida por otras unidades, tendrían que esperar un reporte del área de la organización.

En respuesta a esta problemática, el presente proyecto de fin de carrera tiene como finalidad implementar un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4.

Se modela el proceso de gestión de activos de TI basado en lo descrito en ITIL 4 y lo encontrado en la revisión sistemática, y se usa la metodología cascada para el desarrollo del software.

Tema FCI

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

TEMA DE TESIS

TEMA	: Implementación de un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4
ÁREA	: Tecnologías de Información
ASESOR	: Mg. Fernando Miguel Huamán Monzón
ALUMNO(S)	: Diego Andre Walter Recalde Manrique-20135002
FECHA	: 17 de marzo de 2022

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS:

La gestión activos de TI forma parte de las prácticas de ITIL y tiene como principal objetivo “garantizar un control completo de los Activos de TI de la empresa” (Rivas, 2020). Una buena gestión es importante para el seguimiento de las tecnologías que operan en la organización, reducción de costos, evitar riesgos legales, entre otros beneficios. De esta manera, se ha evidenciado la problemática descrita a continuación.

Como quedará demostrado dentro de la revisión realizada en el tercer capítulo, se puede ver que no se ha encontrado alguna implementación de la gestión de activos de TI que cuente con un respaldo de marcos actualizados como ITIL 4, lo que podría causar que dicha gestión opere bajo una óptica desfasada.

Puspasari (2011) expresa que una de las dificultades presentes del banco estudiado es que “el proceso de actualización de la información de los activos se realiza manualmente”.

Calio et al. (2011) menciona que en las empresas “el método más común era una auditoría física con una libreta y un lápiz, y los datos se transcriben posteriormente en una hoja de cálculo”. También se usan lectores y códigos de barras.

Del mismo modo, Cáceres y Cazares (2021) mencionan que la empresa que investigaron, “en la actualidad, lleva el proceso de manejo de inventario de activos de TI de manera manual” y que después la información se guarda en una base de datos que se maneja en Excel.

El control de los activos de TI es muy mecánico debido a que se hace uso de formatos en Excel y ello puede incurrir en un mal ingreso de información. La manipulación de los datos llega a ser muy vulnerable (Ramirez, 2020).

Cáceres y Cazares (2021) también agregan que esta información no puede ser accedida en tiempo real y que al ser manejada por diferentes personas de la organización contiene errores en la data. Finalmente, esta sería información no centralizada y que, de ser necesaria por otras unidades, tendrían que esperar un reporte del área de la organización.

Nakaya y Tello (2019) mencionan que los activos de TI en la universidad que tomaron como estudio no llevan un oportuno control de sus activos de TI y esto deriva en la “pérdida de la visibilidad de activos sin garantía o fuera de estándar, así como también falta de conocimiento de la asignación de activos por usuarios que en muchas oportunidades puede generar algún robo o pérdida de dichos activos”.

Hernández et al. (2012) expresan en su investigación que existen empresas que “no cuentan con un modelo de gestión de activos de hardware y software definido de acuerdo con las necesidades de la organización”.

Los proyectos de gestión de activos de TI se suelen estancar con frecuencia debido a un aumento del alcance o la base de datos de activos no se mantiene correctamente (InvGate, s. f.).

Comprender qué activos de TI se tienen y para qué sirven ayuda a la empresa a tomar decisiones no basadas únicamente en el precio para la selección de proveedores, sino incluyendo la calidad del producto/servicio, y el soporte postventa (Freshworks, s. f.). De aquí se desprende que existe una necesidad de conocer qué activos se tienen para, por ejemplo, no incurrir en sobrecompra de recursos que ya se tienen o que no se necesitan.

Si no se gestionan los activos de TI, se pueden encontrar dificultades en mantener la información sobre activos de hardware, ubicación, propiedad y costos incurridos en la administración de los activos. Los costos relacionados a la compra, renovación y mantenimiento de activos de TI pueden llegar a ser muy altos. El proceso de adquisición de activos de TI puede volverse ineficaz (Wijaya et al., 2013).

Freshworks (s. f.) indica que “uno de los desafíos más importantes para las organizaciones de TI modernas es hacer seguimiento a las licencias de software y a las suscripciones a servicios basados en la nube que la empresa no use, recursos por los cuales no se esté pagando, o recursos pagos que no son necesarios”. Esto representa un peligro no solo legal sino financiero debido a los sobrecostos.

De todo lo anterior mencionado se puede concluir que existe una falta de sistematización basada en un marco actualizado para la gestión de activos de TI en el entorno empresarial; esto se traduce en la necesidad de un software que cumplan con los requisitos descritos en ITIL 4 y otros derivados de la revisión sistemática.



Objetivo general:

El objetivo del presente proyecto de fin de carrera es implementar un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4.



Objetivos específicos:

- O 1. Modelar el proceso de gestión de activos tecnológicos según los lineamientos basados en ITIL 4.
- O 2. Definir los requisitos funcionales del sistema para la gestión de activos de TI basado en lo requerido por el marco ITIL 4.
- O 3. Desarrollar un sistema de información para la gestión de activos de TI basado en ITIL 4.

IMPORTANTE

1. Usted debe adjuntar un archivo conteniendo el tema de tesis en formato PDF con el visto bueno (firma) de su asesor (o asesores).
2. Usted no debe contar con un Tema de tesis asignado anteriormente. De darse el caso, deberá efectuar el trámite de cambio del tema de tesis en la Facultad.
3. Usted debe encontrarse matriculado o haber aprobado el primer curso de Tesis de su especialidad.
4. En caso de que el tema de tesis mencione a una organización, deberá adjuntar la autorización del representante legal de dicha organización.



5. Se recomienda que la extensión del documento final de tesis, incluyendo los anexos, esté comprendida entre 75 y 150 páginas. Asimismo, el archivo del documento final de tesis no deberá exceder los 15 MB. Revisar el instructivo para la elaboración de documentos académicos https://drive.google.com/open?id=15XqAM1J4YDk4wi_EAqVUQEJbGfaZihUr

En caso de alguna consulta adicional, puede contactarnos a la cuenta: titulacion-fci@pucp.edu.pe

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
Departamento de Ingeniería

.....
Dr. LUIS FLORES GARCÍA
Director de Carrera
Ingeniería Informática

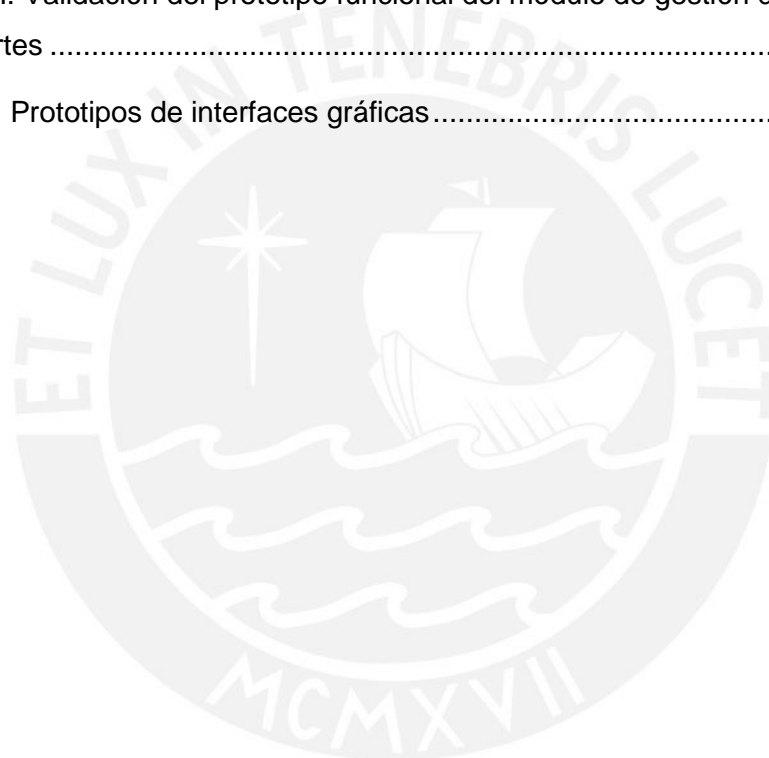
Tabla de Contenido

Resumen.....	1
Tema FCI.....	2
Tabla de Contenido.....	5
Índice de Figuras.....	9
Índice de Tablas.....	11
Capítulo 1. Generalidades.....	12
1.1 Problemática.....	12
1.1.1 Árbol de Problemas.....	12
1.1.2 Descripción.....	12
1.1.3 Problema seleccionado.....	14
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo general.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.2.3 Resultados esperados.....	15
1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación.....	15
1.3 Métodos y Procedimientos.....	16
Capítulo 2. Marco Conceptual y Teórico.....	20
2.1 Introducción.....	20
2.2 Marco conceptual.....	20
2.2.1 Activo de TI.....	20
2.2.2 Gestión de Activos de TI.....	20
2.2.3 Ciclo de Vida.....	21
2.3 Marco Teórico.....	21
2.3.1 ITIL® 4.....	21
2.3.2 ISO/IEC 20000.....	23
Capítulo 3. Estado del Arte.....	24
3.1 Introducción.....	24
3.2 Objetivos de revisión.....	24
3.3 Preguntas de revisión.....	24
3.4 Estrategia de búsqueda.....	24

3.4.1	Motores de búsqueda a usar	24
3.4.2	Cadenas de búsqueda a usar	25
3.4.3	Documentos encontrados	26
3.4.4	Criterios de inclusión/exclusión	26
3.5	Formulario de extracción de datos	27
3.6	Resultados de la revisión	28
3.6.1	Respuesta a pregunta P1	29
3.6.2	Respuesta a pregunta P2	32
3.6.3	Respuesta a pregunta P3	34
3.7	Software y Proyectos Similares al Proyecto de Tesis	35
3.7.1	Freshservice	35
3.7.2	InvGate Assets	36
3.7.3	Prey	36
3.7.4	Softeligent	37
3.7.5	SysAid	37
3.7.6	Tesis sobre aplicación web para la gestión de activos de TI	38
3.8	Conclusiones	39
Capítulo 4. Modelar el proceso de gestión de activos tecnológicos según los lineamientos basados en ITIL 4.....		
4.1	Introducción	40
4.2	Resultados alcanzados	40
4.2.1	Modelo del proceso de gestión de activos de TI (O1-R1)	40
4.2.1.1	Descripción	40
4.2.1.2	Medio de verificación	40
4.2.1.3	Validación	47
4.3	Discusión	47
Capítulo 5. Definir los requisitos funcionales del sistema para la gestión de activos de TI basado en lo requerido por el marco ITIL 4.....		
5.1	Introducción	48
5.2	Resultados alcanzados	48
5.2.1	Documento de especificación de requisitos (O2-R1)	48
5.2.1.1	Descripción	48
5.2.1.2	Medios de verificación	48

5.2.1.3 Validación	52
5.3 Discusión	52
Capítulo 6. Desarrollar un sistema de información para la gestión de activos de TI basado en ITIL 4	53
6.1 Introducción	53
6.2 Resultados alcanzados	53
6.2.1 Documento de análisis de software (O3-R1)	53
6.2.1.1 Descripción	53
6.2.1.2 Medio de verificación	53
6.2.1.3 Validación	62
6.2.2 Documento de diseño y arquitectura (O3-R2)	62
6.2.2.1 Descripción	62
6.2.2.2 Medios de verificación	62
6.2.2.3 Validación	65
6.2.3 Prototipos de las interfaces gráficas (O3-R3)	65
6.2.3.1 Descripción	65
6.2.3.2 Medio de verificación	65
6.2.3.3 Validación	71
6.2.4 Prototipo funcional del módulo para la gestión de activos de TI (O3-R4)	71
6.2.4.1 Descripción	71
6.2.4.2 Medio de verificación	71
6.2.4.3 Validación	78
6.2.5 Prototipo funcional del módulo de reportes (O3-R5)	79
6.2.5.1 Descripción	79
6.2.5.2 Medio de verificación	79
6.2.5.3 Validación	84
6.3 Discusión	84
Capítulo 7. Conclusiones y trabajos futuros	86
7.1 Conclusiones	86
7.2 Trabajos futuros	86
Referencias.....	88
Anexos.....	I
Anexo A: Plan de Proyecto	I

Anexo B: Especificación de los casos de uso	X
Anexo C: Validación del modelo del proceso de gestión de activos de TI.....	XXVIII
Anexo D: Validación del documento de especificación de requisitos	XXXII
Anexo E: Validación del documento de análisis de software.....	XXXIV
Anexo F: Validación del documento de diseño de software	XXXVI
Anexo G: Validación de los prototipos de interfaces gráficas.....	XXXVIII
Anexo H: Validación del prototipo funcional del módulo de gestión de activos de TI y de reportes	XL
Anexo I: Prototipos de interfaces gráficas.....	XLII



Índice de Figuras

Figura 1: Proceso del ciclo de vida del activo de TI.....	41
Figura 2: Subproceso de planificar adquisición de activos de TI.....	42
Figura 3: Subproceso de adquirir activos de TI.	43
Figura 4: Subproceso de asignar activo de TI.	44
Figura 5: Subproceso de mantener activos de TI.	45
Figura 6: Subproceso de retirar activo de TI.....	46
Figura 7: Diagrama de casos de uso.....	54
Figura 8: Diagrama de clases.....	58
Figura 9: Diagrama de estados.	61
Figura 10: Diagrama de actividades.	63
Figura 11: Diagrama de componentes.....	64
Figura 12: Diagrama de despliegue.....	65
Figura 13: Vista de Planificación.	66
Figura 14: Vista de hardware.	67
Figura 15: Vista de software.....	68
Figura 16: Vista de mantenimiento.	69
Figura 17: Vista de reporte.	70
Figura 18: Vista de reporte.	72
Figura 19: Vista funcional de planificación.....	73
Figura 20: Vista funcional de hardware.	74
Figura 21: Vista funcional de software.....	75
Figura 22: Vista funcional de mantenimiento.	76
Figura 23: Reporte de Historial de Activo.	80
Figura 24: Reporte de Activos, Estados y Asignados.	81
Figura 25: Reporte de Activos, Costos y Contratos.	82

Figura 26: Activos en Desuso..... 83

Figura 27: Estructura de descomposición del trabajo V



Índice de Tablas

Tabla 1: Árbol de problemas	12
Tabla 2: Medios de verificación de los resultados del objetivo específico 1	15
Tabla 3: Medios de verificación de los resultados del objetivo específico 2.....	15
Tabla 4: Medios de verificación de los resultados del objetivo específico 3.....	16
Tabla 5: Métodos y herramientas del objetivo específico 1.....	16
Tabla 6: Métodos y herramientas del objetivo específico 2.....	16
Tabla 7: Métodos y herramientas del objetivo específico 3.....	17
Tabla 8: Cadenas de búsqueda	25
Tabla 9: Cantidad de documentos encontrados	26
Tabla 10: Esquema del formulario de extracción.....	27
Tabla 11: Documentos encontrados.....	28
Tabla 12: Documento encontrados por pregunta.....	29
Tabla 13: Tabla comparativa de software similares.....	39
Tabla 14: Requisitos funcionales del módulo de gestión de activos de TI	48
Tabla 15: Requisitos funcionales del módulo de reportes.....	49
Tabla 16: Requisitos no funcionales del sistema	49
Tabla 17: Matriz de trazabilidad con requerimientos de ITIL 4.....	50
Tabla 18: Diccionario de datos del diagrama de clases.....	59
Tabla 19: Clases equivalentes para nuevo hardware	77
Tabla 20: Clases equivalentes para nuevo software, licencias e instalaciones.....	78
Tabla 21: Clases equivalentes para reporte de historial de activo	84
Tabla 22: Riesgos identificados del proyecto.....	IV
Tabla 23: Lista de tareas.....	VI
Tabla 24: Cronograma del proyecto	VII
Tabla 25: Costeo del proyecto.....	IX

Capítulo 1.Generalidades

1.1 Problemática

La gestión de activos de TI es una práctica de suma importancia con efectos en las finanzas de la empresa. Una correcta gestión, ayudaría a la organización a tomar decisiones informadas y reducir costos. Se presenta la siguiente problemática.

1.1.1 Árbol de Problemas

Tabla 1: Árbol de problemas

PROBLEMAS EFECTOS	Software de gestión de activos de TI desfasados	Hay información de los activos de TI con errores y/o registros duplicados	No se puede obtener información en tiempo real de los activos de TI pudiendo tener un riesgo legal y financiero en caso de uso activos sin licencia
PROBLEMA CENTRAL	Falta de sistematización basada en un marco actualizado de gestión de activos de TI en el entorno empresarial		
PROBLEMAS CAUSAS	No hay un consolidado de funcionalidades actualizadas para la gestión de activos de TI	La gestión de activos de TI se hace a través de hojas de cálculo de forma manual	La información de los activos de TI no está centralizada en las organizaciones y se dificulta el seguimiento de licencias de software o servicios en la nube

1.1.2 Descripción

La gestión activos de TI forma parte de las prácticas de ITIL y tiene como principal objetivo “garantizar un control completo de los Activos de TI de la empresa” (Rivas, 2020). Una buena gestión es importante para el seguimiento de las tecnologías que operan en la organización, reducción de costos, evitar riesgos legales, entre otros beneficios. De esta manera, se ha evidenciado la problemática descrita a continuación.

Como quedará demostrado dentro de la revisión realizada en el tercer capítulo, se puede ver que no se ha encontrado alguna herramienta para la gestión de activos de TI que cuente con un respaldo de marcos actualizados como ITIL 4, lo que podría causar que dicha gestión opere bajo una óptica desfasada.

Puspasari (2011) expresa que una de las dificultades presentes del banco estudiado es que “el proceso de actualización de la información de los activos se realiza manualmente”.

Calio et al. (2011) menciona que en las empresas “el método más común era una auditoría física con una libreta y un lápiz, y los datos se transcriben posteriormente en una hoja de cálculo”. También se usan lectores y códigos de barras.

Del mismo modo, Cáceres y Cazares (2021) mencionan que la empresa que investigaron, “en la actualidad, lleva el proceso de manejo de inventario de activos de TI de manera manual” y que después la información se guarda en una base de datos que se maneja en Excel.

El control de los activos de TI es muy mecánico debido a que se hace uso de formatos en Excel y ello puede incurrir en un mal ingreso de información. La manipulación de los datos llega a ser muy vulnerable (Ramirez, 2020).

Cáceres y Cazares (2021) también agregan que esta información no puede ser accedida en tiempo real y que al ser manejada por diferentes personas de la organización contiene errores en la data. Finalmente, esta sería información no centralizada y que, de ser necesaria por otras unidades, tendrían que esperar un reporte del área de la organización.

Nakaya y Tello (2019) mencionan que los activos de TI en la universidad que tomaron como estudio no llevan un oportuno control de sus activos de TI y esto deriva en la “pérdida de la visibilidad de activos sin garantía o fuera de estándar, así como también falta de conocimiento de la asignación de activos por usuarios que en muchas oportunidades puede generar algún robo o pérdida de dichos activos”.

Hernández et al. (2012) expresan en su investigación que existen empresas que “no cuentan con un modelo de gestión de activos de hardware y software definido de acuerdo con las necesidades de la organización”.

Los proyectos de gestión de activos de TI se suelen estancar con frecuencia debido a un aumento del alcance o la base de datos de activos no se mantiene correctamente (InvGate, s. f.).

Comprender qué activos de TI se tienen y para qué sirven ayuda a la empresa a tomar decisiones no basadas únicamente en el precio para la selección de proveedores, sino incluyendo la calidad del producto/servicio, y el soporte postventa (Freshworks, s. f.-b). De aquí se desprende que existe una necesidad de conocer qué activos se tienen para, por ejemplo, no incurrir en sobrecompra de recursos que ya se tienen o que no se necesitan.

Si no se gestionan los activos de TI, se pueden encontrar dificultades en mantener la información sobre activos de hardware, ubicación, propiedad y costos incurridos en la administración de los activos. Los costos relacionados a la compra, renovación y mantenimiento de activos de TI pueden llegar a ser muy altos. El proceso de adquisición de activos de TI puede volverse ineficaz (Wijaya et al., 2013).

Freshworks (s. f.-b) indica que “uno de los desafíos más importantes para las organizaciones de TI modernas es hacer seguimiento a las licencias de software y a las suscripciones a servicios basados en la nube que la empresa no use, recursos por los cuales no se esté pagando, o recursos pagos que no son necesarios”. Esto representa un peligro no solo legal sino financiero debido a los sobrecostos.

1.1.3 Problema seleccionado

De todo lo anterior mencionado se puede concluir que existe una falta de sistematización basada en un marco actualizado para la gestión de activos de TI en el entorno empresarial; esto se traduce en la necesidad de un software que cumplan con los requisitos descritos en ITIL 4 y otros derivados de la revisión sistemática.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

El objetivo del presente proyecto de fin de carrera es implementar un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4.

1.2.2 Objetivos específicos

- O1.** Modelar el proceso de gestión de activos tecnológicos según los lineamientos basados en ITIL 4
- O2.** Definir los requisitos funcionales del sistema para la gestión de activos de TI basado en lo requerido por el marco ITIL 4
- O3.** Desarrollar un sistema de información para la gestión de activos de TI basado en ITIL 4

1.2.3 Resultados esperados

O1. Modelar el proceso de gestión de activos tecnológicos según los lineamientos basados en ITIL 4

R1. Modelo del proceso de gestión de activos de TI

O2. Definir los requisitos funcionales del sistema para la gestión de activos de TI basado en lo requerido por el marco ITIL 4

R1. Documento de especificación de requisitos

O3. Desarrollar un sistema de información para la gestión de activos de TI basado en ITIL 4

R1. Documento de análisis de software

R2. Documento de diseño y arquitectura

R3. Prototipos de las interfaces gráficas

R4. Prototipo funcional del módulo para la gestión de activos de TI

R5. Prototipo funcional del módulo de reportes

1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación

Tabla 2: Medios de verificación de los resultados del objetivo específico 1

O1: Modelar el proceso de gestión de activos tecnológicos según los lineamientos basados en ITIL 4		
Resultado	Medio de verificación	Indicador objetivamente verificable
R1. Modelo del proceso de gestión de activos de TI	Modelo del proceso de gestión de activos de TI	Validación al 100% del modelo del proceso de gestión de activos de TI por experto en ITIL 4 Validación al 100% por parte de usuario de una empresa

Tabla 3: Medios de verificación de los resultados del objetivo específico 2

O2: Definir los requisitos funcionales del sistema para la gestión de activos de TI basado en lo requerido por el marco ITIL 4		
Resultado	Medio de verificación	Indicador objetivamente verificable
R1. Documento de especificación de requisitos	Documento de especificación de requisitos	Validación al 100% del documento de especificación de requisitos por experto en ITIL 4 Validación al 100%

		por parte de usuario de una empresa
--	--	-------------------------------------

Tabla 4: Medios de verificación de los resultados del objetivo específico 3

O3: Desarrollar un sistema de información para la gestión de activos de TI basado en ITIL 4		
Resultado	Medio de verificación	Indicador objetivamente verificable
R1. Documento de análisis de software	Documento de análisis de software (casos de uso, diagrama de clases y diagrama de estados)	Validación al 100% del documento de análisis de software por experto en sistemas de información
R2. Documento de diseño y arquitectura	Documento de diseño y arquitectura (diagrama de actividades, diagrama de despliegue y diagrama de componentes)	Validación al 100% del documento de diseño y arquitectura de software por experto en desarrollo de software
R3. Prototipos de las interfaces gráficas	Prototipos de las interfaces gráficas	Validación al 100% de los prototipos de interfaces gráficas por experto de ITIL 4
R4. Prototipo funcional del módulo para la gestión de activos de TI	Módulo para la gestión de activos de TI	Validación al 100% del módulo para la gestión de activos de TI por un usuario de una empresa
R5. Prototipo funcional del módulo de reportes	Módulo de reportes	Validación al 100% del módulo de reportes por un usuario de una empresa

1.3 Métodos y Procedimientos

A continuación, se presentan los siguientes métodos o herramientas a usar.

Tabla 5: Métodos y herramientas del objetivo específico 1

Resultado	Herramientas
R1. Modelo del proceso de gestión de activos de TI	Bizagi Modeler BPMN

Tabla 6: Métodos y herramientas del objetivo específico 2

O2: Definir los requisitos funcionales del sistema para la gestión de activos de TI basado en lo requerido por el marco ITIL 4		
Resultado	Métodos	Herramientas

R1. Documento de especificación de requisitos	Casos de uso Desarrollo en cascada (requisitos)	ITIL 4
--	--	--------

Tabla 7: Métodos y herramientas del objetivo específico 3

O3: Desarrollar un sistema de información para la gestión de activos de TI basado en ITIL 4		
Resultado	Métodos	Herramientas
R1. Documento de análisis de software	Desarrollo en cascada (diseño)	Lucidchart
R2. Documento de diseño y arquitectura		
R3. Prototipos de las interfaces gráficas	Mockup	Figma
R4. Prototipo funcional del módulo para la gestión de activos de TI	Desarrollo en cascada (implementación) Clases de equivalencia	ITIL 4 MySQL 8 Vue.js
R5. Prototipo funcional del módulo de reportes		

Métodos y herramientas a usar

Bizagi Modeler

Bizagi Modeler es una herramienta para el mapeo de procesos gratuita (Bizagi, 2021). Esta se usará para el modelamiento de la gestión de activos de TI.

Metodología cascada

La metodología cascada sigue una secuencia lineal de las etapas del desarrollo de software. Es un proceso sistémico, analítico, disciplinado y técnico. Las etapas de este proceso serían (Roa, 2018; Sommerville, 2014; Moreno, 2010; Fernández, 2009, como se citó en Gonzales et al. 2019):

- 1. Ingeniería y análisis del sistema:** se establecen los requerimientos del sistema.
- 2. Análisis de los requisitos del software:** se revisa la información que recibe el software, para potenciar las funciones, el rendimiento y las interfaces.

3. **Diseño:** se establece la estructura de los datos, la arquitectura del software y la interfaz.
4. **Codificación:** a partir de los diseños, se inicia la programación del software.
5. **Prueba:** se realizan las pruebas del software.
6. **Mantenimiento:** se aplican cambios en caso de errores o ajustes al software a pedido del cliente.

Para este proyecto, se utilizará la siguiente variante de la metodología cascada:

1. **Requisitos**
2. **Diseño**
3. **Implementación**
4. **Pruebas**

Casos de uso

En un diagrama de caso de uso se representan las funcionalidades del sistema ligadas a los actores que las ejecutan (Canchala, 2004).

Para este proyecto, se estará usando el diagrama de casos de uso y su especiación basados en la metodología RUP para mostrar las funcionalidades que tendrá el sistema en la etapa de levantamiento de requisitos.

ITIL 4

ITIL presenta 34 prácticas en tres grandes campos: gestión general, gestión de servicios y gestión técnica. La gestión de activos de TI es una de las prácticas en el apartado de gestión de servicios (AXELOS, 2019).

Este marco será usado en la etapa de levantamiento de requisitos.

LucidChart

LucidChart es una herramienta para realizar diagramas de todo tipo (Lucid, s. f.), dentro los que se incluye, por ejemplo, UML para la creación de los casos de uso.

Esta herramienta se utilizará en la etapa de diseño del software.

Figma

Figma es una herramienta web para, entre otras funcionalidades, el prototipado de software (Figma, s. f.).

Se usará para armar los prototipos de las interfaces del sistema.

MySQL

MySQL es un sistema de base datos de Oracle (Oracle, s. f.). Se usará para el almacenamiento de los datos del sistema.

Vue.js

Vue.js es un marco de trabajo para la interfaz en desarrollo de web (Vue.js, s. f.). Es una herramienta intuitiva, versátil y de fácil uso.

Se usará en la etapa de implementación.

Clases de equivalencia

Es una técnica de pruebas de software que nos ayuda a dividir el universo de entradas en particiones válidas y no válidas (Pardo et al., 2010). De esta manera, es más fácil identificar los valores válidos en cada campo de ingreso de datos. Por ejemplo, en un campo donde se ingresa la cantidad de laptops que tiene una empresa, se determinaría que el valor a ingresar debe ser un número entero mayor que cero y, por ejemplo, menor a diez mil.

Esta técnica se usará para la validación de los prototipos del software.

Prueba de aceptación de software

Son un conjunto de tres subprocesos para llevar a cabo las pruebas del software (Pardo et al., 2014). Estos son:

- Planificación de las pruebas de aceptación
- Ejecución de las pruebas de aceptación
- Cierre de las pruebas de aceptación

Este método se usará para la validación de la eficacia del software.

Capítulo 2.Marco Conceptual y Teórico

2.1 Introducción

Se presenta el siguiente marco conceptual y teórico del proyecto de fin de carrera. Tiene como objetivo definir los principales conceptos sobre la gestión de activos de TI que se verán reflejados en las buenas prácticas de ITIL 4.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Activo de TI

“Cualquier componente de valor financiero que pueda contribuir a la entrega de un producto o servicio de TI.” (AXELOS, 2019).

“Artículo, cosa o entidad que se puede utilizar para adquirir, procesar, almacenar y distribuir información digital y tiene valor potencial o real para una organización.” (ISO, 2017a).

Por ejemplo, algunos activos de TI son los servidores que una organización pueda tener. Estos no solo tienen un valor como hardware, sino que su verdadero valor, y la razón por la que se le llama “activo de TI”, radica en que ofrece servicios para la continuidad del negocio. Ya sea por contener una base de datos de clientes o información crítica de los procesos de la empresa.

2.2.2 Gestión de Activos de TI

“Es una sub práctica de la gestión de activos que está específicamente dirigida a gestionar los ciclos de vida y los costes totales de los equipos y la infraestructura de TI” (AXELOS, 2019).

“Actividad coordinada de una organización para obtener valor de los activos de TI” (ISO, 2017a).

Una buena gestión de activos de TI incluye, por ejemplo, el seguimiento de las licencias de software y cuándo estas caducan. Tener mapeado esta información ayudaría a la organización en la planificación de costos en caso se tenga que renovar un software en específico. También evitaría problemas legales en caso no se disponga del presupuesto necesario y se opte por usar herramientas pirateadas.

2.2.3 Ciclo de Vida

“El conjunto completo de etapas, transiciones y estados asociados en la vida de un servicio, producto, práctica u otra entidad” (AXELOS, 2019).

“Etapas involucradas en la gestión de un activo.” (ISO, 2017a).

Se encontró dos definiciones de las etapas del ciclo de vida del activo de TI; para Wijaya et al. (2013), se compone por 5 etapas: planificar, adquirir, implementar, administrar y retirar (o dar de baja) y según Freshworks (s. f.-b) serían: planificación, adquisición, asignación, mantenimiento y retiro. Para este trabajo se tomará en cuenta la segunda definición.

Cada etapa del ciclo de vida se define de la siguiente manera (Freshworks, s. f.-b):

- **Planificación:** Responde a cómo obtenerlos, cómo se usarán y cómo serán financiados para tomar la decisión de adquirir un activo. Se suele analizar también el costo/beneficio de las alternativas.
- **Adquisición:** Refiere a la construcción, compra, arrendamiento u obtención de equipos informáticos o licencias.
- **Asignación:** “Introducción del activo en el ecosistema de TI”, que incluye “la instalación, integración con otros componentes, establecimiento de procesos de operación/soporte, y suministro de acceso a los usuarios”.
- **Mantenimiento:** La reparación, mejora y reacondicionamientos de los activos para que puedan seguir operando en la organización y alargar su vida útil.
- **Retiro:** Cuando un activo ya no puede seguir operando correctamente o como la empresa lo desea, es decir, ha llevado al final de su vida útil, se ha de retirar.

Por ejemplo, un activo como una computadora para que esté operando en la organización, se tuvo que planificar su compra y puesta en marcha: ¿qué valor aportará?, ¿cuánto va a costar?, ¿tiempo estimado antes de que sea obsoleta?, ¿costo de reparación?, ¿cómo se va a dar de baja?

2.3 Marco Teórico

2.3.1 ITIL® 4

ITIL es un conjunto de prácticas que ayuda a definir la dirección del proveedor de servicios con un modelo operativo claro y alinea los servicios con la estrategia comercial y las necesidades del cliente (AXELOS, s. f.).

ITIL presenta 34 prácticas en tres grandes campos: gestión general, gestión de servicios y gestión técnica. La gestión de activos de TI es una de las prácticas en el apartado de gestión de servicios (AXELOS, 2019).

Para ITIL, “el alcance de la gestión de activos de TI generalmente incluye todo el software, hardware, redes, servicios en la nube y dispositivos cliente. En algunos casos, también puede incluir activos que no son de TI, como edificios o información, cuando estos tienen un valor financiero y son necesarios para brindar un servicio de TI. La gestión de activos de TI puede incluir tecnología operativa (TO), incluidos los dispositivos que forman parte del Internet de las cosas. Por lo general, estos son dispositivos que tradicionalmente no se consideraban activos de TI, pero que ahora incluyen capacidad informática integrada y conectividad de red” (AXELOS, 2019).

El objetivo de la gestión de activos de TI según AXELOS (2019), es ayudar a la organización a:

- maximizar el valor
- controlar costos
- gestionar los riesgos
- apoyar la toma de decisiones sobre compra, reutilización, retiro y disposición de activos.
- cumplir con los requisitos reglamentarios y contractuales

Cabe mencionar que esta práctica contribuye con la cadena de valor de servicio de ITIL en las siguientes actividades (AXELOS, 2019):

- **Planificación:** La gestión de activos de TI ayuda a entender y gestionar el costo y valor.
- **Mejora:** Ayuda a entender y gestionar costos.
- **Participación:** Se puede atender algunas demandas de las partes interesadas como reporte de pérdidas o robo de activos, o que un comprador requiera un reporte de valor de los activos de TI.
- **Diseño y transición:** Los activos de TI cambian de estado.
- **Obtener/construir:** Soporta la obtención de activos para asegurar la trazabilidad desde el inicio de su ciclo de vida.
- **Entrega y soporte:** Ayuda a localizar, trazar los movimientos y controlar los estados de los activos de TI en la organización.

2.3.2 ISO/IEC 20000

Este es un estándar para la gestión de servicios de TI el cual consta de diferentes partes de las cuales se detallarán las dos primeras.

- **ISO/IEC 20000-1:** Se especifican los requerimientos para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de servicios (ISO, 2021).
- **ISO/IEC 20000-2:** Provee recomendaciones para interpretar la primera parte (ISO, 2019).



Capítulo 3.Estado del Arte

3.1 Introducción

Actualmente, los activos de TI forman parte de la estrategia del negocio y por ello se requiere de una buena gestión de los mismos. A continuación, se presenta la siguiente revisión empírica del estado del arte.

3.2 Objetivos de revisión

Los objetivos de esta revisión serán:

- Conocer cómo se gestionan los activos de TI en la actualidad
- Los problemas que conlleva no realizarla
- Encontrar marcos o estándares que incluyan prácticas sobre gestión de activos de TI.

Para esto se estará realizando una revisión empírica.

3.3 Preguntas de revisión

- P1. ¿Cómo se gestionan los activos de TI en las empresas actualmente?
- P1.1. ¿Cómo las empresas se ven perjudicadas debido a la falta de una buena gestión de los activos de TI?
- P1.2. ¿Cómo las empresas se ven beneficiadas gracias a una buena gestión de los activos de TI?
- P2. ¿Qué marcos o estándares son usados para la gestión de activos de TI y cómo son adoptados?
- P3. ¿Qué herramientas y cómo se usan para la gestión de activos de TI?

3.4 Estrategia de búsqueda

3.4.1 Motores de búsqueda a usar

Para esta revisión se estarán utilizando los motores de búsqueda Scopus y IEEE Xplore debido a que son motores de búsqueda usados en las áreas de tecnologías de información con una considerable publicación de investigaciones relacionados al tema a investigar.

3.4.2 Cadenas de búsqueda a usar

Los términos por buscar serán en general:

- it asset management
- technology asset management
- technological asset management
- information technology asset management

Para buscar la respuesta a la pregunta 2, se agregaron los términos:

- framework
- standard
- good practices
- methodology
- strategies

Para buscar la respuesta a la pregunta 3, se agregaron los términos:

- tools
- solutions
- system

En la Tabla 8, se presentan las cadenas de búsquedas a usar.

Tabla 8: Cadenas de búsqueda

Scopus	P1	ABS ("it asset management" OR "technology asset management" OR "technological asset management" OR "information technology asset management") PUBYEAR > 2010
	P2	ABS ("it asset management" OR "technology asset management" OR "technological asset management" OR "information technology asset management") AND (framework OR standard OR "good practices" OR methodology OR strategies) PUBYEAR > 2010
	P3	ABS ("it asset management" OR "technology asset management" OR "technological asset management" OR "information technology asset management") AND (tools OR solutions OR system) PUBYEAR > 2010
IEEE Xplore	P1	("Full Text & Metadata": "it asset management" OR "technology asset management" OR "technological asset management" OR "information technology asset management")
	P2	("Full Text & Metadata": "it asset management" OR "technology asset management" OR "technological asset management" OR "information technology asset management") AND ("Full Text & Metadata":

	framework OR standard OR "good practices" OR methodology OR strategies)
P3	("Full Text & Metadata": "it asset management" OR "technology asset management" OR "technological asset management" OR "information technology asset management") AND ("Full Text & Metadata": tools OR solutions OR system)

3.4.3 Documentos encontrados

En la Tabla 9, se presenta la cantidad de documentos encontrados, duplicados y relevantes por pregunta en cada base de datos revisada. Los documentos relevantes son aquellos que fueron escogidos aplicando los criterios de inclusión y exclusión.

Tabla 9: Cantidad de documentos encontrados

Motor de búsqueda	Cadena de búsqueda	Documentos encontrados	Documentos duplicados	Documentos relevantes
Scopus	P1	9	2	3
	P2	5	2	1
	P3	9	4	2
IEEE Xplore	P1	88	0	5
	P2	63	0	8
	P3	75	2	3
Total				22

3.4.4 Criterios de inclusión/exclusión

Criterios de inclusión:

- Documentos en inglés, debido a que las bases de datos a buscar están en dicho idioma.
- Documentos que hablen de gestión de activos tecnológicos, debido al tema de investigación.

Criterios de exclusión:

- Documentos que hablen de activos en general, debido a que el tema de investigación no trata los activos generales que pueda haber en una empresa, sino solo los activos de TI.
- La antigüedad no debe ser mayor a 10 años, debido a que se está buscando cómo se gestionan los activos actualmente.
- Documentos que no puedan ser accedidos de forma libre.

3.5 Formulario de extracción de datos

En la Tabla 10, se presenta el esquema del formulario de extracción:

Tabla 10: Esquema del formulario de extracción

Cabecera	Descripción
ID	Identificador del artículo a citar.
Título	Título del artículo a citar.
Autor	Autor del artículo a citar.
Año de publicación	Año de publicación del artículo a citar.
BD	Base de datos en la que se encuentra el artículo a citar.
Link	Link de consulta en el que se encuentra el artículo a citar.
P1: ¿Cómo se gestionan los activos de TI?	Preguntas derivadas de la pregunta 1.
P1: ¿Qué activos son considerados activos de TI?	
P1: ¿Qué ventajas hay en gestionarlos?	
P1: ¿Qué desventajas hay en no gestionarlos?	
P2: ¿Qué marcos o estándares hay?	Preguntas derivadas de la pregunta 2.
P2: Nombre del marco/estándar/buena práctica	
P2: Versión del marco/estándar/buena práctica	
P2: Año de publicación del marco/estándar/buena práctica	
P3: ¿Qué herramientas se usan?	Preguntas derivadas de la pregunta 3.
P3: Nombre de la herramienta	
P3: Institución que desarrolló la herramienta	
P3: Versión de la herramienta	

3.6 Resultados de la revisión

Como resultado de la revisión, se presenta la Tabla 11 con los documentos encontrados.

Tabla 11: Documentos encontrados

Código	Título	Autor	Año
D01	Integrating RFID technology to improve IT asset management controls, playing an integral part in datacenter relocation	Calio, B., Wyskida, D., Frissora, M.	2011
D02	Feasible and effective IT asset management using surface acoustic wave-based RFID	Youn Song, B., Gadh, R., Lee, J., Yeol Lee, J.	2011
D03	Managing Software Assets in a Global Enterprise	Matthew A. McCarthy;Lorraine M. Herger	2011
D04	Designing a tool for IT Governance Risk Compliance: A case study	Dewi Puspasari;M. Kasfu Hammi;Muhammad Sattar;Rein Nusa	2011
D05	Modeling and Configuration of Process Variants for On-Boarding Customers to IT Outsourcing	Wen Yao;Sujoy Basu;Jun Li;Bryan Stephenson	2012
D06	Multi-agent based cloud utilization for IT OA assets dispatching process in SCM's view: An empirical study	Peichi Chao;Hung-Min Sun	2012
D07	A web-based IT Asset Management application using Fuzzy Logic in vendor selection process	Wijaya, V.C., Desanti, R.I., Lukas, S.	2013
D08	Unleashing Unstructured Data's Value for Enterprise IT Asset Management	Matthew A. McCarthy;Lorraine M. Herger;Shakil M. Khan;Brian M. Belgodere	2013
D09	Service desk link into IT asset disposal: A case of a discarded IT asset	A. Kayode Adesemowo;Kerry-Lynn Thompson	2013
D10	Presenting a framework utilising the cloud to facilitate asset management	Willem Thompson;Frederik Hattingh;Albertus Buitendag	2014
D11	Organisations Capability and Aptitude towards IT Security Governance	Tanveer A. Zia	2015
D12	Petri net modelling for enhanced IT asset recycling solutions	Latsou, C., Dunnett, S.J., Jackson, L.M.	2016
D13	ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering--Vocabulary	ISO/IEC/IEEE 24765:2017(E)	2017

D14	ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering -- Software life cycle processes	ISO/IEC/IEEE	2017
D15	Policy, Legal, Legislation and Compliance Saudi Personnel Compliance and Adaption to Recent Security Measures	Lamyaa Sami Alsaleem;Malak Fahad Aldakheel;Deema Abdullah Alotaibi;Sarah Ali	2018
D16	A Rethink of the Nature and Value of IT Assets – Critical Realism Approach	Adesemowo, A.K.	2019
D17	Solution of the Task of Managing IT-Services with the Focus on the Business Processes of an Industrial Enterprise	M.V. Makhmutova;I.N. Movchan;I.D. Belousova	2019
D18	Developing Sociopreneurship Business Incubator Using ITIL to Improve Competitiveness Advantage	Agus Hermanto;Geri Kusnanto;Supangat	2019

En la Tabla 12, se presentan los documentos por pregunta respondida.

Tabla 12: Documento encontrados por pregunta

Pregunta	Documentos
1	D01, D03, D04, D07, D09, D12, D18
2	D05, D08, D11, D13, D14, D16, D17, D18
3	D01, D02, D06, D10, D15

3.6.1 Respuesta a pregunta P1

Para la pregunta 1, ¿Cómo se gestionan los activos de TI en las empresas actualmente? ¿Cómo las empresas se ven perjudicadas debido a la falta de una buena gestión de los activos de TI? ¿Cómo las empresas se ven beneficiadas gracias a una buena gestión de los activos de TI?, se encontraron las siguientes respuestas en los artículos encontrados en las diferentes bases de datos propuestas. Cabe resaltar que los autores en su mayoría hacen referencia a diferentes prácticas y pocas veces hacen referencia a la misma.

Los activos de TI se gestionan bajo el concepto de El Ciclo de Vida del Activo de TI que se compone por 5 etapas: planificar, adquirir, implementar, administrar y retirar (o dar de baja) (Wijaya et al., 2013).

Según McCarthy (2011), la gestión de activos de TI es el conjunto de prácticas necesarias para la gestión del ciclo de vida de los activos de TI. Los sistemas de gestión de activos compilan datos precisos sobre el entorno de TI, incluidos los recursos de apoyo (personas, aplicaciones, infraestructura e información) y los servicios dependientes. También, rastrea e integra la ubicación física, lógica y virtual de los activos de servicios de TI con propiedades financieras clave. Esta colección de sistemas se centra en establecer un marco para la gestión de activos de servicio en un contexto operativo.

McCarthy y Herger (2011) también mencionan los requerimientos que debe tener un sistema de gestión de licencias de software:

- Visibilidad de activos
- Identificar y remediar el incumplimiento
- Proporcione de forma rápida y eficiente estadísticas y datos sobre los paquetes de software en uso en la empresa a través de un catálogo.
- Adáptese fácilmente al entorno empresarial y tecnológico dinámico con un modelo flexible.
- Brinde el servicio SLM a un costo razonable, tanto en la fase de desarrollo como en el ciclo de vida continuo de administración y mantenimiento.
- Cumple con ITIL y conceptos modernos de gestión de servicios

Adesemowo y Thompson (2013) presentan el siguiente marco conceptual:

- Adquisición de activos de TI
 - Precios indicativos
 - Métricas indicativas de impacto empresarial
 - Impacto indicativo de la reputación en la pérdida de activos de TI según el valor de información previsto y el impacto empresarial
- Inscripción y provisión de activos de TI
 - Detección o inscripción de activos de TI (enumeración de activos de TI, control de acceso a la red, aprovisionamiento de cómputo en la nube, etc.)
 - Etiquetado de radiofrecuencia con capacidad para rastrear la ubicación y/o movimiento

- Capturar el costo de adquisición, las métricas de impacto comercial, el indicador de pérdida de reputación en el sistema de administración de activos empresariales (EAM, por sus siglas en inglés).
- Sincronice EAM con CMDB y/o ERP.
- Atribución de activos de TI en la base de datos de la gestión de la configuración (CMDB, por sus siglas en inglés)
 - Aprovechar el lenguaje del modelo del sistema (SML, por sus siglas en inglés) para capturar el conocimiento del estado de los activos de TI, el atributo de valor y las restricciones impuestas a los servicios y sistemas de TI.
- Integración de CMDB con el registro de activos de TI
 - Integrar el atributo de activos de TI en CMDB con el estado del registro de riesgos de activos
- Alineación de la gestión de activos de TI con la mesa de servicios de TIC
 - Marcar activos en el sistema como en espera (concepto de retención legal) cuando se envían a la mesa de servicio
 - Liberación por reparación en mesa de servicio

Latsou et al. (2016), menciona al reciclaje de activos de TI como parte de la gestión. Básicamente, existe un gran proceso de revisión del activo y si falla en algo, se intentaría reparar y si fallase otra vez, se le calificaría como chatarra; caso contrario, el estado sería reacondicionado.

Los elementos de hardware y software que se encuentran en el entorno empresarial son considerados como activos de TI (Wijaya et al., 2013). Puspasari et al. (2011) indican que estos son los activos de hardware, software, documentos, reglas, estándares y conocimiento de TI. También mencionan que los activos de TI se clasifican según las disposiciones de PBI No 9/15/PBI/2007 que consisten en hardware, software, redes y telecomunicaciones, datos/información, así como recursos humanos.

Hermanto et al. (2019) comenta que “la gestión de activos de TI es una entidad que combina funciones financieras, de inventario y contractuales para optimizar la gestión operativa y la toma de decisiones estratégicas en el entorno de TI”. De esta forma, “esta entidad proporciona beneficios maximizando los rendimientos, minimizando los riesgos y fomentando un mayor valor comercial”.

Dentro de los beneficios de gestionar los activos de TI está que ayuda a respaldar decisiones de compra y la redistribución de hardware y software. También se puede controlar los costes eliminando compras innecesarias y recursos desperdiciados. Otro beneficio sería la buena selección de proveedores puede reducir costos de adquisición y aumentar el valor competitivo de la empresa (Wijaya et al., 2013).

Si no se gestionan los activos de TI, se pueden encontrar dificultades en mantener la información sobre activos de hardware, ubicación, propiedad y costos incurridos en la administración de los activos. Los costos relacionados a la compra, renovación y mantenimiento de activos de TI pueden llegar a ser muy altos. El proceso de adquisición de activos de TI puede volverse ineficaz (Wijaya et al., 2013).

Según Calio et al. (2011), los activos de TI se clasifican en 3: valor alto, valor bajo y valor dinámico.

- **Valor Alto:** Se considera de alto valor debido a la presencia de información personal sensible, la naturaleza móvil de un activo y el requisito de saber su ubicación en tiempo real.
- **Valor Bajo:** No tiene información personal confidencial y su ubicación es estática.
- **Valor Dinámico:** El valor del activo depende de la situación en la que se encuentre, por ejemplo, un activo de valor bajo como un servidor, en el contexto de una demostración donde la disponibilidad de ese servicio es crítica, haría que su valor cambie a alto.

De esta forma se puede ver que los activos de TI se gestionan mediante el ciclo de vida del activo de TI (planificar, adquirir, implementar, administrar y retirar) siendo este un requerimiento importante a la hora de diseñar el sistema. También se debe considerar su valor, a quién se le asigna, entre otras características. Todo lo anterior mencionado toma importancia debido a que ayuda a las empresas a la reducción de costos y a la correcta gestión de estos activos.

3.6.2 Respuesta a pregunta P2

Para la pregunta 2, ¿Qué marcos o estándares son usados para la gestión de activos de TI y cómo son adoptados?, se encontraron las siguientes respuestas en los artículos encontrados en las diferentes bases de datos propuestas. Cabe resaltar que los autores en su mayoría hacen referencia a diferentes prácticas y pocas veces hacen referencia a la misma.

Para la identificación y descripción de los activos de TI se usa el estándar ISO 22274 y el marco IT-CMF. También, para la gestión de la configuración de activos de servicio se considera a la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL, por sus siglas en inglés) (Adesemowo, 2019). ITIL es un conjunto de prácticas que ayuda a definir la dirección del proveedor de servicios con un modelo operativo claro y alinea los servicios con la estrategia comercial y las necesidades del cliente (AXELOS, s. f.).

ISO (2017) en su estándar ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering--Vocabulary hace referencia a otros dos en los que se habla sobre la gestión de activos de TI: ISO/IEC 19770-3:2016, Information technology — IT asset management — Part 3: Entitlement schema y ISO/IEC 19770-5:2015, Information technology — IT asset management — Part 5: Overview and vocabulary. También, en el estándar ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering - - Software life cycle processes menciona que las normas ISO/IEC 19770 proporcionan requisitos para un sistema de gestión de activos de TI. Revisando la página web de la ISO, se encontró lo siguiente: “ISO/IEC 19770-4:2017 establece especificaciones para que una estructura de información contenga información de medición de utilización de recursos para facilitar la gestión de activos de TI (ITAM)” (ISO, 2017b).

Zia (2015) hace mención a los estándares ISO/IEC 38500 y COBIT 5 para la protección de los activos de TI. En la página de la ISO, se encuentra que ISO/IEC 38500:2015 son principios para los miembros de los órganos de gobierno de las organizaciones sobre el uso eficaz, eficiente y aceptable de la tecnología de la información dentro de sus organizaciones (ISO, 2015). COBIT es un marco diseñado para el gobierno y gestión de TI empresarial, parte de sus fortalezas está en su amplitud de herramientas, recursos y orientación dicha gestión (ISACA, s. f.).

Para gestión de licencias de software, lo cual entra en la gestión de activos de TI, IBM ha aplicado las mejores prácticas de ITIL en una plataforma consolidada de gestión de servicios de TI que le ahorra a la organización aproximadamente US \$ 30 millones al año; también se menciona que ITIL V3 es el mejor marco a seguir para los servicios de información de alta calidad (McCarthy et al., 2013).

Según Makhmutova et al. (2019), los estándares a seguir para el departamento de TI son:

- **ITIL:** Se describe la optimización de la interacción entre el departamento de TI y el negocio.

- **BSM (Business Service Manager):** Presenta una estrategia de gestión de TI centrada en los procesos comerciales.
- Otros estándares serían: Control Objectives for Information and related Technology (COBIT), HP IT Service Management (HP ITSM) y Microsoft Operation Framework (MOF)

Yao et al. (2012), se menciona que ITIL y COBIT son prácticas populares para el área de TI. Y Hermanto et al. (2019), se mencionan algunos componentes basados en ITIL, dentro de la capa de requerimientos de usuarios, se puede ver la entidad de los activos de TI.

Para este punto de la revisión, ya se va mencionando constantemente la participación de las prácticas de ITIL en la gestión de activos de TI, por ello, se estará considerando como una fuente confiable y sólida para la obtención de requisitos para el sistema a implementar.

3.6.3 Respuesta a pregunta P3

Para la pregunta 3, ¿Qué herramientas y cómo se usan para la gestión de activos de TI?, se encontraron las siguientes respuestas en los artículos encontrados en las diferentes bases de datos propuestas. Cabe resaltar que los autores en su mayoría hacen referencia a diferentes prácticas y pocas veces hacen referencia a la misma.

Previamente, se usaba papel y lápiz para posteriormente ingresar los datos en una hoja de cálculo. También se usan lectores y códigos de barras. Ahora, una recomendación es usar, para el seguimiento de los activos de TI, la Identificación por Radiofrecuencia (RFID por sus siglas en inglés). (Calio et al., 2011). También se encuentra una variante de esta misma tecnología, pero basada en ondas acústicas de superficie (SAW, por sus siglas e inglés) (Youn Song et al., 2011).

Chao y Sun (2012) comentan que se “utilizaron herramientas de gestión de redes y control de procesos para automatizar la gestión de activos de TI de los sistemas de automatización industrial”.

También se encontró una herramienta específica que se encuentra en el mercado. SAManage es una empresa SaaS que proporciona servicios de gestión de TI en la nube. Uno de sus productos es IT Asset Management. La aplicación permite a las empresas administrar su inventario de computadoras y TI, lo que incluye administrar las computadoras y los activos de software, servidores, computadoras portátiles e impresoras, organizar licencias de software y contratos de TI, y detectar riesgos y brechas de cumplimiento de licencias. Esto permite que la empresa vea, actualice y analice fácilmente todo el inventario de activos de TI de su empresa. Con la configuración de activos y el historial de reparaciones accesibles directamente en Salesforce, el personal de soporte de TI puede solucionar problemas rápidamente y resolver casos de soporte al acceder directamente al historial de configuración y reparación de activos, minimizando así el tiempo de inactividad del usuario y, lo más importante, la interrupción de las operaciones comerciales. El sistema captura datos de configuración, ubicación y uso de cada activo. Adicionalmente, permite al personal de soporte identificar nuevos equipos en la red (Thompson et al., 2014).

Alsaleem et al. (2018), mencionan que el software Kokusai Denshin Denwa International (KDDI) es conocido por su gran capacidad de gestión de activos de TI. Además, es conocido en el mercado por sus características sofisticadas, como detección de comportamiento, prevención, eliminación de un ataque dirigido, ransomware y malware desconocido.

De las herramientas encontradas, destaca IT Asset Management de SAManage por lo que será considerada como un software ideal a seguir para el desarrollo del sistema de gestión de activos de TI.

3.7 Software y Proyectos Similares al Proyecto de Tesis

3.7.1 Freshservice

Freshservice es el producto enfocado en la gestión de servicios de TI de Freshworks, una de las empresas más grandes de software para empresas alineada con ITIL. Dentro de sus principales funciones están (Freshworks, s. f.-a):

- **Gestión de activos de TI:** Visibilidad e información precisa de los activos de TI, gestión de cambios con la CMDB, gestión y control de los activos a lo largo de sus ciclos de vida, gestión proactiva de contratos y licencias.
- **Service Desk:** Gestión de incidentes, gestión de SLA, automatización y aprendizaje automático y portal de autoservicios.

- **ITSM:** Gestión de problemas, gestión de cambios y lanzamientos, gestión de solicitudes e informes y analítica.
- **Gestión de proyectos:** Flexibilidad para ejecutar proyectos usando cualquier metodología, visualizaciones modernas para planificar y ejecutar mejor sus proyectos, informes y perspectivas útiles.

3.7.2 InvGate Assets

InvGate Assets es la herramienta de gestión de activos de TI de InvGate alineada con ITIL, la cual presenta las siguientes funcionalidades (InvGate, s. f.-b):

- **Inventario de activos:** Gestión de los activos de TI de forma centralizada y automatizada.
- **Monitoreo de activos:** Revisión de los cambios de software, hardware, licencias y asignación de estaciones de trabajo de manera remota.
- **Administración de licencias de software:** Seguimiento, planificación, compra y gestión eficaz de licencias.
- **Finanzas y ciclo de vida de TI:** Tomar mejores decisiones informadas sobre la utilización de activos, presupuesto para inversiones en TI y gestión eficaz para la renovación de la infraestructura de TI.
- **Escritorio remoto:** Tomar control de las estaciones de trabajo a distancia, brindar ayuda, resolver problemas y realizar cambios manuales cuando sea necesario.
- **Network Discovery:** Llevar el inventario de manera automatizada de todos los dispositivos SNMP conectados a la red para brindar un análisis detallado de todos los activos informáticos de la organización.
- **Software Metering:** Acceder a reportes y estadísticas de la utilización de software para reducir gastos y desplegar recursos donde más se necesitan.
- **Software Deployment:** Distribución no supervisada e instalación simultánea de software en múltiples estaciones de trabajo en cualquier lugar de la red.

3.7.3 Prey

Es un software para el rastreo de equipos, recuperación o bloqueo de datos perdidos y para asegurar que la flota permanezca ordenada y controlada, sin importar si está en la oficina o de forma remota (Prey, s. f.).

- **Rastreo y Ubicación:** Rastrea la ubicación de dispositivos móviles, tablets y laptops y asegura que los equipos que no debieran salir de la oficina están en su lugar con Zonas de Control que detectan movimiento.
- **Seguridad Móvil:** Cuando un equipo se pierde fuera del alcance, se puede activar acciones de seguridad para proteger, recuperar y evitar que desconocidos accedan a él.
- **Seguridad de Datos:** Protege los datos de la organización con un set de herramientas capaz de borrar información confidencial y de uso del equipo, o recuperar archivos específicos.
- **Administración de Equipos:** Controla las flotas de equipos de todo tipo que estén dentro o fuera de la oficina. Automatización de su seguridad y organización en masa.
- **Reportes de Pérdida:** Marca un equipo como perdido en el panel. Los Reportes de Evidencia traen información crucial para la policía con frecuencias personalizadas.

3.7.4 Softeligent

Softeligent ofrece soluciones integrales específicas para la gestión del ciclo de vida de todos los activos de tecnología de la información, que incluyen, entre otros (Softeligent, 2020):

- Seguimiento en tiempo real de todos los dispositivos por ubicación, departamento, usuarios y flujos financieros asociados
- Etiquetado de activos y seguimiento de todos los equipos de la red empresarial
- Funcionalidad de administración de órdenes de trabajo de TI con integración de datos en seguimiento de activos, asignación de costos y compromisos de nivel de servicio (SLA)
- Asignación de costos de la cartera de servicios de TI
- Políticas de cumplimiento de auditoría de TI (cumple con los requisitos más estrictos)

3.7.5 SysAid

La Gestión de Activos para TI de SysAid proporciona un registro completo de todos los ordenadores, dispositivos móviles, software y otros dispositivos de la red, incluyendo sus atributos. Además, la Gestión de Activos para TI de SysAid se integra con la Mesa de Ayuda de SysAid y otros módulos de ITSM (SysAid, 2021).

- **Gestión de Inventario para TI:** Registro y seguimiento de los activos de TI.
- **Servicio Histórico del Activo:** Muestra la lista completa de los tickets asociados a cualquier activo.
- **Catálogo de Proveedores:** Administra los contratos y detalles del negocio para cada uno de sus proveedores. Facilita el mantenimiento y seguimiento de los detalles de soporte, también puede adjuntar cada activo al proveedor adecuado.
- **Gestión de Licencia de Software:** Controla el número de instalaciones para cada producto de software. Puede configurar notificaciones para realizar un seguimiento de cualquier software desconocido que puede ser instalado
- **Catálogo de Hardware:** Muestra cuántos dispositivos de cada tipo tiene y puede agregar proveedor, garantía, mantenimiento, y otra información relevante para cada modelo de catálogo.

3.7.6 Tesis sobre aplicación web para la gestión de activos de TI

La aplicación web desarrollada por Cáceres y Cazares (2021) para la gestión de activos de TI presenta como alcance las siguientes funcionalidades:

- **Almacenamiento:** Registro del activo en el sistema incluyendo el estado del equipo y ubicación.
- **Asignación y préstamo:** Vinculación del responsable con el activo asignado y actualización de la ubicación del mismo.
- Registro de los estados de reparación, chatarrización y extravío.

3.8 Conclusiones

De esta forma se puede ver que los activos de TI se gestionan mediante el ciclo de vida del activo de TI siendo este un requisito importante a la hora de diseñar el sistema. También se debe considerar su valor, a quién se le asigna, entre otras características financieras que afectan directamente a la empresa.

Se puede ver que las prácticas de ITIL en la gestión de activos de TI se consideran como una fuente confiable y sólida debido a que se hace referencia a esta práctica por diferentes autores como la mejor forma de implementar dicha gestión. Por lo tanto, será considerada para la obtención de requisitos para el sistema a implementar.

Cabe destacar que en la revisión sistemática realizada no se encontró investigaciones que indiquen o hagan mención de sistemas o herramientas tecnológicas basadas en marcos actualizados como ITIL 4.

De las herramientas tecnológicas encontradas, destaca IT Asset Management de SAManage por lo que será considerada como un software ideal a seguir para el desarrollo del sistema de gestión de activos de TI.

En el apartado de Software y Proyectos Similares al Proyecto de Tesis, se puede ver que en el mercado existen otras herramientas para la gestión de activos de TI, estos serán tomados en cuenta para una mejor comprensión de las funcionalidades del software a desarrollar. Estas herramientas están dirigidas a medianas y grandes empresas.

A continuación, en la Tabla 13, se presenta una tabla comparativa de las funcionalidades descritas explícitamente en sus respectivos sitios web.

Tabla 13: Tabla comparativa de software similares

Funcionalidad	Freshservice	InvGate Assets	Prey	Softeligent	SysAid
Inventario	✓	✓		✓	✓
Localización	✓		✓	✓	
Conexión con CMDB	✓				
Ciclo de vida	✓	✓			
Contratos y licencias	✓	✓			✓
Reportes y estadísticas		✓			
Seguridad de datos			✓		
Catálogo de proveedores					✓

Capítulo 4. Modelar el proceso de gestión de activos tecnológicos según los lineamientos basados en ITIL 4

4.1 Introducción

En este capítulo, se presenta el resultado esperado del primer objetivo específico: modelar el proceso de gestión de activos tecnológicos según los lineamientos basados en ITIL 4. Estos lineamientos serían: el ciclo de vida del activo de TI y la trazabilidad del mismo.

4.2 Resultados alcanzados

A continuación, se presenta el desarrollo del resultado esperado 1 del primer objetivo específico (O1-R1), el cual se basa en las buenas prácticas de ITIL 4 al igual que en lo hallado en la revisión sistemática.

4.2.1 Modelo del proceso de gestión de activos de TI (O1-R1)

4.2.1.1 Descripción

El presente resultado es el modelo del proceso de gestión de activos de TI en notación BPMN el cual comprende las 5 etapas de su ciclo de vida.

4.2.1.2 Medio de verificación

Para la realización del presente modelo, se tomó como base el marco ITIL 4 y los requisitos hallados en la revisión sistemática. También se complementó con información hallada en portales de internet dedicados a la gestión de activos de TI, entre otras prácticas. Se usó la herramienta Bizagi Modeler en su versión gratuita.

Como se ve en la Figura 1, el proceso está desarrollado sobre el ciclo de vida del activo de TI: planificación, adquisición, asignación, mantenimiento y retiro.

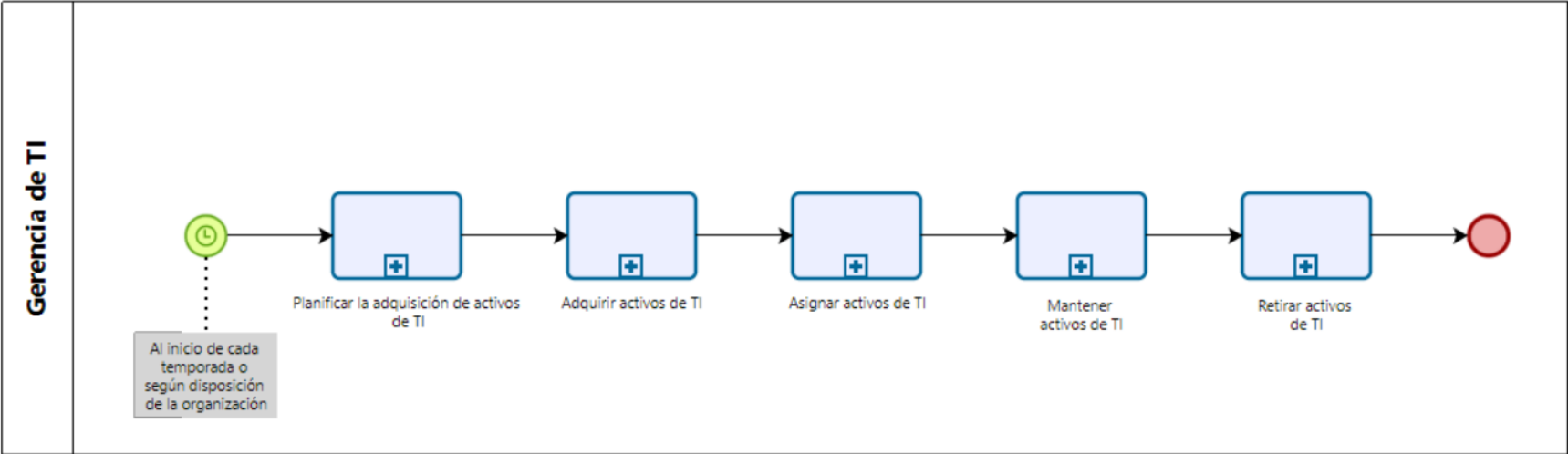


Figura 1: Proceso del ciclo de vida del activo de TI.
Elaboración propia.

El subproceso de planificación (Figura 2) consiste en tener en cuenta la necesidad de activos tecnológicos para que la organización pueda cumplir con sus objetivos.

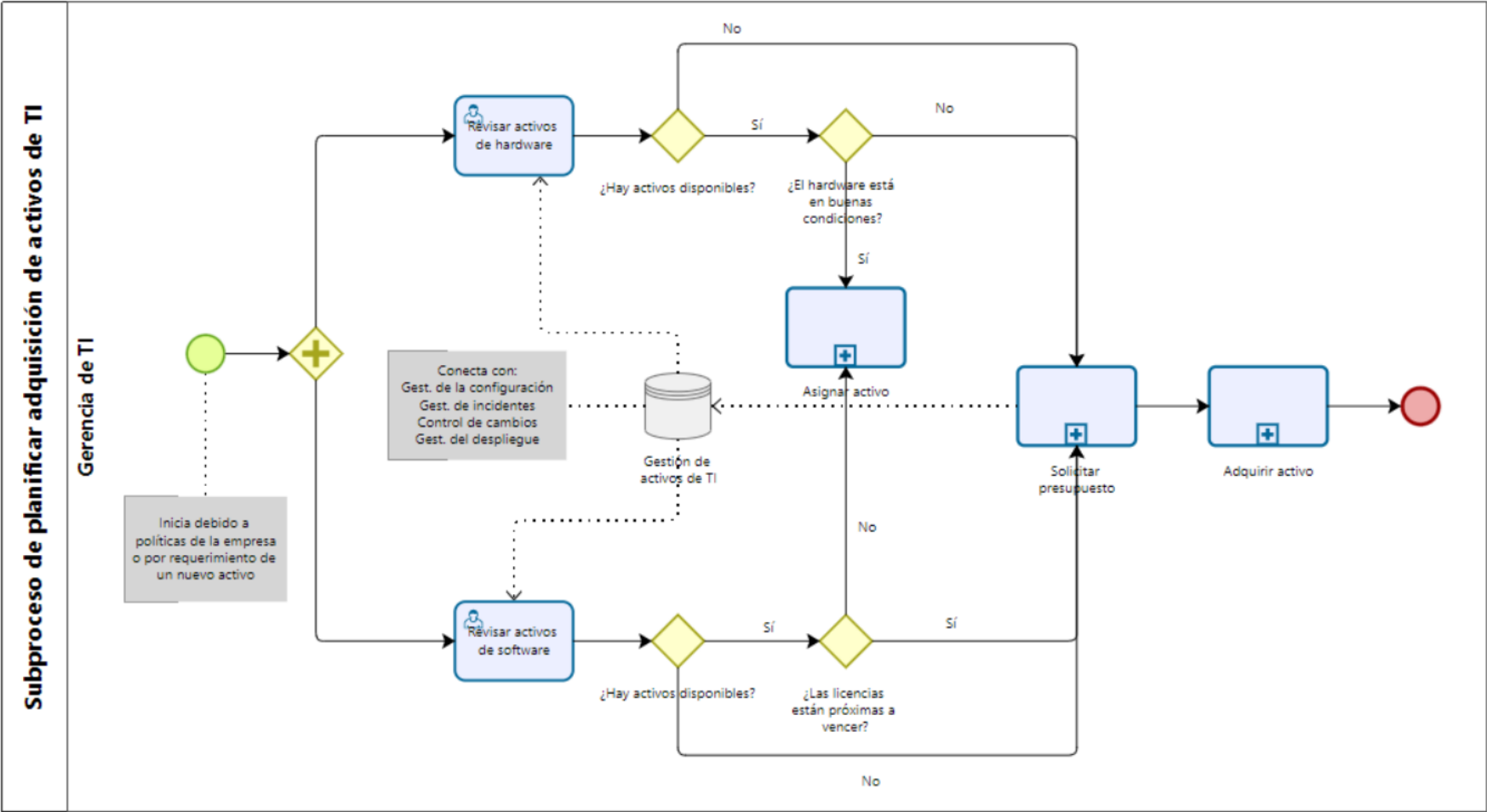


Figura 2: Subproceso de planificar adquisición de activos de TI. Elaboración propia.

El subproceso de adquirir los activos de TI (Figura 3) comparte su función con la práctica de gestión de proveedores. Una vez obtenido los proveedores se adquieren los activos y se registran en el sistema.

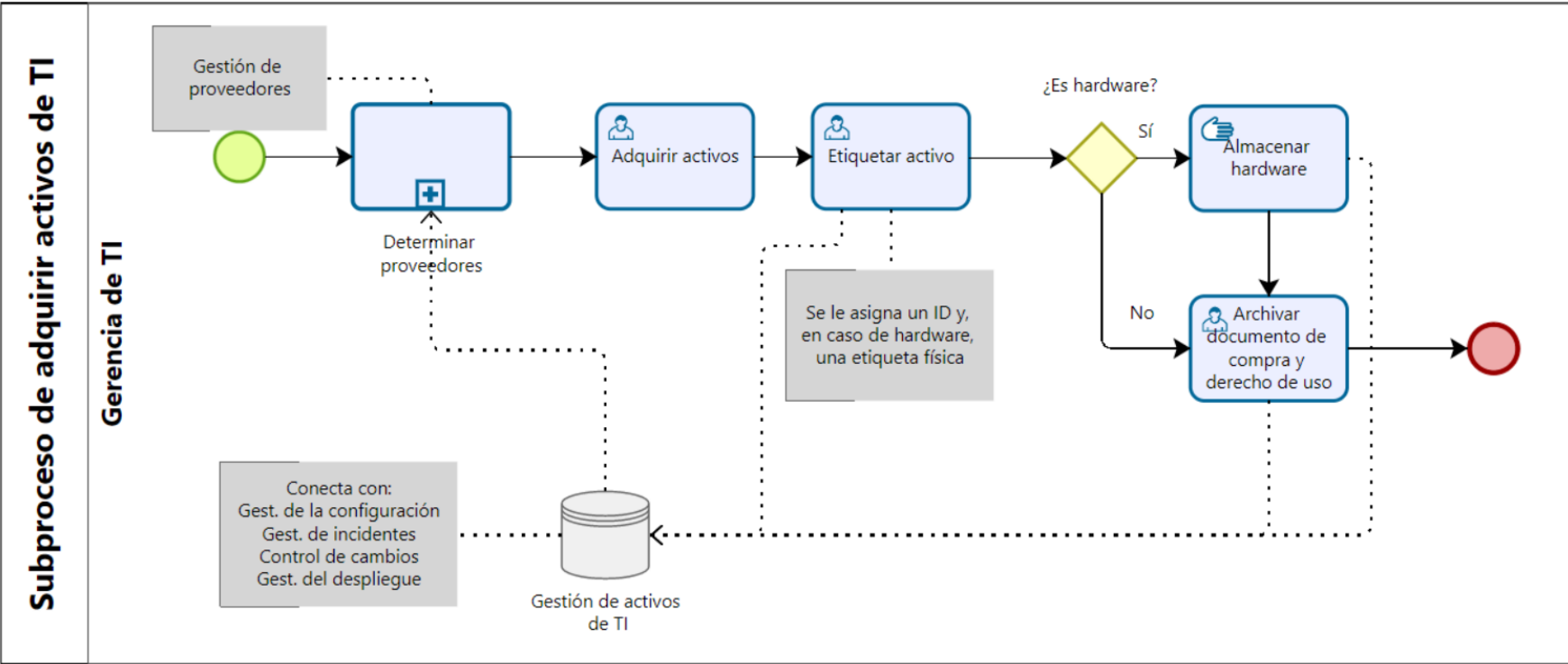


Figura 3: Subproceso de adquirir activos de TI.
Elaboración propia.

El subproceso de asignar activos de TI (Figura 4) consiste en, dada la necesidad prevista de activos, asignar los activos a cada uno de los colaboradores y unidades que los solicitaron.

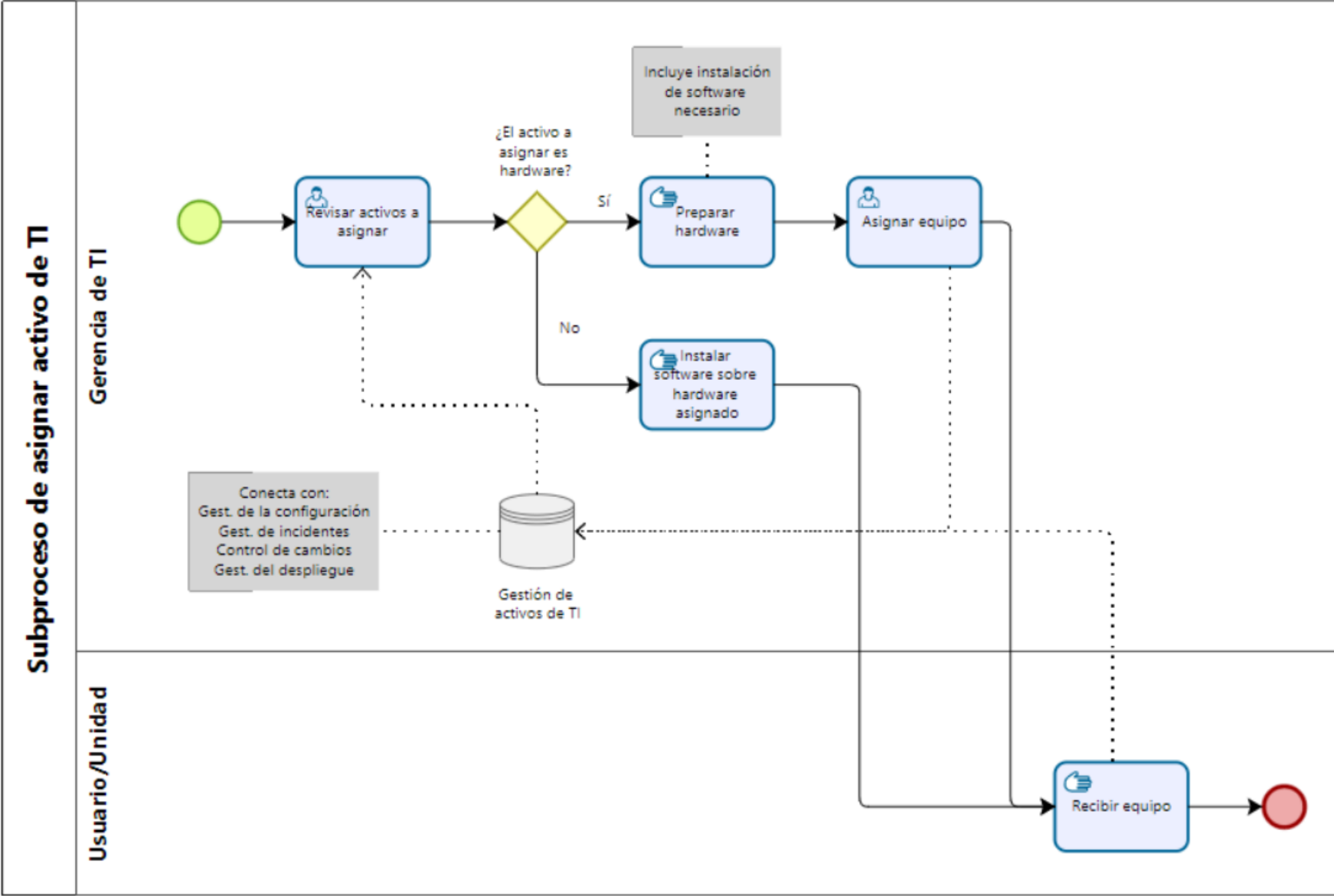


Figura 4: Subproceso de asignar activo de TI.
Elaboración propia.

El subproceso de mantener los activos de TI (Figura 5) consiste en dar seguimiento a los mantenimientos preventivos y correctivos de los activos de TI. Estos pueden pasar por tres tipos de revisiones: revisión por parte de un equipo técnico, por parte de equipo especializado y por parte de una empresa externa.

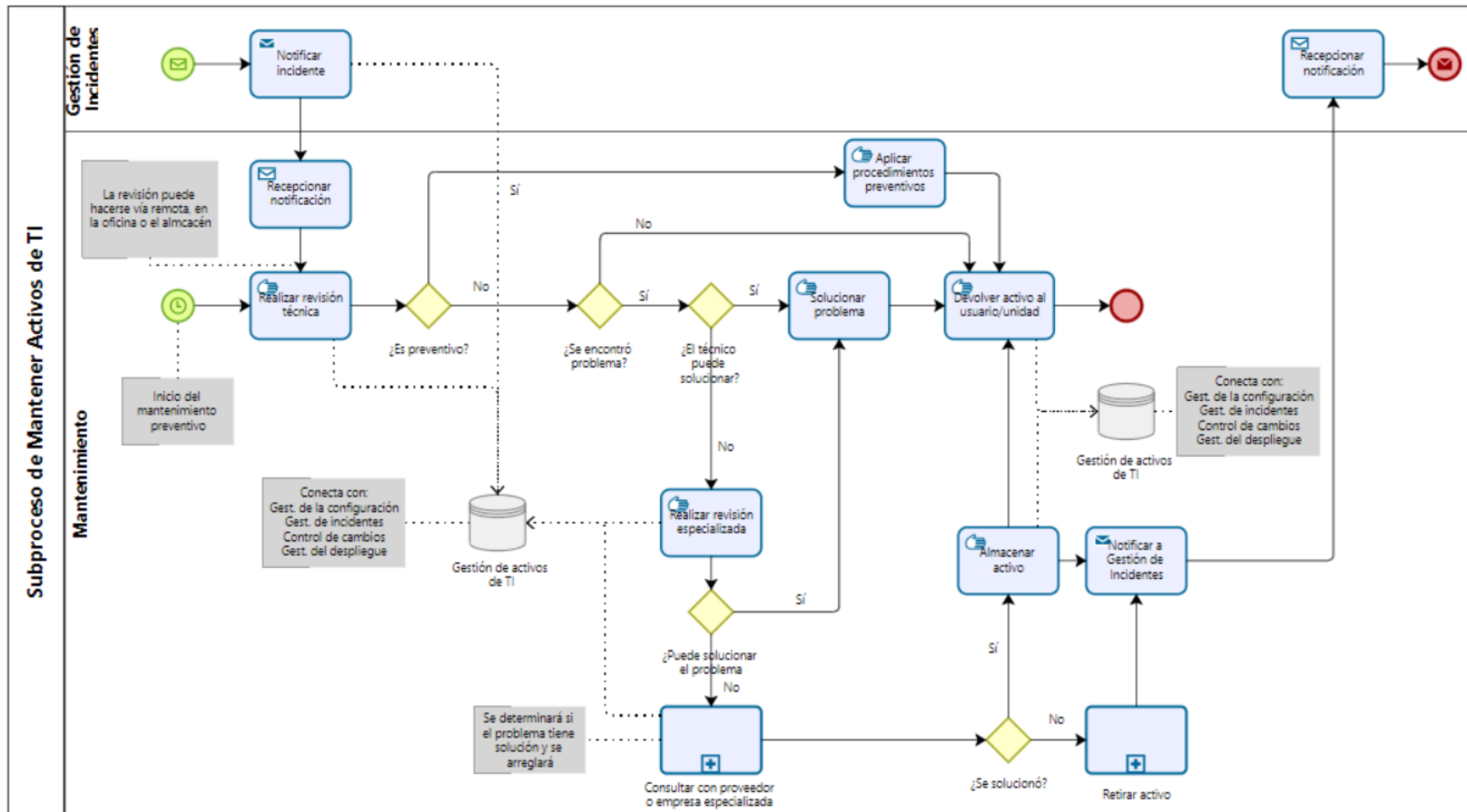


Figura 5: Subproceso de mantener activos de TI.
Elaboración propia.

Por último, el subproceso de retirar activos de TI (Figura 6) consiste en, debido a las políticas de uso, tiempo de uso, errores en el activo o pérdidas, la finalización de cualquier acuerdo de soporte o licencia de uso, en caso de un software, desasignarlo del usuario y eliminar cualquier información que se pueda considerar sensible. Cabe resaltar que cada activo debe tener su propio protocolo de retiro y dado de baja.

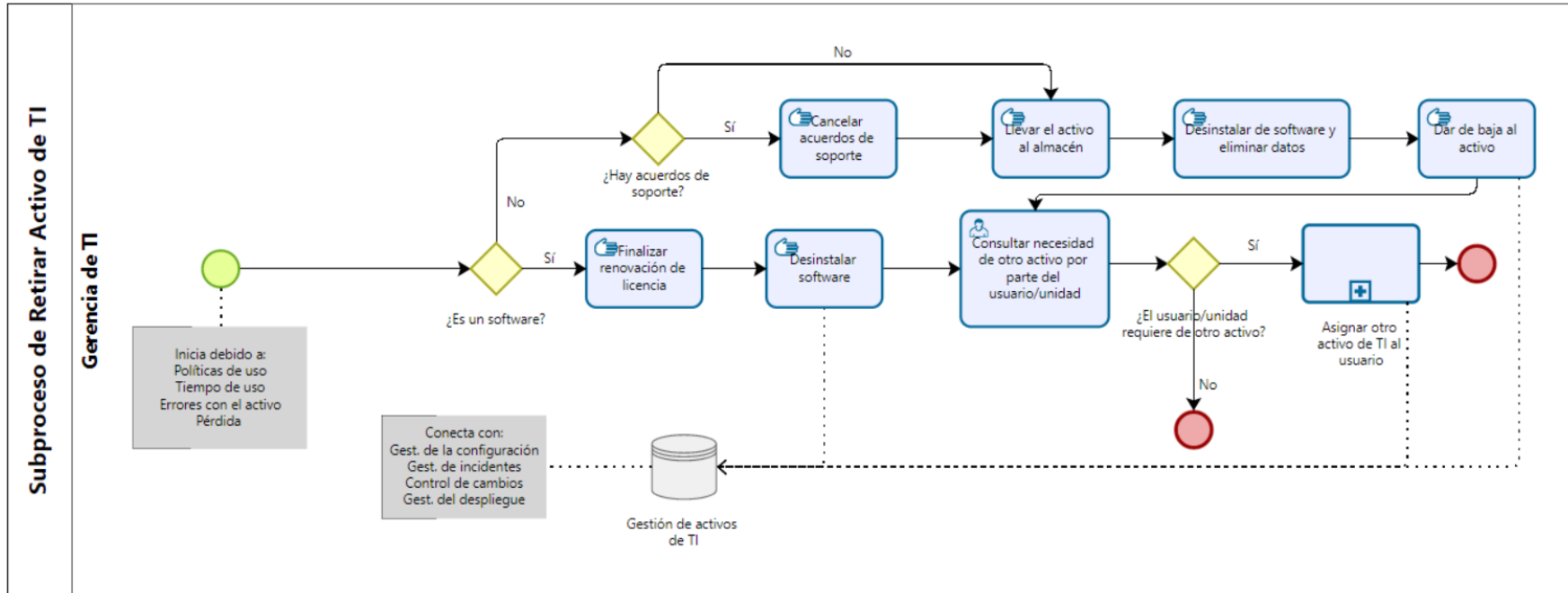


Figura 6: Subproceso de retirar activo de TI.
Elaboración propia.

4.2.1.3 Validación

Para la validación del modelo, se presentó a un profesional certificado en ITIL el cual brindó comentarios y sugerencias que sirvieron para mejorar la versión original. El profesional certificado en ITIL cuenta con una certificación vigente en ITIL 4 y con amplia experiencia en proyectos relacionados a la gestión de servicios de TI.

Para dicha validación, se realizó un cuestionario en la escala de Likert cuyas preguntas están basadas en el marco ITIL 4. Se puede ver en el [Anexo C](#).

4.3 Discusión

En este capítulo, se presentó el modelo de gestión de activos de TI, en el cual se describe las 5 etapas del ciclo de vida del activo de TI: planificación, adquisición, asignación, mantenimiento y retiro.

En la revisión del estado del arte realizada, especialmente en la sección de Software y Proyectos Similares, se puede entender que la gestión de activos de TI cumple con un ciclo de vida. Este ciclo de vida suele tener algunas variaciones dependiendo del autor u organización, pero cumplen con las 5 etapas anteriormente mencionadas.

Principalmente, se puede destacar la utilidad de enfocar la gestión de activos de TI a su ciclo de vida, facilitando el modelamiento de este proceso.

Este modelo puede servir para la gestión de activos de TI de cualquier organización ya que se realizó tomando en cuenta principalmente las buenas prácticas del marco ITIL 4 y también de lo hallado en la revisión sistemática.

Capítulo 5. Definir los requisitos funcionales del sistema para la gestión de activos de TI basado en lo requerido por el marco ITIL 4

5.1 Introducción

En este capítulo, se presenta el documento de especificación de requisitos para el sistema a desarrollar de gestión de activos de TI.

5.2 Resultados alcanzados

El presente resultado es la lista de requisitos para el sistema (O2-R1) a desarrollar de gestión de activos de TI. Abarca el ciclo completo de vida del activo de TI entre otras funciones. Cabe resaltar que se ha especificado los requisitos tanto funcionales como no funcionales.

5.2.1 Documento de especificación de requisitos (O2-R1)

5.2.1.1 Descripción

El presente resultado es la lista de requisitos funcionales y no funcionales del sistema de gestión de activos de TI a desarrollar. Los requisitos funcionales se dividieron en los dos módulos presentes: gestión de activos de TI y reportes.

5.2.1.2 Medios de verificación

Para la realización de este resultado, se basó en el modelamiento del proceso de gestión de activos de TI, la documentación de ITIL 4 y lo encontrado en la revisión sistemática realizada en este proyecto y presentada en el Capítulo 3.

A continuación, se muestra la lista de requisitos funcionales del módulo de gestión de activos de TI (Tabla 14). En estos se puede reflejar el ciclo de vida de los activos de TI.

Tabla 14: Requisitos funcionales del módulo de gestión de activos de TI

ID	Usuario	Requisitos
1	Administrador	El sistema permitirá el acceso mediante usuario y contraseña a un administrador
2	Usuario	El sistema permitirá el acceso mediante usuario y contraseña a un usuario
3	Usuario	El sistema permitirá controlar el ciclo de vida de los activos de TI
4	Usuario	El sistema permitirá solicitar nuevos activos de TI
5	Usuario	El sistema permitirá asignar proveedores
6	Usuario	El sistema permitirá registrar los activos de TI incluyendo su etiqueta física, sus estados, información sobre el activo de TI, costos y contratos relacionados

7	Usuario	El sistema permitirá registrar los contratos y licencias relacionados a los activos de TI
8	Usuario	El sistema permitirá la edición del registro de los activos de TI
9	Usuario	El sistema permitirá la eliminación de activos de TI
10	Usuario	El sistema permitirá la asignación de activos de TI al personal de la organización
11	Administrador	El sistema permitirá añadir los estados de los activos de TI que considere pertinentes según las políticas de la organización
12	Administrador	El sistema permitirá dar mantenimiento (eliminar o editar) a los estados de los activos que considere pertinentes según las políticas de la organización
13	Usuario	El sistema permitirá el cambio de estado de los activos de TI
14	Usuario	El sistema permitirá enlazar los incidentes de Gestión de Incidentes con los activos de TI registrados
15	Sistema	El sistema permitirá exportar datos en un archivo .csv que servirá como datos de entrada para Gestión de Incidentes, Gestión de la Configuración, Control de Cambios, Gestión del Despliegue
16	Sistema	El sistema notificará cuándo es tiempo de hacer un mantenimiento preventivo según las políticas de la empresa
17	Usuario	El sistema permitirá registrar cuando los activos de TI sean revisados por el equipo técnico de TI
18	Usuario	El sistema permitirá registrar cuando los activos de TI sean revisados por el equipo especializado de TI
19	Usuario	El sistema permitirá registrar cuando los activos de TI sean revisados por una empresa externa

Aquí se muestran los requisitos funcionales del módulo de reportes (Tabla 15).

Tabla 15: Requisitos funcionales del módulo de reportes

ID	Usuario	Requisitos
20	Usuario	El sistema permitirá emitir un reporte de activos de TI con sus estados correspondientes y personal asignado
21	Usuario	El sistema permitirá emitir un reporte de activos de TI con sus costos y contratos relacionados
22	Usuario	El sistema permitirá emitir un reporte de activos de TI con sus características
23	Usuario	El sistema permitirá emitir un reporte de los activos de TI con contratos y licencias sin vencer y que no están en uso
24	Administrador	El sistema permitirá emitir un log de todos los eventos ocurridos (transacciones, cambios de estados, etc.)

Por último, se muestra la Tabla 16 con los requisitos no funcionales del sistema a desarrollar.

Tabla 16: Requisitos no funcionales del sistema

ID	Requisitos
25	La base de datos se implementará en MySQL 8
26	Para el front-end de la aplicación web se usará el framework Vue.js
27	Para el back-end de se usará Spring

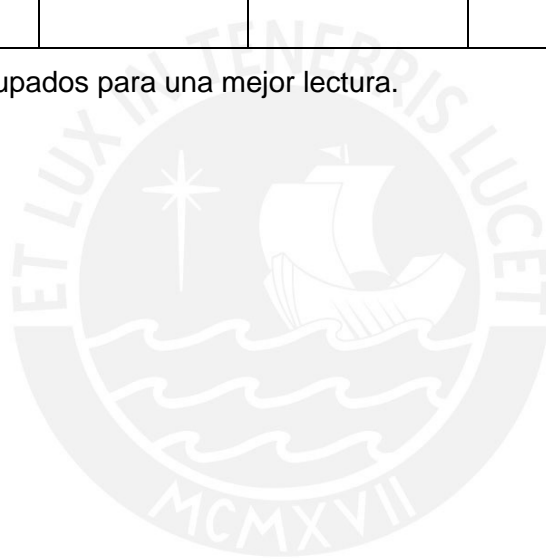
Para una mejor visualización de los requisitos expuestos por ITIL, se presenta la matriz de trazabilidad con requerimientos de ITIL 4 en la Tabla 17.

Tabla 17: Matriz de trazabilidad con requerimientos de ITIL 4

Código de requisito del sistema	Requisitos de ITIL						
	Gestión del ciclo de vida	Registro de activos debidamente etiquetados	Gestión de licencias	Inclusión de contratos	Localización de activos	Conexión con otras prácticas de ITIL	Proveer datos históricos y actualizados
3	✓	✓					
4	✓						
5				✓			
6		✓		✓			
7			✓				
8	✓						
9	✓						
10	✓				✓		
11	✓						
12	✓						
13	✓						
14						✓	
15						✓	
16	✓						
17	✓						

18	✓						
19	✓						
20							✓
21							✓
22							✓
23							✓
24							✓

Nota: Algunos de los requisitos de ITIL fueron agrupados para una mejor lectura.



5.2.1.3 Validación

Para la validación de los requisitos, se presentó a un profesional certificado en ITIL el cual brindó comentarios y sugerencias que sirvieron para mejorar la versión original. El profesional certificado en ITIL cuenta con una certificación vigente en ITIL 4 y con amplia experiencia en proyectos relacionados a la gestión de servicios de TI.

Para dicha validación, se realizó un cuestionario en la escala de Likert cuyas preguntas están basadas en el marco ITIL 4. Se puede ver en el [Anexo D](#).

5.3 Discusión

En el presente capítulo, se cumplió con el resultado de realizar la lista de requisitos funcionales y no funcionales para el sistema gestión de activos de TI a desarrollar.

Se tomaron requisitos no solo de lo expuesto en el marco ITIL 4, sino también de lo hallado en la revisión sistemática y en la reunión con el representante de la Dirección de Tecnologías de la Información de la Pontificia Universidad Católica del Perú que validó este resultado.

Así como se pudo verificar en el capítulo anterior, enfocar las funcionalidades del sistema en el ciclo de vida de activos de TI ayudó a levantar los requisitos necesarios para el desarrollo del mismo.

Cabe resaltar que los requisitos levantados se plantearon de manera general para que cualquier organización considerada como una gran empresa pueda implementarlos y, en caso sea necesario, se agreguen otros requisitos particulares.

Por otro lado, también se hace mención que se están tomando requisitos básicos y necesarios para la correcta gestión de activos de TI, considerando que este es un proyecto de fin de carrera totalmente académico y que cualquier mejora será considerada para ser mencionada en el capítulo final de trabajos futuros.

Capítulo 6. Desarrollar un sistema de información para la gestión de activos de TI basado en ITIL 4

6.1 Introducción

En el presente capítulo, se desarrollan los resultados esperados del objetivo 3: Desarrollar un sistema de información para la gestión de activos de TI basado en ITIL 4.

6.2 Resultados alcanzados

Los resultados correspondientes al objetivo 3 son: Documento de análisis de software (O3-R1), documento de diseño y arquitectura de software (O3-R2), prototipos de las interfaces gráficas (O3-R3), prototipo funcional del módulo de gestión de activos de TI (O3-R4) y el prototipo funcional del módulo de reportes (O3-R5).

6.2.1 Documento de análisis de software (O3-R1)

6.2.1.1 Descripción

Este resultado consta de tres diagramas: diagrama de casos de uso (con su especificación), diagrama de clases y diagrama de estados.

6.2.1.2 Medio de verificación

Los siguientes diagramas se realizaron basándose en la documentación de ITIL 4 y se desarrollaron en la herramienta Lucidchart.

Para este resultado, primero se realizó el diagrama de casos de uso, en el cual se puede visualizar la interacción de los usuarios del sistema con las funcionalidades que este presenta.

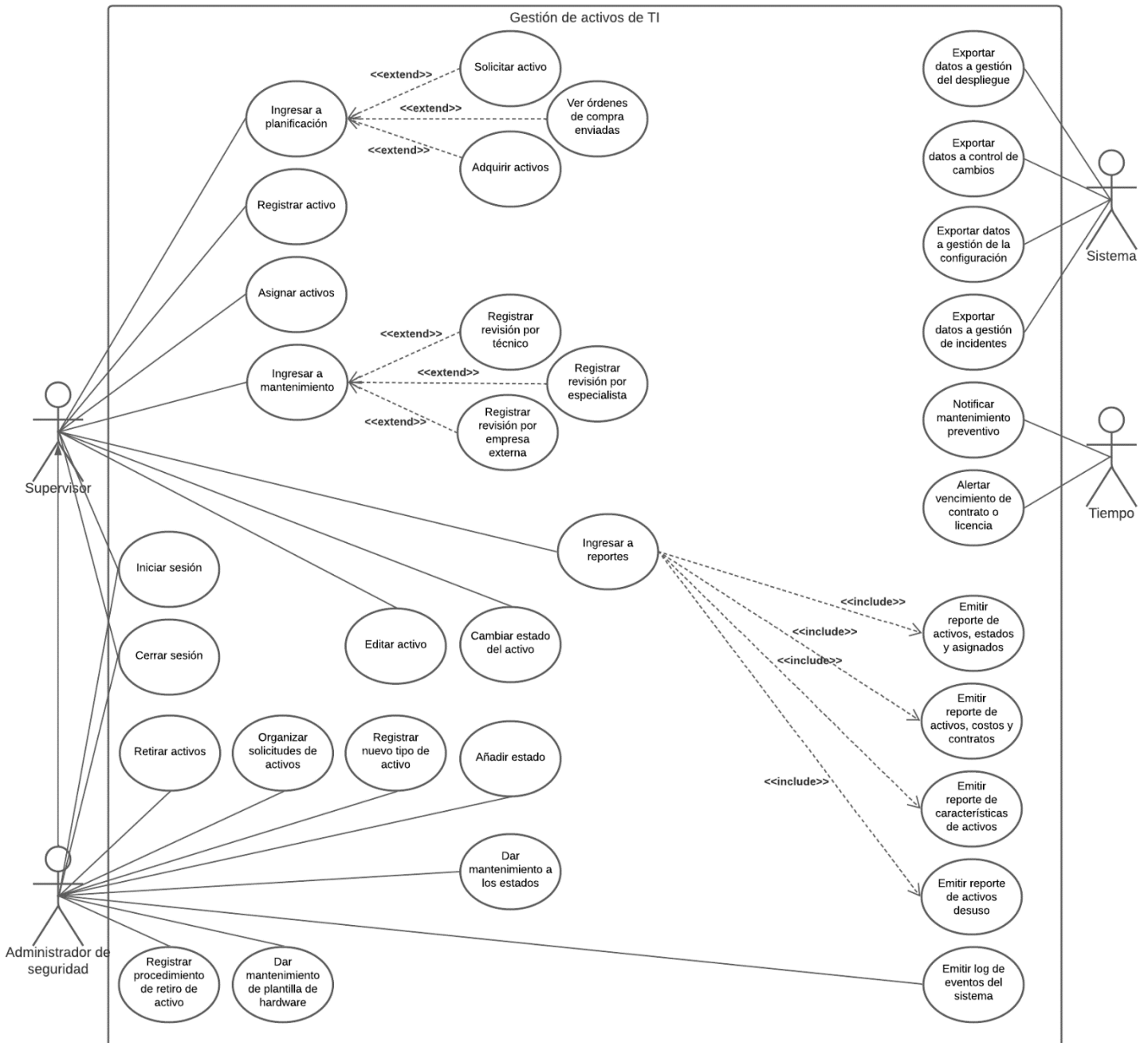


Figura 7: Diagrama de casos de uso.
Elaboración propia

Listado de casos de uso

1. Iniciar sesión
2. Planificar activos
3. Solicitar activos
4. Ver órdenes de compras enviadas
5. Registrar activo
6. Adquirir activos
7. Asignar activos
8. Mantener activos
9. Registrar revisión por técnico
10. Registrar revisión por especialista
11. Registrar revisión por empresa externa
12. Editar activo
13. Cambiar estado del activo
14. Emitir reporte
15. Emitir reporte de activos, estados y asignados
16. Emitir reporte de activos, costos y contratos
17. Emitir reporte de características de activos
18. Emitir reporte de activos en desuso
19. Emitir log de eventos del sistema
20. Retirar activos
21. Registrar procedimiento de retiro de activo
22. Añadir estado
23. Dar mantenimiento a los estados
24. Dar mantenimiento de plantilla de hardware
25. Exportar datos a gestión de despliegue
26. Exportar datos a control de cambios
27. Exportar datos a gestión de la configuración
28. Exportar datos a gestión de incidentes
29. Notificar mantenimiento preventivo
30. Alertar vencimiento de contrato o licencia
31. Cerrar sesión

Especificación de casos de uso

A continuación, se da la especificación de dos casos de uso importantes basados en la metodología RUP. La especificación completa se encuentra en el [Anexo B](#).

- **Registrar activo (5)**

Descripción: Permite el registro de un activo al sistema.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: ninguna.

Precondición: El usuario ingresó a la sección de Hardware o Software.

Post condición: El usuario registró un activo de TI.

Flujo básico:

1. El sistema muestra la lista de activos.
2. El usuario selecciona en “agregar”.
3. Si se registra un hardware, el sistema muestra un formulario con los campos: categoría, activo, nombre, etiqueta física, fabricante, propiedad, tiempo de vida, periodo de mantenimiento, protocolo de retiro, estado, proveedor, tipo de costo, costo, código de contrato, código del personal asignado, inicio de la asignación, fin de la asignación, ubicación y código de activo relacionado.
4. Si se registra un activo de software, el sistema muestra un formulario con los campos: categoría, nombre, desarrollador, código de contrato, clave de licencia, total de instalaciones, proveedor, tipo de precio, precio, inicio de licencia, fin de licencia, código de hardware instalado, código de licencia a asignar, fecha de instalación, fecha de finalización.
5. El usuario llena los campos y selecciona en “guardar”.
6. El sistema guarda el activo.

Flujos alternos:

- No se ingresan los campos obligatorios.
Después del paso 5, el usuario no ingresa los campos obligatorios: Categoría, activo, nombre, etiqueta física, fabricante, propiedad, tiempo de vida, periodo de mantenimiento, estado, proveedor, tipo de costo, costo, código de contrato, ubicación. El sistema lanza una alerta indicando que faltan campos obligatorios por llenar.

- Proceso de registro cancelado.

Después del paso 1 en adelante, el usuario selecciona en “cancelar” y el sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Asignar activo (7)**

Descripción: Permite la asignación de un activo a un personal de la organización.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ingresó a la sección de Hardware o Software.

Post condición: El usuario asignó el activo al personal de la organización.

Flujo básico:

1. El sistema muestra la lista de activos y un buscador.
2. El usuario busca por código el activo.
3. El sistema muestra el activo buscado.
4. El usuario ingresa al activo buscado.
5. El sistema muestra la información del activo: Categoría, activo, nombre, etiqueta física, fabricante, propiedad, tiempo de vida, periodo de mantenimiento, protocolo de retiro, estado, proveedor, tipo de costo, costo, código de contrato, código del personal asignado, inicio de la asignación, fin de la asignación, ubicación y código de activo relacionado.
6. El usuario selecciona el personal a asignar y selecciona en “guardar”.
7. El sistema guarda la operación.

Flujos alternos:

- No se ingresa el campo obligatorio.

Después del paso 5, el usuario no selecciona al personal a asignar y selecciona “guardar”. El sistema lanza una alerta indicando que falta llenar el campo obligatorio: personal.

- Proceso de asignación cancelado.

Después del paso 5, el usuario selecciona en “cancelar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

A continuación, se ve el diagrama de clases de análisis en el que se representan las diferentes relaciones entre las clases presentes en el sistema.

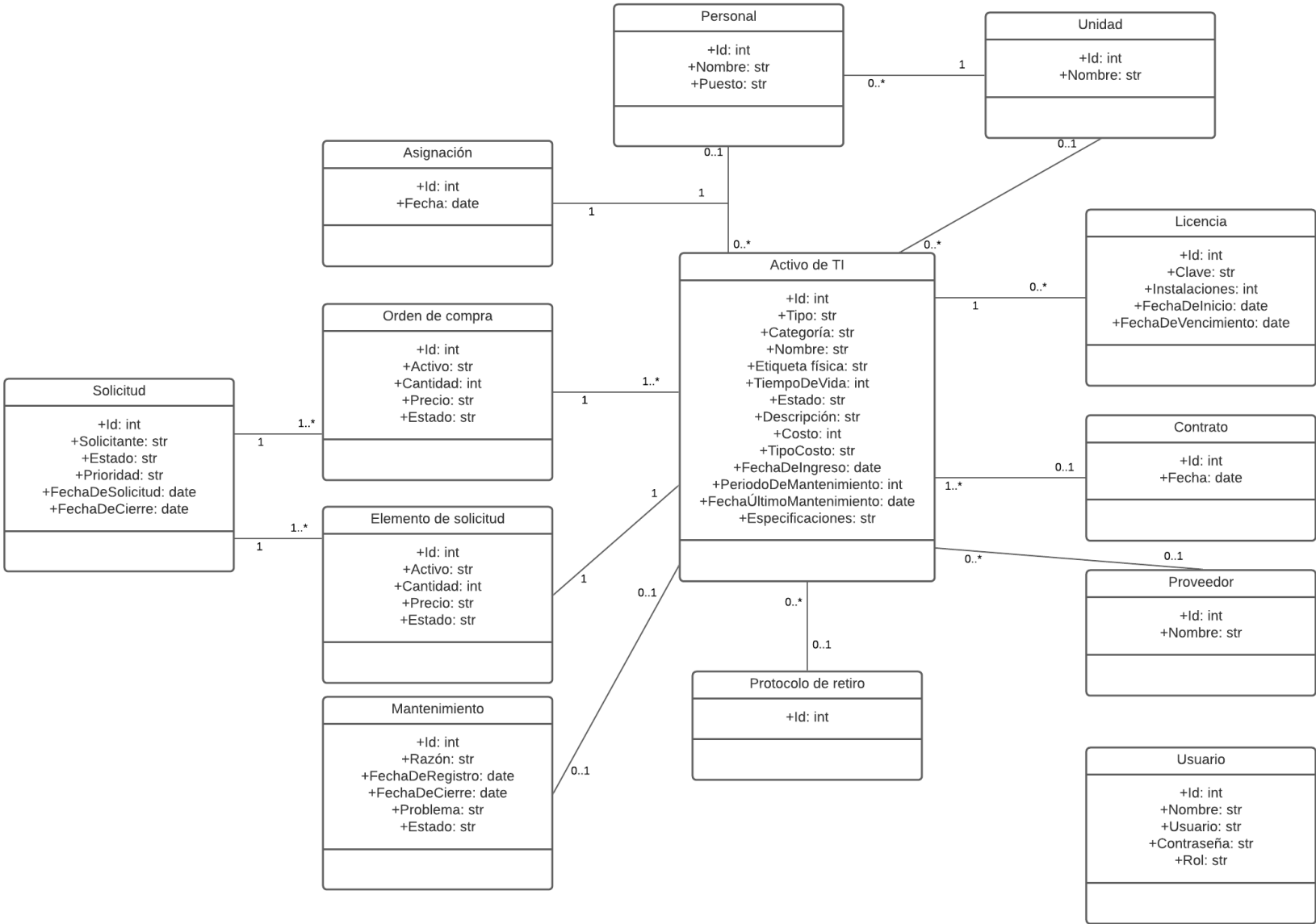


Figura 8: Diagrama de clases.
Elaboración propia.

Diccionario de datos del diagrama de clases

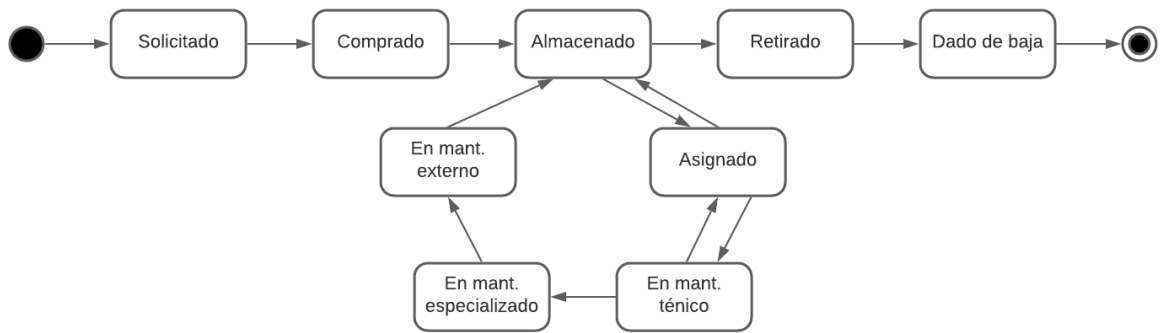
Tabla 18: Diccionario de datos del diagrama de clases

Activo de TI	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Tipo	Hardware o software
Categoría	Categoría de hardware o software
Nombre	Nombre del activo
Etiqueta física	Etiqueta física del hardware
TiempoDeVida	Tiempo de vida en años del activo
Estado	Estado del activo
Descripción	Descripción del activo
Costo	Costo del activo
TipoCosto	Mensual, anual o único
FechaDeIngreso	Fecha de ingreso del activo
PeriodoDeMantenimiento	Periodo de mantenimiento del activo
FechaÚltimoMantenimiento	Fecha del último mantenimiento del activo
Especificaciones	Especificaciones técnicas del activo
Licencia	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Clave	Clave de licencia
Instalaciones	N° de instalaciones posibles
FechaDelInicio	Fecha de inicio de licencia
FechaDeVencimiento	Fecha de vencimiento de licencia
Contrato	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Fecha	Fecha del contrato
Proveedor	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Nombre	Nombre del proveedor
Usuario	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Nombre	Nombre del usuario
Usuario	Cuenta de usuario
Contraseña	Contraseña de la cuenta
Rol	Rol del usuario
Protocolo de retiro	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Mantenimiento	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Razón	Preventivo o correctivo
FechaDeRegistro	Fecha de registro del mantenimiento

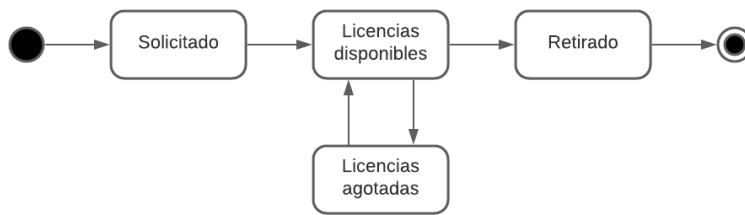
FechaDeCierre	Fecha de cierre del mantenimiento
Problema	Problema con el activo
Estado	Estado del mantenimiento
Elemento de solicitud	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Activo	Activo a solicitar
Cantidad	Cantidad requerida del activo
Precio	Precio del activo
Estado	Estado del elemento de solicitud
Solicitud	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Solicitante	Nombre del solicitante
Estado	Estado de la solicitud
Prioridad	Alta o baja
FechaDeSolicitud	Fecha de solicitud
FechaDeCierre	Fecha de cierre de solicitud
Orden de compra	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Activo	Activo a comprar
Cantidad	Cantidad requerida del activo
Precio	Precio del activo
Estado	Estado de la orden de compra
Asignación	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Fecha	Fecha de asignación
Personal	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Nombre	Nombre del personal
Puesto	Puesto en la organización
Unidad	
Nombre	Descripción
ID	Identificador en base de datos
Nombre	Nombre de la unidad

Por último, el diagrama de estados en el que se visualizará los diferentes estados por los que pasarán algunas de las clases del sistema.

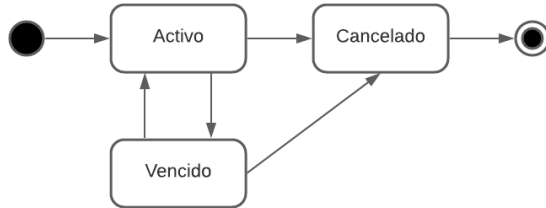
Hardware



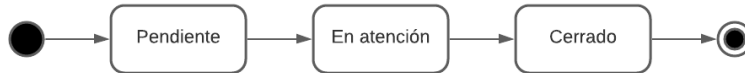
Software



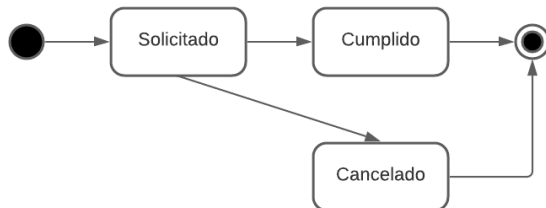
Contrato y Licencia



Solicitud



Elemento de solicitud



Mantenimiento

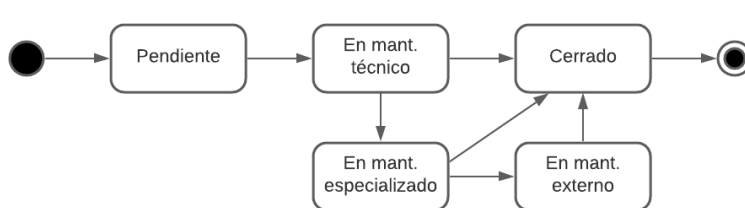


Figura 9: Diagrama de estados.
Elaboración propia.

6.2.1.3 Validación

Para su validación, se presentó el documento de análisis de software a un experto en desarrollo de software el cual brindó comentarios y sugerencias que sirvieron para mejorar la versión original. Se considera experto en software a aquella persona con más de 5 años de experiencia en dicho campo.

Para dicha validación, se realizó un cuestionario en la escala de Likert cuyas preguntas están basadas en el marco ITIL 4. Se puede ver en el [Anexo E](#).

6.2.2 Documento de diseño y arquitectura (O3-R2)

6.2.2.1 Descripción

El siguiente resultado consta de los diagramas de actividades, diagrama de despliegue y diagrama de componentes. Estos fueron desarrollados en la herramienta Lucidchart.

También se tomó en consideración riesgos y sus posibles contingencias. Para mitigar riesgos que afecten la confidencialidad del sistema será necesario el uso de usuario y contraseña. Con respecto a riesgos que afecten la integridad del sistema, se implementará un log de eventos. Finalmente, para los riesgos que afecten la disponibilidad del sistema, será necesario el uso de una copia de respaldo. Este último está fuera del alcance, sin embargo, es importante que, cuando se quiera implantar el sistema en la organización, se coordine la frecuencia en la que se va a generar la copia de respaldo según se crea conveniente.

6.2.2.2 Medios de verificación

El diagrama de actividades (Figura 10) contiene las principales funcionalidades del sistema: registrar activo de TI, solicitar activo de TI, asignación de activo de TI y retiro de activo de TI.

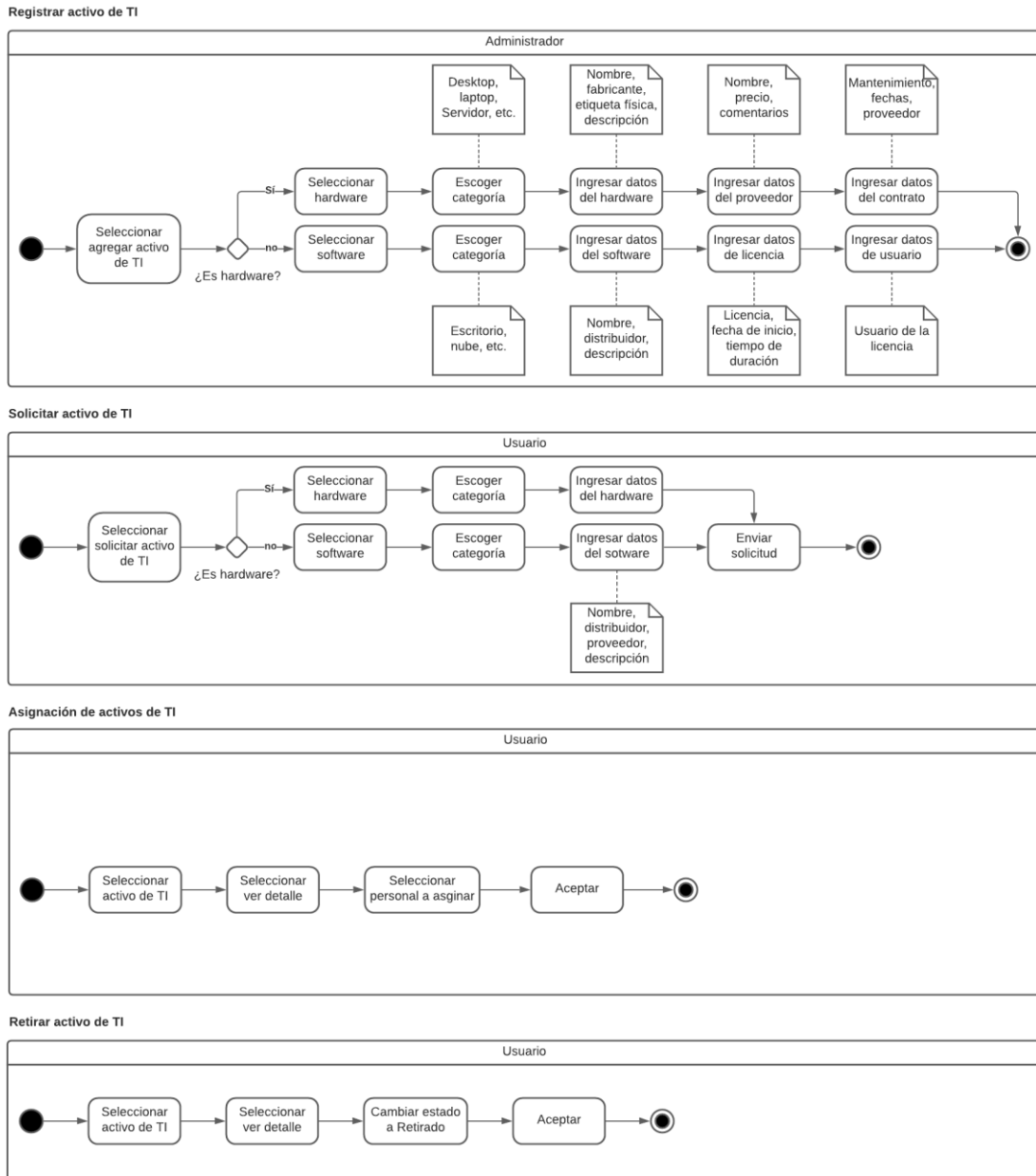


Figura 10: Diagrama de actividades.
Elaboración propia.

Como se ve en la Figura 11, tenemos el diagrama de componentes.

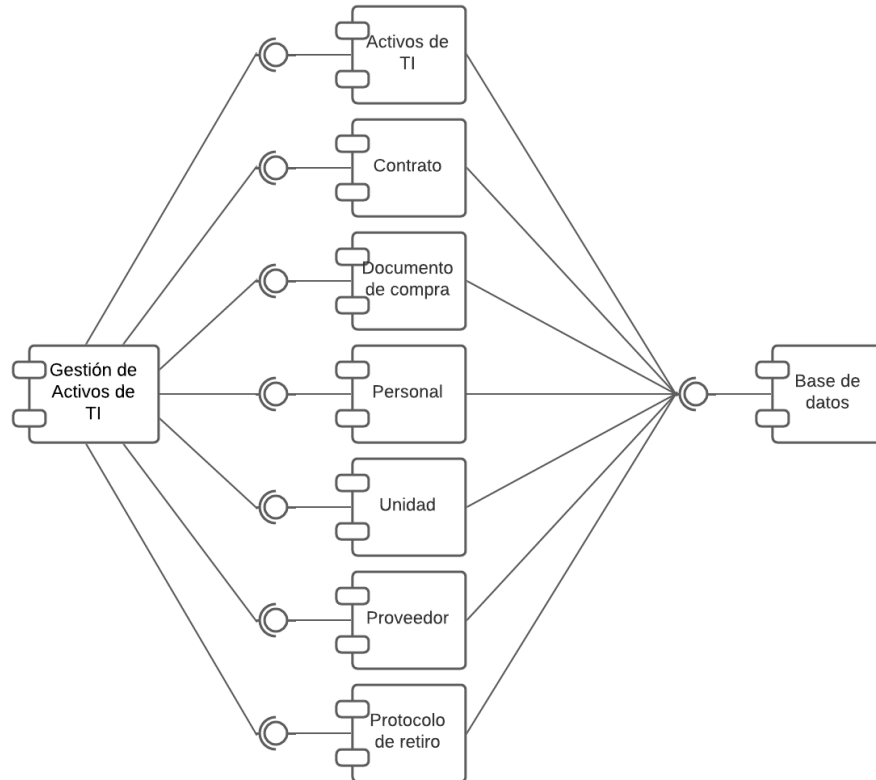


Figura 11: Diagrama de componentes.
Elaboración propia.

Por último, en la Figura 12 tenemos el diagrama de despliegue se puede ver cómo interactúan el front-end, el back-end y la base de datos. La aplicación web que se ejecuta en el navegador tendrá como entorno de ejecución a Vue.js lo que en conjunto se ejecutará sobre un servidor cliente. La aplicación del back-end corre sobre Spring y estará en un servidor web el cual interactuará con la base de datos en MySQL que estará alojada en un servidor de datos. Se aplica el patrón de arquitectura de software Modelo-Vista-Controlador (MVC). Al ser una solución web, los requerimientos de hardware y software serían los siguientes:

Hardware:

- 100 MB de espacio en disco (para el navegador).
- 8 GB de RAM.
- Procesador de 2.3 GHz o más.

Software:

- Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10.
- Google Chrome.

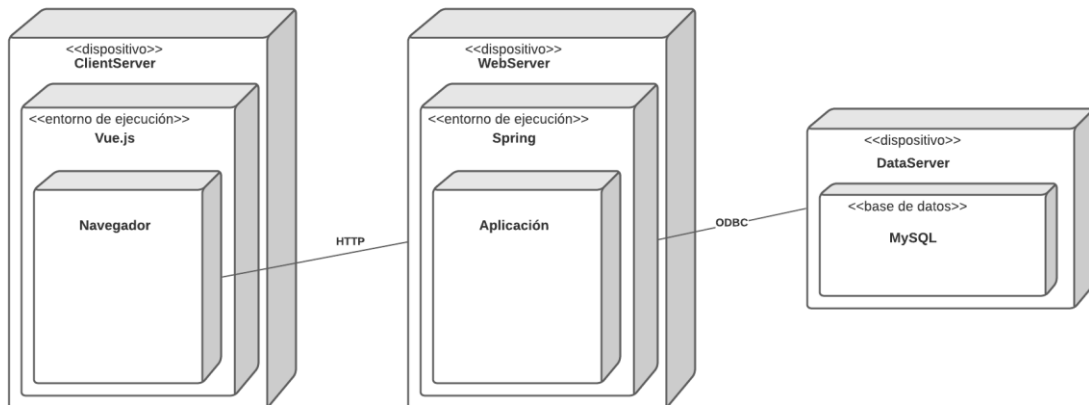


Figura 12: Diagrama de despliegue.
Elaboración propia.

6.2.2.3 Validación

Para su validación, se presentó el documento de diseño y arquitectura de software a un experto en desarrollo de software el cual brindó comentarios y sugerencias que sirvieron para mejorar la versión original. Se considera experto en software a aquella persona con más de 5 años de experiencia en dicho campo.

Para dicha validación, se realizó un cuestionario en la escala de Likert cuyas preguntas están basadas en el marco ITIL 4. Se puede ver en el [Anexo F](#).

6.2.3 Prototipos de las interfaces gráficas (O3-R3)

6.2.3.1 Descripción

En este resultado se presentan los prototipos de interfaces gráficas. Los cuales fueron contruidos tomando como base el documento de especificación de requisitos, análisis y diseño de software.

6.2.3.2 Medio de verificación

Para la realización de este resultado, se utilizó la herramienta Figma. A continuación, se presentarán las principales vistas del sistema a desarrollar. El total de las vistas se verán en el [Anexo I](#).

En la vista de planificación en la Figura 13, se puede ver cómo se listan las solicitudes, con sus estados y prioridades. Se podrán editar, agregar nuevos y ver las solicitudes ya atendidas.

Planificación

Q Buscar

EXPORTAR Órdenes de compra NUEVO

<input type="checkbox"/>	Solicitud	Solicitante	Estado	Prioridad	Fecha de solicitud	Acciones
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Pendiente	Alta	01/01/2021	👁️ ✎️ 🗑️
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Media	01/02/2021	👁️ ✎️ 🗑️
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Baja	01/03/2021	👁️ ✎️ 🗑️
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Pendiente	Baja	01/04/2021	👁️ ✎️ 🗑️
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Baja	01/05/2021	👁️ ✎️ 🗑️
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Baja	01/07/2021	👁️ ✎️ 🗑️

< 1 / 16 > Filas por página 6

Solicitudes Atendidas

<input type="checkbox"/>	Solicitud	Solicitante	Estado	Prioridad	Fecha de solicitud	Acciones
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Cerrado	Alta	01/01/2021	👁️ ✎️ 🗑️
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Cerrado	Media	01/02/2021	👁️ ✎️ 🗑️

< 1 / 16 > Filas por página 2

Figura 13: Vista de Planificación.

Elaboración propia.

La vista de hardware en la Figura 14, muestra los activos de hardware registrados, sus estados e información relevante. Se podrá añadir nuevos, editar los existentes y exportar esta información de ser necesaria.

Hardware

Q Buscar

EXPORTAR NUEVO

<input type="checkbox"/>	Etiqueta	Nombre	Categoría	Fabricante	Estado del Hardware	Proveedor	Asignado a	Acciones
<input type="checkbox"/>	000001	WS1TB16GB001	Desktop	IBM	Almacenado	Proveedor 1	-	
<input type="checkbox"/>	000002	LP1TB16GB001	Laptop	IBM	Asignado	Proveedor 2	U0001	
<input type="checkbox"/>	000003	WS1TB16GB002	Desktop	IBM	En Mantenimiento	Proveedor 1	U0001	
<input type="checkbox"/>	000004	WS1TB16GB003	Desktop	Dell	Almacenado	Proveedor 1	-	
<input type="checkbox"/>	000005	LP1TB16GB001	Laptop	Dell	Asignado	Proveedor 2	U0001	
<input type="checkbox"/>	000006	WS1TB16GB004	Desktop	Dell	Retirado	Proveedor 2	-	

< 1 / 16 >

Filas por página 6 -

Figura 14: Vista de hardware.
Elaboración propia.

La vista de software en la Figura 15, muestra los softwares adquiridos por la organización, cuántas licencias tienen en uso, cuántas han sido adquiridas en su totalidad y cuántas están vencidas. Se podrá agregar nuevos softwares y su relación con los activos de hardware y usuarios, entre otras funcionalidades.

Software

Buscar

EXPORTAR NUEVO

<input type="checkbox"/>	ID	Nombre	Categoría	Distribuidor	En uso	Adquiridos	Proveedor	Licencias vencidas	Acciones
<input type="checkbox"/>	000001	Windows 10	Escritorio	Microsoft	15	15	Proveedor 1	5	
<input type="checkbox"/>	000002	Lucidchart	SaaS	Dist1	10	15	Proveedor 2	0	
<input type="checkbox"/>	000003	Software1	Software	Dist1	0	5	Proovedor 1	0	
<input type="checkbox"/>	000004	Software1	Software	Dist1	5	Ilimitados	Proveedor 1	0	
<input type="checkbox"/>	000005	Software1	Software	Dist1	5	10	Proveedor 2	0	
<input type="checkbox"/>	000006	Software1	Software	Dist1	5	10	Proveedor 2	0	

1 / 16

Filas por página 6

Figura 15: Vista de software.
Elaboración propia.

En la vista de mantenimiento en la Figura 16, se puede ver la lista de mantenimientos preventivos y correctivos con la información del hardware en mantenimiento. Se podrá visualizar el detalle de cada mantenimiento explicando el problema que hubo.

The screenshot shows a web application interface for maintenance management. On the left is a dark sidebar with navigation icons and labels: 'NOMBRE DE USUARIO Rol del usuario', 'Planificación', 'Hardware', 'Software', 'Mantenimiento', 'Reporte', and 'Configuración'. The main content area is titled 'Mantenimiento' and features a search bar. Below the search bar is a table with columns: ID, Nombre, Categoría, Fabricante, Estado del Equipo, Razón, Asignado a, and Acciones. The table contains six rows of equipment data. At the bottom, there is a pagination control showing '1 / 16' and a 'Filas por página' dropdown set to '6'.

ID	Nombre	Categoría	Fabricante	Estado del Equipo	Razón	Asignado a	Acciones
000001	WS1TB16GB002	Desktop	IBM	En Mant. Técnico	Preventivo	-	👁
000002	LP1TB16GB001	Laptop	IBM	En Mant. Externo	Correctivo	U0001	👁
000003	WS1TB16GB002	Desktop	IBM	En Mant. Técnico	Preventivo	U0001	👁
000004	WS1TB16GB003	Desktop	Dell	En Mant. Espelizado	Preventivo	-	👁
000005	LP1TB16GB001	Laptop	Dell	En Mant. Técnico	Preventivo	U0001	👁
000006	WS1TB16GB004	Desktop	Dell	En Mant. Técnico	Preventivo	-	👁

Figura 16: Vista de mantenimiento. Elaboración propia.

Por último, se puede ver la vista de reporte en la Figura 17, en esta tendremos acceso a diferentes tipos de reportes los cuales también podrán ser descargados. Se incluye un log del sistema en el que se registran los cambios hechos por los usuarios.



Figura 17: Vista de reporte.
Elaboración propia.

6.2.3.3 Validación

Para su validación, se presentó el prototipo de interfaces gráficas a un profesional certificado en ITIL el cual brindó comentarios y sugerencias que sirvieron para mejorar la versión original. El profesional certificado en ITIL cuenta con una certificación vigente en ITIL 4 y con amplia experiencia en proyectos relacionados a la gestión de servicios de TI.

Para dicha validación, se realizó un cuestionario en la escala de Likert cuyas preguntas están basadas en el marco ITIL 4. Se puede ver en el [Anexo G](#).

6.2.4 Prototipo funcional del módulo para la gestión de activos de TI (O3-R4)

6.2.4.1 Descripción

En este resultado, se presenta el prototipo funcional del módulo de gestión de activos de TI, el cual fue desarrollado según lo indicado en la documentación de análisis, diseño y arquitectura de software.

6.2.4.2 Medio de verificación

El módulo de gestión de activos de TI fue desarrollado como una herramienta web con el uso de los framework Vue.js para el front-end y Spring para el back-end.

A continuación, se presentarán las vistas principales del módulo desarrollado.

Primero, en la Figura 18, tenemos el login en el cual se ingresará el usuario y contraseña para acceder al sistema. La contraseña se puede ocultar o visibilizar.

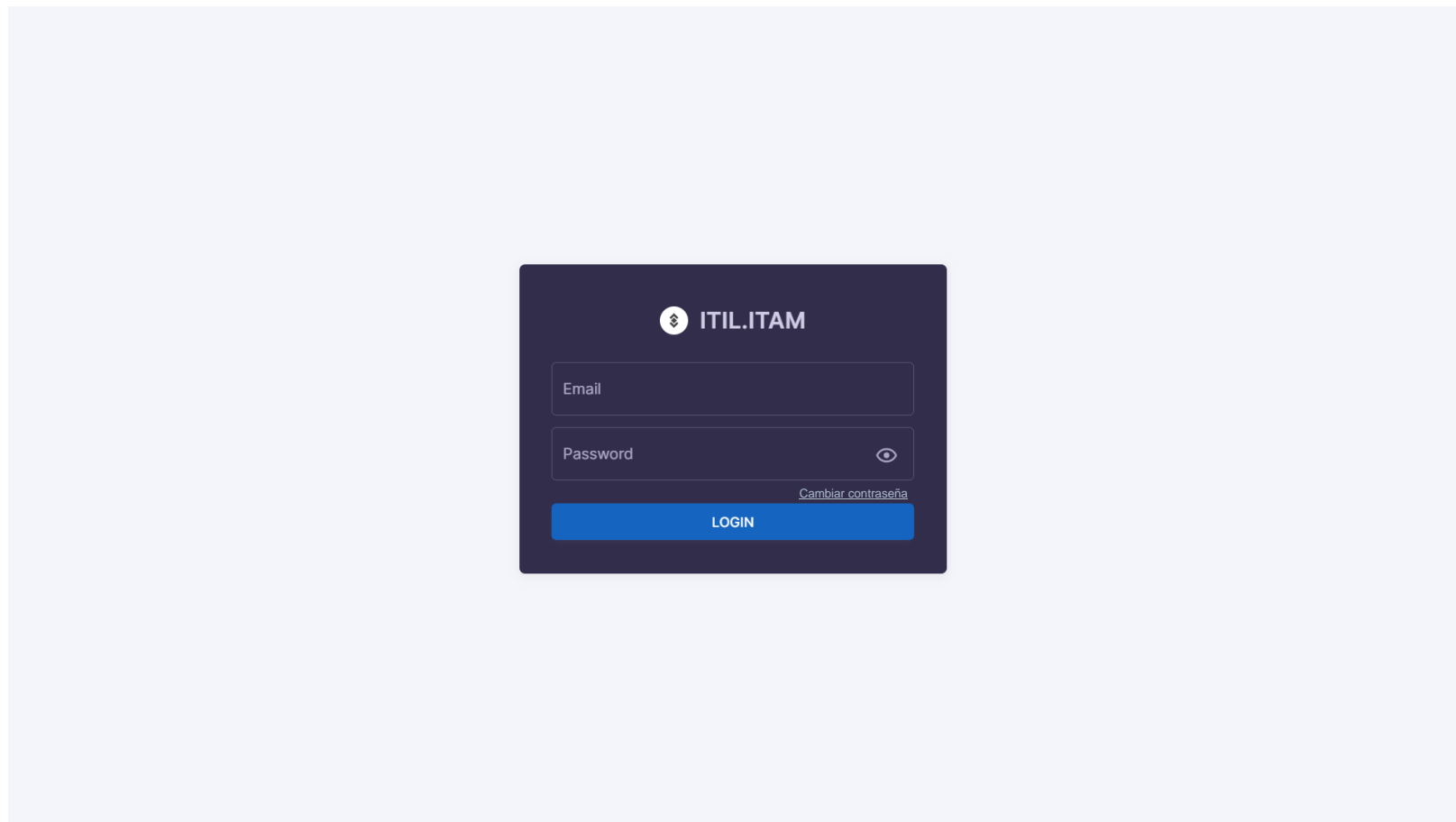


Figura 18: Vista de reporte.
Elaboración propia.

En la vista de planificación en la Figura 19, se puede ver las solicitudes realizadas, atendidas en la sección de abajo. Se dispuso de esta manera para tener una mejor vista para priorizar las solicitudes. También se puede ver que hay un filtro de estados para una mejor gestión.

The screenshot displays the 'Planificación' (Planning) section of the ITIL.ITAM system. It features a sidebar with navigation options: Planificación (selected), Hardware, Software, Mantenimiento, and Reporte. The main content area is divided into two sections: 'Planificación' and 'Solicitudes Atendidas'.

Planificación Section:

- Search bar: Buscar
- Buttons: COMPRAS, NUEVO
- Table with columns: Solicitud, Solicitante, Estado, Prioridad, Fecha de solicitud, Acciones
- Filter: Filtro de estados (Pendiente, En atención)
- Footer: Rows per page: 10, 1-5 of 5

Solicitud	Solicitante	Estado	Prioridad	Fecha de solicitud	Acciones
S000	Juan Perez	Pendiente	Alta	2021-01-01	👁️ 🗑️
S002	Juan Perez	En atención	Media	2021-01-01	👁️ 🗑️
S003	Juan Perez	Pendiente	Alta	2021-01-01	👁️ 🗑️
S004	Juana Perez	Pendiente	Baja	2021-01-15	👁️ 🗑️
S005	Juan Perez	Pendiente	Alta	2021-01-15	👁️ 🗑️

Solicitudes Atendidas Section:

- Search bar: Buscar
- Table with columns: Solicitud, Solicitante, Estado, Prioridad, Fecha de solicitud, Acciones
- Footer: Rows per page: 10, 1-1 of 1

Solicitud	Solicitante	Estado	Prioridad	Fecha de solicitud	Acciones
S001	Juan Perez	Cerrado	Alta	2021-01-01	👁️

Additional elements: Configuración (gear icon) at the bottom left.

Figura 19: Vista funcional de planificación
Elaboración propia.

La vista de hardware en la Figura 20, lista todos los activos de hardware y el filtro de estados que ayuda a visualizar los estados seleccionados. Cabe destacar que se puede seleccionar al personal al que está asignado, proveedor y contrato relacionado.

Etiqueta	Nombre	Categoría	Fabricante	Estado	Proveedor	Asignado a	Acciones
H000	WS1TB16GB001	Desktop	IBM	Almacenado	Proveedor1		👁️ ✎️ 🗑️
H001	LP1TB16GB001	Laptop	ASUS	Asignado	Proveedor1	PS0001	👁️ ✎️ 🗑️
H002	WS1TB16GB002	Desktop	Lenovo	Retirado	Proveedor1		👁️ ✎️ 🗑️
H003	LP1TB16GB003	Laptop	HP	Almacenado	Proveedor1		👁️ ✎️ 🗑️
H004	WS1TB16GB004	Desktop	DELL	En mant. especializado	Proveedor1	PS0002	👁️ ✎️ 🗑️

Figura 20: Vista funcional de hardware.
Elaboración propia

La vista de software en la Figura 21, contiene todos los programas usados por la organización. Se puede gestionar las licencias y los usuarios de esta. Otra utilidad destacable es la visualización de licencias disponibles y próximas a vencer.















ID	Nombre	Categoría	Distribuidor	En uso	Adquiridos	Proveedor	Licencias Vencidas	Acciones
S000	Windows 10	Escritorio	Microsoft	15	15	Proveedor1	5	 
S001	Lucidchart	SaaS	Lucid Software	10	15	Proveedor1	0	 
S002	Office 365	Escritorio	Microsoft	15	15	Proveedor1	5	 
S003	Adobe Photoshop 2019	Escritorio	Adobe	15	15	Proveedor1	5	 
S004	Adobe Premier	Escritorio	Adobe	15	15	Proveedor1	5	 
S005	Zoom	Escritorio	Zoom	15	15	Proveedor1	5	 
S006	Google Workspace	SaaS	Google	15	15	Proveedor1	5	 

Figura 21: Vista funcional de software.
Elaboración propia.

Por último, en la vista de mantenimiento en la Figura 22, se listan los activos que estén en tiempo de mantenimiento preventivo o que hayan sido notificados por la gestión de incidentes para ser revisados (mantenimiento correctivo). También cuenta con su filtro de estados.

The screenshot displays the 'Mantenimiento' (Maintenance) view in the ITIL.ITAM system. On the left, a navigation menu includes 'Planificación', 'Hardware', 'Software', 'Mantenimiento' (highlighted), and 'Reporte'. The main area features a search bar and a table of maintenance records. The table has columns for ID, Nombre, Categoría, Fabricante, Estado, Razón, and Acciones. A sidebar on the right, titled 'Filtro de estados', allows filtering by 'Pendiente', 'En mant. técnico', 'En mant. especializado', 'En mant. externo', and 'Cerrado'. At the bottom left, there is a 'Configuración' (Settings) icon.

ID	Nombre	Categoría	Fabricante	Estado	Razón	Acciones
MN0000	WS1TB16GB002	Desktop	IBM	En mant. técnico	Preventivo	👁
MN0001	WS1TB16GB003	Desktop	ASUS	En mant. especializado	Correctivo	👁
MN0002	LP1TB16GB001	Laptop	HP	En mant. técnico	Preventivo	👁
MN0003	LP1TB16GB002	Laptop	Sony	En mant. especializado	Correctivo	👁
MN0004	WS1TB16GB004	Desktop	Lenovo	En mant. técnico	Preventivo	👁
MN0005	WS1TB16GB006	Desktop	Huawei	En mant. externo	Correctivo	👁

Figura 22: Vista funcional de mantenimiento.
Elaboración propia.

Plan de pruebas

Para el plan de pruebas, se tiene como objetivo determinar las clases equivalentes del sistema para las funcionalidades de registrar activo de TI de los tipos hardware y software y comprobar que estas se cumplan. Se presenta las Tabla 19 y Tabla 20 de clases equivalentes.

Tabla 19: Clases equivalentes para nuevo hardware

Entrada	Clase válida	Clase no válida
Categoría	Selección de categoría	Sin selección
Activo	Selección de activo	Sin selección
Nombre	Cadena de caracteres alfanuméricos	Vacío
Etiqueta física	Cadena de caracteres alfanuméricos	Vacío
Fabricante	Selección de fabricante o ingreso de uno nuevo	Sin selección o vacío
Propiedad	Selección de propiedad	Sin selección
Tiempo de vida	Número entero positivo mayor a 0	Vacío
Periodo de mantenimiento	Número entero positivo mayor a 0	Vacío
Protocolo de retiro	Archivo PDF	
Estado	Selección de estado	Sin selección
Proveedor	Selección de proveedor	Sin selección
Tipo de costo	Selección de tipo de costo	Sin selección
Costo	Número real positivo	Vacío
Código de contrato	Cadena de caracteres alfanuméricos	
Código de personal	Cadena de caracteres alfanuméricos	Vacío (en caso el estado sea "asignado")
Inicio de asignación	Selección de fecha	Sin selección
Fin de asignación	Selección de fecha	
Etiqueta física de activo relacionado	Cadena de caracteres alfanuméricos	

Tabla 20: Clases equivalentes para nuevo software, licencias e instalaciones

Entrada	Clase válida	Clase no válida
Categoría	Selección de categoría	Sin selección
Nombre	Cadena de caracteres alfanuméricos	Vacío
Desarrollador	Selección de desarrollador o ingreso de uno nuevo	Sin selección o vacío
Código de contrato	Cadena de caracteres alfanuméricos	
Clave de licencia	Cadena caracteres alfanuméricos	Vacío
Total de instalaciones permitidas	Número entero positivo mayor a 0	Vacío
Proveedor	Selección de proveedor	Sin selección
Tipo de precio	Selección de tipo de precio	Sin selección
Precio	Número entero positivo	Vacío
Fecha de inicio	Selección de fecha	Sin selección
Fecha de vencimiento	Selección de fecha	Sin selección
Etiqueta física	Cadena de caracteres alfanuméricos	Vacío
Código de licencia	Selección de código de licencia	Sin selección
Fecha de instalación	Selección de fecha	Sin selección
Fecha de finalización	Selección de fecha	Sin selección

Como resultado de aplicar las validaciones correspondientes, se observó que el sistema permitió registrar un activo de TI cuando se contaba con las clases válidas y no permitía el registro en caso de presentar una clase no válida.

En conclusión, el sistema actuó como lo esperado y sin ningún problema.

6.2.4.3 Validación

Para su validación, se presentó el prototipo funcional del módulo de gestión de activos de TI a un usuario con cargo de supervisor de compras y licencias de una organización del sector de educación, el cual brindó comentarios y sugerencias que sirvieron para mejorar la versión original.

Para dicha validación, se realizó un cuestionario en la escala de Likert cuyas preguntas están basadas en el marco ITIL 4 y las funcionalidades presentes en el sistema. Se puede ver en el [Anexo H](#).

6.2.5 Prototipo funcional del módulo de reportes (O3-R5)

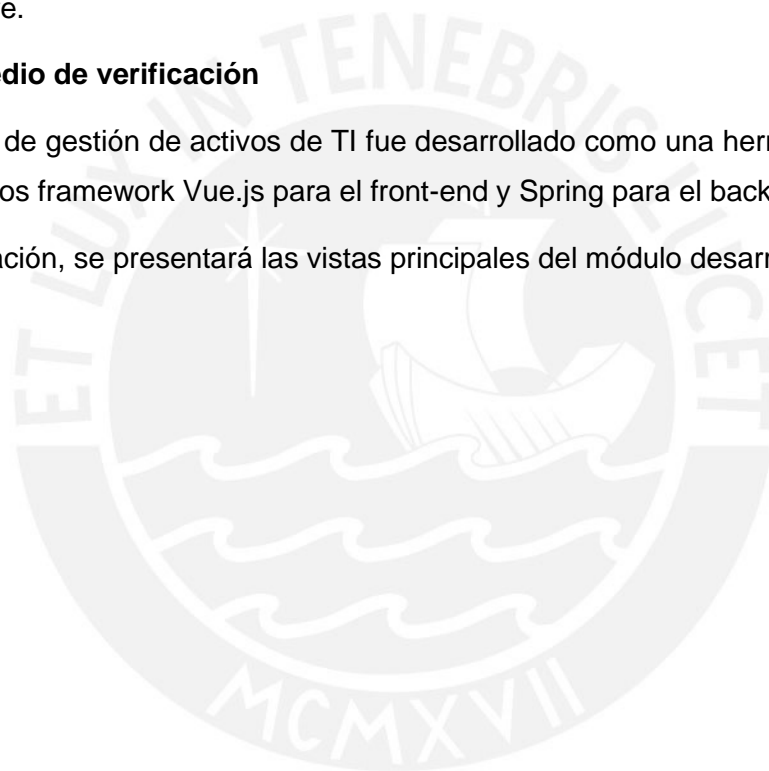
6.2.5.1 Descripción

En este resultado, se presenta el prototipo funcional del módulo de reportes, el cual fue desarrollado según lo indicado en la documentación de análisis, diseño y arquitectura de software.

6.2.5.2 Medio de verificación

El módulo de gestión de activos de TI fue desarrollado como una herramienta web con el uso de los framework Vue.js para el front-end y Spring para el back-end.

A continuación, se presentará las vistas principales del módulo desarrollado.



Uno de los principales reportes es el de historial de activo, como se ve en la Figura 23 se muestra información actual del activo, además de los estados, personal y mantenimientos por los que este pasó.

ITIL.ITAM **Historial de Activo**

Planificación
Hardware
Software
Mantenimiento
Reporte

Datos

Etiqueta física: HW0001
Fecha de ingreso: 2021-05-01
Tiempo de uso: 0 años
Periodo de mantenimiento: 6 meses
Estado actual: Asignado

Estados

Estado	Fecha
En mant. técnico	2021-11-09

Mantenimientos

No data available

Personal Asignado

Personal	Nombre	Asignación	Retiro
US0000	Diego Recalde	2021-10-01	2021-11-09

Configuración

Figura 23: Reporte de Historial de Activo.
Elaboración propia.

En la Figura 24, se muestra el reporte de todos los activos con sus respectivos estados y personal asignado en caso lo tuviera.

ITIL.ITAM

- Planificación
- Hardware
- Software
- Mantenimiento
- Reporte
- Configuración

Activos, estados y asignados

Hardware

Categoría	Etiqueta	Nombre	Estado	Personal	Nombre del Personal
Desktop	HW0001	DD1TB16GB0001	Asignado	US0001	Wendolyn Evaristo
Desktop	HW0002	DD1TB16GB0002	Asignado	US0001	Wendolyn Evaristo
Desktop	HW0003	DD1TB16GB0003	Asignado	US0002	Johana Vergara
Desktop	HW0004	DD1TB16GB0004	Asignado	US0003	Alonso Vergara
Mouse	HW0005	MT0001	Almacenado	-	-
Laptop	HW0006	LP1TB16GB0001	Asignado	US0000	Diego Recalde
Laptop	HW0007	LP1TB16GB0002	Almacenado	-	-
Laptop	HW0008	LP1TB16GB0003	Almacenado	-	-
Laptop	HW0009	LP1TB16GB0004	Almacenado	-	-
Laptop	HW0010	LP1TB16GB0005	Asignado	US0003	Alonso Vergara

Rows per page: 10
1-10 of 12

Software

Categoría	Nombre	Código de Licencia	Licencia
Local	Windows 10	LC0001	XXXX-XXXX-XXXX-XXXX
Nube	Adoble Cloud	LC0002	AAAA-AAAA-AAAA-AAAA

Figura 24: Reporte de Activos, Estados y Asignados.
Elaboración propia.

En la figura 25, se muestra el reporte de activos con sus respectivos costos y contratos en caso tuvieran.

Activos, costos y contratos

Hardware

Buscar

Categoría	Etiqueta	Nombre	Costo	Contrato	Inicio	Vencimiento
Desktop	HW0001	DD1TB16GB0001	1500	CT0000	2020-12-31	2021-12-30
Desktop	HW0002	DD1TB16GB0002	1500	CT0001	2020-12-31	2021-12-30
Desktop	HW0003	DD1TB16GB0003	1500	CT0002	2020-12-31	2021-12-30
Desktop	HW0004	DD1TB16GB0004	1500	CT0003	2020-12-31	2021-12-30
Mouse	HW0005	MT0001	100	CT0000	2020-12-31	2021-12-30
Laptop	HW0006	LP1TB16GB0001	1300	CT0001	2020-12-31	2021-12-30
Laptop	HW0007	LP1TB16GB0002	1300	CT0001	2020-12-31	2021-12-30
Laptop	HW0008	LP1TB16GB0003	1300	CT0001	2020-12-31	2021-12-30
Laptop	HW0009	LP1TB16GB0004	1300	CT0001	2020-12-31	2021-12-30
Laptop	HW0010	LP1TB16GB0005	1500	CT0001	2020-12-31	2021-12-30

Rows per page: 10 1-10 of 12

Software

Buscar

Categoría	Nombre	Código de Licencia	Licencia	Costo	Tipo de costo	Inicio	Vencimiento
Local	Windows 10	LC0001	XXXX-XXXX-XXXX-XXXX	1000	Único	2021-11-03	2021-12-31
Nube	Adobe Cloud	LC0002	AAAA-AAAA-AAAA-AAAA	30	Mensual	2021-11-05	2022-11-05

Figura 25: Reporte de Activos, Costos y Contratos.
Elaboración Propia.

Por último, se muestra el reporte en la Figura 26 que lista los activos que actualmente no están en uso.

ITIL.ITAM

Planificación
Hardware
Software
Mantenimiento
Reporte
Configuración

Activos en desuso

Hardware

Buscar

Categoría	Activo	Nombre
Mouse	Mouse Vertical	MT0001
Laptop	Laptop de Desarrollador	LP1TB16GB0002
Laptop	Laptop de Desarrollador	LP1TB16GB0003
Laptop	Laptop de Desarrollador	LP1TB16GB0004

Rows per page: 10 1-4 of 4

Licencias

Buscar

Categoría	Nombre	Código de Licencia	Licencia	Instaladas	Total	En desuso (%)
Local	Windows 10	LC0001	XXXX-XXXX-XXXX-XXXX	3	100	97
Nube	Adoble Cloud	LC0002	AAAA-AAAA-AAAA-AAAA	0	50	100
Local	MySQL	LC0003	BBBB-BBBB-BBBB-BBBB	0	100	100
Local	SAP	LC0004	CCCC-CCCC-CCCC-CCCC	0	150	100
Nube	Lucidchart	LC0005	DDDD-DDDD-DDDD-DDDD	0	20	100
Local	Windows 10	LC0006	EEEE-EEEE-EEEE-EEEE	1	10	90
Local	Windows 10	LC0007	FFFF-FFFF-FFFF-FFFF	1	20	95
Local	Windows 10	LC0008	GGGG-GGGG-GGGG-GGGG	0	100	100

Figura 26: Activos en Desuso.
Elaboración propia.

Plan de pruebas

Para el plan de pruebas, se tiene como objetivo determinar las clases equivalentes del sistema para la funcionalidad del reporte de historial de activo y comprobar que estas se cumplan. Se presenta la Tabla 21 de clases equivalentes.

Tabla 21: Clases equivalentes para reporte de historial de activo

Entrada	Clase válida	Clase no válida
Etiqueta física	Cadena de caracteres alfanuméricos	Vacío

Como resultado de aplicar las validaciones correspondientes, se observó que el sistema permitió emitir el reporte de historial de activo cuando se contaba con las clases válidas y no permitía la emisión del reporte en caso de presentar una clase no válida.

En conclusión, el sistema actuó como lo esperado y sin ningún problema.

6.2.5.3 Validación

Para su validación, se presentó el módulo de reportes a un usuario con cargo de supervisor de compras y licencias de una organización del sector de educación, el cual brindó comentarios y sugerencias que sirvieron para mejorar la versión original.

Para dicha validación, se realizó un cuestionario en la escala de Likert cuyas preguntas están basadas en el marco ITIL 4 y las funcionalidades presentes en el sistema. Se puede ver en el [Anexo H](#).

6.3 Discusión

En el presente capítulo, se describió el desarrollo del sistema de gestión de activos de TI.

Primero se cumplió con los documentos de análisis, diseño y arquitectura, correspondientes a los resultados esperados R1 y R2 del objetivo específico O3, necesarios para el desarrollo del sistema tomando en cuenta los comentarios del experto en software para las correspondientes mejoras.

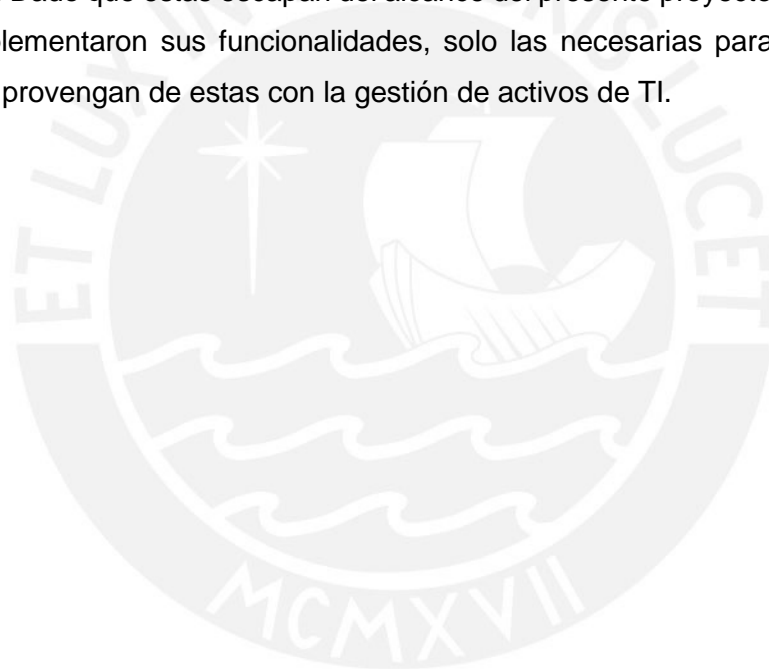
Luego, se diseñaron los prototipos de interfaz gráfica, correspondiente al resultado esperado R3 del objetivo específico O3, el cual fue validado por el experto en ITIL.

Por último, se desarrolló los módulos de gestión de activos de TI y de reportes del sistema propuesto en los resultados esperados R4 y R5 del objetivo específico O3

cumpléndose con los requisitos funcionales y no funcionales expuestos previamente. También se aplicaron las mejoras recomendadas por el usuario con cargo de supervisor de compras y licencias.

De esta manera, se puede comprobar una vez más la utilidad de tener siempre presente el ciclo de vida de los activos de TI en la implementación del sistema donde cada sección de este contiene las funcionalidades necesarias para completarlo y respetar la trazabilidad del mismo.

Cabe resaltar que la gestión de activos de TI tiene conexión con otros módulos pertenecientes a otras prácticas como la gestión de proveedores, contratos, incidentes y logística. Dado que estas escapan del alcance del presente proyecto de fin de carrera, no se implementaron sus funcionalidades, solo las necesarias para enlazar algunos datos que provengan de estas con la gestión de activos de TI.



Capítulo 7. Conclusiones y trabajos futuros

7.1 Conclusiones

En primer lugar, se logró modelar el proceso de gestión de activos de TI basado en los lineamientos presentados en ITIL 4, siendo estos principalmente el ciclo de vida del activo de TI y la trazabilidad del mismo.

En segundo lugar, se realizó la especificación de requisitos basado en el modelo del proceso de gestión de activos de TI, la documentación de ITIL 4 y lo encontrado en la revisión sistemática. También se realizaron casos de uso, diagrama de clases y diagrama de estados completando así la documentación de análisis.

Luego, se diseñó el sistema basado en el análisis previamente realizado. El diseño contempló el diagrama de actividades, el diagrama de despliegue y el diagrama de componentes, así también como los prototipos de interfaz gráfica del sistema. Cumpliendo así con el diseño de los requisitos funcionales y no funcionales, entendiéndose así cómo el sistema es implementado.

Después, se prosiguió con el desarrollo de los módulos de gestión de activos de TI y de reportes del sistema de acuerdo a los documentos de diseño y arquitectura. Se diseñaron pruebas basadas en clases de equivalencia para validar su correcto funcionamiento. Y se tomaron en consideración también los comentarios realizados por el usuario del sistema.

Finalmente, se validó con el usuario del sistema dando su visto bueno en todas las funcionalidades de ambos módulos haciendo mención en que es un software muy completo y que de implementarse en la organización ayudaría a evitar distintos problemas ligados a la gestión de activos de TI confirmando la utilidad del sistema bajo la óptica del marco ITIL 4.

7.2 Trabajos futuros

El presente proyecto de fin de carrera se enfocó en la gestión de activos de TI siendo esta una de las 34 prácticas presentes en la documentación de ITIL 4. Se propone como trabajo futuro ampliar el alcance para su posterior integración con otros proyectos de tesis basados en este conjunto de buenas prácticas. Cuatro de los módulos que pueden ser integrados serían los de gestión de incidentes, sirviendo de apoyo para los mantenimientos a realizar a los activos de TI; gestión de la configuración, el cual engloba también la gestión activos tecnológicos, pero desde un punto de vista de servicios;

control de cambios, para mapear cualquier cambio en los activos de TI como sus estados; y gestión del despliegue, para disponer de cualquier activo de TI.

También se hace mención que el sistema desarrollado solo fue probado en una organización, por lo que se podría probar en otras empresas de distintos sectores y tamaños para confirmar su utilidad.

Por último, este proyecto se ha enfocado principalmente en el área de TI, por lo que se propone realizar mejoras en los aspectos de usabilidad y seguridad para reforzar el sistema desarrollado.



Referencias

- Adesemowo, A. K. (2019). A Rethink of the Nature and Value of IT Assets – Critical Realism Approach. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 402–414. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20671-0_27
- Adesemowo, A. K., & Thompson, K. L. (2013). Service desk link into IT asset disposal: A case of a discarded IT asset. *2013 International Conference on Adaptive Science and Technology*, 1. <https://doi.org/10.1109/icastech.2013.6707517>
- Alsaleem, L. S., Aldakheel, M. F., Alotaibi, D. A., Alqahtani, S. A., Alharbi, S. F., & Nagy, N. (2018). Policy, Legal, Legislation and Compliance Saudi Personnel Compliance and Adaption to Recent Security Measures. *2018 21st Saudi Computer Society National Computer Conference (NCC)*, 1. <https://doi.org/10.1109/ncg.2018.8593148>
- AXELOS. (s. f.). *ITIL | IT Service Management | ITSM | AXELOS*. Recuperado 23 de abril de 2021, de <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil>
- AXELOS. (2019). *ITIL Foundation, ITIL 4 Edition (ITIL 4 Foundation)* (4th edition). TSO, The Stationery Office.
- Bizagi. (2021, 4 marzo). *Software gratuito de mapeo y modelamiento de procesos de negocio - Bizagi Modeler*. <https://www.bizagi.com/es/plataforma/modeler>
- Cáceres Cotacachi, C., & Cazares Baldeón, C. (2021, marzo). *Análisis, diseño y construcción de una aplicación Web para la «Gestión de activos de TI» requerida por la empresa Garancheck. Cía. Ltda.* (Tesis). Universidad Politécnica Salesiana. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19931>

- Calio, B., Wyskida, D., & Frissora, M. (2011). Integrating RFID technology to improve IT asset management controls, playing an integral part in datacenter relocation. *2011 8th International Conference & Expo on Emerging Technologies for a Smarter World*, 1–2. <https://doi.org/10.1109/cewit.2011.6135868>
- Canchala, A., de Uso, C., de Uso, S., de Uso, D. D. C., de Estructura Estática, D., de Interacción, D., & de Estados, D. (2004). UML, ejemplo sencillo sobre Modelado de un Proyecto. *Developer Network*.
- Chao, P., & Sun, H. M. (2012). Multi-agent based cloud utilization for IT OA assets dispatching process in SCM's view: An empirical study. *Proceedings of the 2012 IEEE 16th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD)*, 1. <https://doi.org/10.1109/cscwd.2012.6221801>
- Davies, R., Dieter, J., & McGrail, T. (2011). The IEEE and asset management: A discussion paper. *2011 IEEE Power and Energy Society General Meeting*, 3. <https://doi.org/10.1109/pes.2011.6039770>
- Figma. (s. f.). *Free Prototyping Tool to Create Clickable Prototypes*. Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://www.figma.com/prototyping/>
- Freshworks. (s. f.-a). *Funcionalidades Freshservice | ITIL Service Desk Software*. Freshservice. Recuperado 30 de abril de 2021, de <https://freshservice.com/latam/features/>
- Freshworks. (s. f.-b). *Sistema ITSM Freshservice | Software de escritorio de servicio alineado con ITIL*. Freshservice. Recuperado 5 de mayo de 2021, de <https://freshservice.com/latam/it-asset-management-software/>

- González González, F., Calero Castañeda, S., & Loaiza Buitrago, D. (2019).
Comparación de las metodologías cascada y ágil para el aumento de la productividad en el desarrollo de software. Universidad Santiago de Cali.
<https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/1208>
- Hermanto, A., Kusnanto, G., & Supangat. (2019). Developing Sociopreneurship Business Incubator Using ITIL to Improve Competitiveness Advantage. 2019 Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC), 5.
<https://doi.org/10.1109/icic47613.2019.8985793>
- Hernández Durán, A., Martínez Machado, C., & Gutiérrez Ramos, D. (2012, octubre).
Creación de empresa dedicada a la gestión de activos de TI basada en ITIL V3 ActivoTEC S.A.S. (Tesis). Universidad Ean. <http://hdl.handle.net/10882/3404>
- Innovation Value Institute. (2021, 28 enero). *IT-CMF*. <https://ivi.ie/it-capability-maturity-framework/>
- InvGate. (s. f.-a). *5 Key Guidance Points in the ITIL 4 ITAM practice*. Recuperado 7 de mayo de 2021, de <https://blog.invgate.com/5-key-guidance-points-in-the-til-4-itam-practice>
- InvGate. (s. f.-b). *InvGate Assets, una completa solución de gestión de activos de TI*. Recuperado 30 de abril de 2021, de <https://www.invgate.com/es/assets/>
- ISACA. (s. f.). *Frameworks, Standards and Models*. Recuperado 23 de abril de 2021, de <https://www.isaca.org/resources/frameworks-standards-and-models>
- ISACA. (2018). *COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology*. Isaca.
- ISO. (s. f.-a). *ISO 22274:2013*. Recuperado 30 de abril de 2021, de <https://www.iso.org/standard/36173.html>

- ISO. (s. f.-b). *ISO/IEC 38500:2015*. Recuperado 30 de abril de 2021, de <https://www.iso.org/standard/62816.html>
- ISO. (2017a). *ISO/IEC 19770-1:2017*. Recuperado 8 de junio de 2022, de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso-iec:19770:-1>
- ISO. (2017b, septiembre). *ISO/IEC 19770-4:2017*.
<https://www.iso.org/standard/68431.html>
- ISO. (2019, 28 noviembre). *ISO/IEC 20000-2:2019*. Recuperado 11 de noviembre de 2021, de <https://www.iso.org/standard/72120.html>
- ISO. (2021, 6 julio). *ISO/IEC 20000-1:2018*. Recuperado 11 de noviembre de 2021, de <https://www.iso.org/standard/70636.html>
- ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering -- Software life cycle processes. (2017). *ISO/IEC/IEEE International Standard*, 55.
<https://doi.org/10.1109/ieeestd.2017.8100771>
- ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering--Vocabulary. (2017). *ISO/IEC/IEEE International Standard*, 26.
<https://doi.org/10.1109/ieeestd.2017.8016712>
- Latsou, C., Dunnett, S. J., & Jackson, L. M. (2016). Petri net modelling for enhanced IT asset recycling solutions. *5th Student Conference on Operational Research*, 50, 1. <https://doi.org/10.4230/OASlcs.SCOR.2016.3>
- Lucid. (s. f.). *Software de diagramación en línea y solución visual*. Lucidchart.
Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://www.lucidchart.com/pages/es>

- Makhmutova, M., Movchan, I., & Belousova, I. (2019). Solution of the Task of Managing IT-Services with the Focus on the Business Processes of an Industrial Enterprise. *2019 International Science and Technology Conference «EastConf»*, 3. <https://doi.org/10.1109/eastconf.2019.8725425>
- McCarthy, M. A., & Herger, L. M. (2011). Managing Software Assets in a Global Enterprise. *2011 IEEE International Conference on Services Computing*, 1. <https://doi.org/10.1109/scc.2011.119>
- McCarthy, M. A., Herger, L. M., Khan, S. M., & Belgodere, B. M. (2013). Unleashing Unstructured Data's Value for Enterprise IT Asset Management. *2013 IEEE International Conference on Services Computing*, 3. <https://doi.org/10.1109/scc.2013.118>
- Nakaya Tello, L., & Sánchez Sancho, I. (2019). *Desarrollo de un sistema de control de incidencias y problemas en el área de TI de una universidad privada en Lima* (Tesis). Universidad Tecnológica del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/2419>
- Nextech, S. (2020, 17 octubre). *¿Qué es ITIL? – ¿Qué beneficios tiene ITIL? - Nextech*. NEXTECH. <https://nextech.pe/que-es-til-que-beneficios-tiene-til/>
- Oracle. (s. f.). *MySQL*. MySQL. Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://www.mysql.com/>
- Pardo, L. L., Ibáñez, R. A., & García, R. J. J. (2010). *Contribuciones científicas en honor de Mirian Andrés Gómez (Spanish and English Edition)* (1.^a ed.). Universidad de la Rioja. Servicio de publicaciones.

- Pardo Matos, J. M., & Febles Estrada, A. (2014). *Proceso de Pruebas de Aceptación de Software* (Master's thesis).
- Prey. (s. f.). *Seguridad Móvil Completa con Administración, Antirrobo y Protección de Datos | Prey*. Prey Project. Recuperado 30 de abril de 2021, de <https://preyproject.com/es/caracteristicas/>
- Puspasari, D., Kasfu Hammi, M., Sattar, M., & Nusa, R. (2011). Designing a tool for IT Governance Risk Compliance: A case study. *2011 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems*, 311–316. <https://ieeexplore-ieee-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/document/6140793>
- Ramirez Palomino, V. (2020, febrero). *Control de inventario de activos de TI en una empresa comercial, La Victoria 2019* (Tesis). Universidad Norbert Wiener. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/3954>
- Rivas, G. (2020, 24 junio). *Gestión de Activos de TI: ¿Por qué llevarla a cabo en tu empresa?* GB Advisors. <https://www.gb-advisors.com/es/gestion-de-activos-de-ti-consejos/>
- Softeligent. (2020, 19 agosto). *IT Asset Management for Enterprises*. Softeligent - IT Financial, Asset, & Service Management. <https://softeligent.com/it-asset-management/>
- SysAid. (2021, 8 abril). *Gestión de Activos y de Inventario de SysAid para TI*. <https://www.sysaid.com/es/it-service-management-software/it-asset-management>

- Thompson, W., Hattingh, F., & Buitendag, A. (2014). Presenting a framework utilising the cloud to facilitate asset management. *2014 IST-Africa Conference Proceedings*, 1. <https://doi.org/10.1109/istafrica.2014.6880639>
- Viale Pereira, G., Luciano, E. M., Macadar, M. A., & Marques Daniel, V. (2013). Information Technology Governance Practices Adoption through an Institutional Perspective: The Perception of Brazilian and American CIOs. *2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2. <https://doi.org/10.1109/hicss.2013.276>
- Vue.js. (s. f.). *Introduction - Vue.js*. Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://vuejs.org/v2/guide/>
- Wijaya, V. C., Desanti, R. I., & Lukas, S. (2013). A web-based IT Asset Management application using Fuzzy Logic in vendor selection process. *2013 International Conference on Computer, Control, Informatics and Its Applications (IC3INA)*, 1. <https://doi.org/10.1109/ic3ina.2013.6819182>
- Yao, W., Basu, S., Li, J., & Stephenson, B. (2012). Modeling and Configuration of Process Variants for On-Boarding Customers to IT Outsourcing. *2012 IEEE Ninth International Conference on Services Computing*, 2. <https://doi.org/10.1109/scc.2012.32>
- Zia, T. A. (2015). Organisations Capability and Aptitude towards IT Security Governance. *2015 5th International Conference on IT Convergence and Security (ICITCS)*, 2. <https://doi.org/10.1109/icitcs.2015.7293005>

Anexos

Anexo A: Plan de Proyecto

Justificación

La gestión de activos de TI es un conjunto de prácticas cuyo valor radica en la administración estratégica del ciclo de vida de los activos de TI.

En la actualidad, existen organizaciones con el desafío de gestionar sus activos tecnológicos. Muchas de estas no lo hacen del modo adecuado y sus procesos son ineficientes lo que ocasiona pérdidas económicas e incluso problemas legales. Se puede ver que no se ha encontrado un consolidado de funcionalidades actualizadas, así como que esta gestión se está llevando a cabo por algunas organizaciones de modo manual en hojas de cálculo. También se destaca que muchas veces la información sobre los activos de TI no está centralizada por lo que las organizaciones no pueden obtener esta información en tiempo real. Finalmente, otro punto importante es que hay dificultad o falta de seguimiento de licencias de software o servicios, lo que podría resultar en un riesgo legal y/o financiero.

Debido a esto, este proyecto podrá ser útil para una eficiente y correcta gestión de los activos de TI. Una buena gestión de activos de TI daría como beneficios, principalmente, conocer con qué recursos tecnológicos cuenta la organización evitando el gasto innecesario de recompra, saber el estado dentro del ciclo de vida en la que estarían dichos recursos para planificar gastos y centralización de la información disponible sobre los activos de tecnológico y en tiempo real.

También se puede añadir que en la revisión sistemática del estado del arte no se ha encontrado una aplicación de un marco actualizado como ITIL 4 por lo que este proyecto será un aporte al conocimiento académico.

Viabilidad

El presente proyecto de fin de carrera es viable desde un punto de vista económico debido a que las herramientas a usar son libres o cuentan con una versión gratuita bastante sólida para completar las tareas a realizar.

Con respecto al tiempo disponible, se tiene un mes después del finalizar del presente ciclo para iniciar con el desarrollo del proyecto más los meses que abarca el siguiente ciclo. Esto nos da un tiempo de 5 meses en total. En el cronograma presentado más adelante se detallarán las tareas a realizar.

Alcance

El sistema por implementar pertenece al área de Tecnologías de Información según la currícula de la ACM-IEEE y tendrá dos grandes módulos: gestión de activos de TI y reportes. Por un lado, la gestión de activos de TI permitirá registrar activos tecnológicos, asignarlos y tener una vista clara del ciclo de vida; por otro lado, el módulo de reportes permitirá la toma de decisiones como compra de licencias de software próximas a caducar.

El proyecto iniciará con la toma de requisitos basándose principalmente en las buenas prácticas de ITIL 4 para la gestión de activos de TI y se añadirán otros requisitos encontrados en la revisión de la literatura. Estos serán validados por un juez experto en ITIL 4.

Luego, se procederá con el diseño del software a partir de los requisitos propuestos los cuales serán validados por un juez experto en desarrollo de software y, también, se elaborarán los prototipos de interfaz que se validarán por una organización.

Después, se dará inicio al desarrollo del sistema el cual se validará por pruebas funcionales de caja negra para finalmente ser probado por organización para comprobar su eficacia.

El proyecto constará solo de los módulos anteriormente mencionados sin cubrir alguna adición descrita en ITIL 4.

Limitaciones

Debido al limitado tiempo y el contexto de pandemia, las pruebas solo serán realizadas por una única organización por personal pertinente a la gestión de activos de TI. Cabe mencionar que, también por los motivos descritos anteriormente, el software no se llevará a la práctica real de una organización, por lo que las pruebas serán de aceptación

basadas en la opción de los usuarios sobre si el sistema propuesto funcionará de manera eficaz.



Identificación de riesgos del proyecto

En la Tabla 22 se puede identificar los riesgos del presente proyecto de tesis.

Tabla 22: Riesgos identificados del proyecto

Descripción	Probabilidad (0 - 1)	Impacto (1 - 5)	Severidad (0 - 5)	Mitigación	Contingencia
Falta de tiempo de los jueces expertos para la validación	0.7	4	2.8	Coordinación o seguimiento para las validaciones	Contar con uno o más jueces expertos como respaldo
Falta de tiempo de la organización para la validación	0.7	4	2.8	Previa coordinación con la organización para agendar las validaciones	Contar con una o más organizaciones para la validación
Falta de capacidad computacional	0.3	4	1.2	Usar herramientas ligeras	Solicitar equipo a la universidad
Corte en el fluido eléctrico	0.4	5	2	Tener cargada la laptop	Aceptar el riesgo
Enfermedad del tesista	0.6	4	2.4	Buena alimentación y descanso	Reagendar tareas
Pérdida de laptop del tesista	0.3	4	1.2	Trabajar en la nube	Reagendar tareas
Cambios drásticos en los lineamientos de ITIL sobre gestión de activos de TI	0.2	5	1	Usar los lineamientos de una manera más abierta en caso haya algún cambio	Adaptarse a los nuevos cambios que influyan en el proyecto

Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

En la Figura 27, se presenta la estructura de descomposición del trabajo

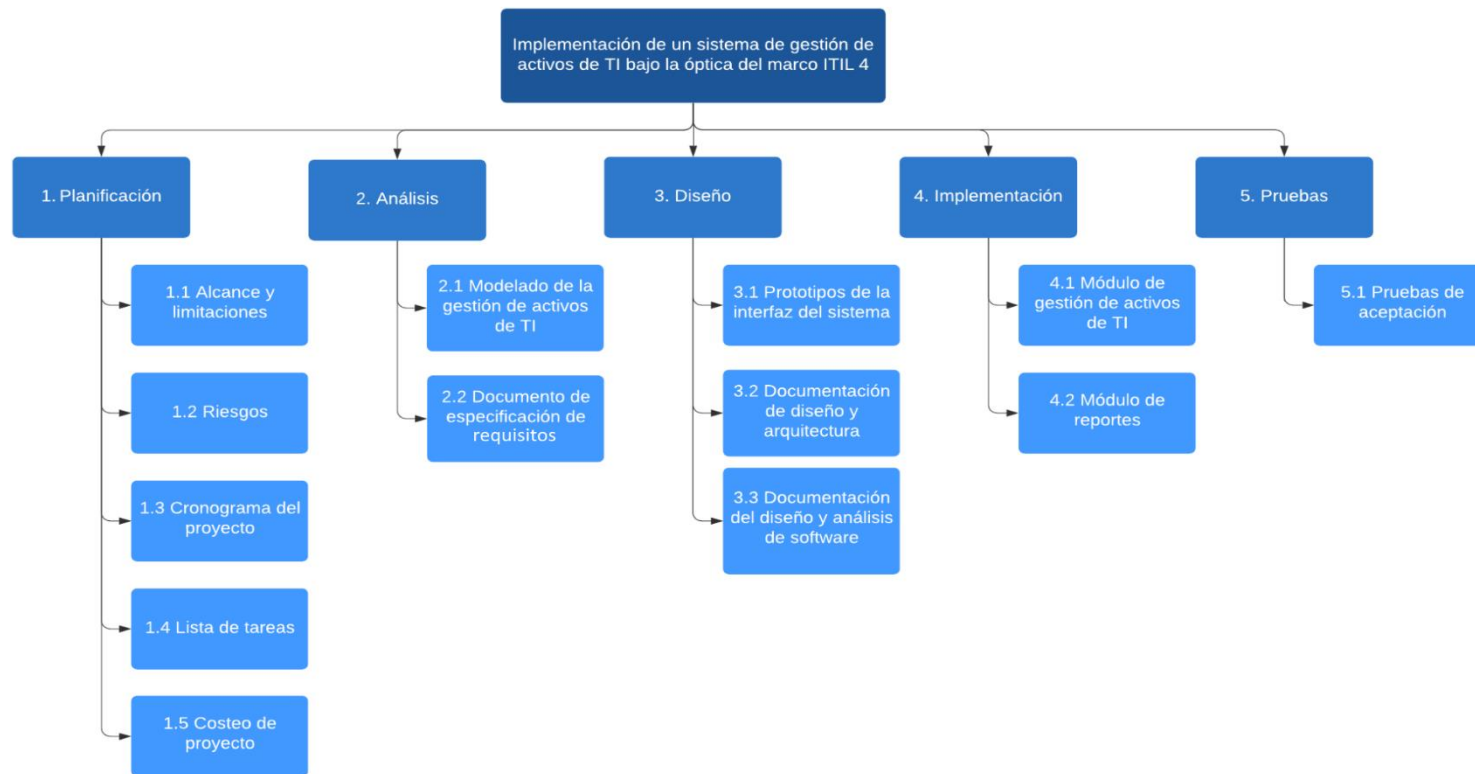


Figura 27: Estructura de descomposición del trabajo

Lista de tareas

Tabla 23: Lista de tareas

Tarea	Duración (días)	Esfuerzo (horas)	Costo (\$)
Realizar el modelo de la gestión de activos de TI	7	35	875
Definir requisitos en base a ITIL 4	7	35	875
Definir requisitos en base a la revisión sistemática	4	20	500
Reunión con el juez experto de ITIL 4 para la validación de los requisitos	1	3	75
Reunión con la organización para la validación de los requisitos	1	3	75
Realizar documentación de análisis de software	2	16	400
Realizar documentación de diseño y arquitectura de software	2	16	400
Reunión con juez experto de desarrollo de software para validación de análisis y diseño de software	1	3	75
Diseño de prototipos de la interfaz del sistema	3	15	375
Reunión con juez experto de ITIL 4 para validación de prototipo de la interfaz	1	3	75
Reunión con juez experto de desarrollo de software para validación de prototipo de la interfaz	1	3	75
Desarrollo de módulo de gestión de activos de TI	10	70	1750
Desarrollo de módulo de reportes	6	42	1050
Diseño de pruebas a realizar por la organización	4	32	800
Reunión con asesor para validación de pruebas	1	3	75
Reunión con la organización para realizar las pruebas	1	3	75
Documentación de pruebas realizadas	4	24	600
Documentación de resultados finales y conclusiones	4	24	600

Cronograma del proyecto

Tabla 24: Cronograma del proyecto

Tarea	Entrega
Realizar el modelo de la gestión de activos de TI	31/08/2021
Definir requisitos en base a ITIL 4	14/09/2021
Definir requisitos en base a la revisión sistemática	14/09/2021
Reunión con el juez experto de ITIL 4 para la validación de los requisitos	15/09/2021
Reunión con la organización para la validación de los requisitos	15/09/2021
Realizar documentación de análisis de software	21/09/2021
Realizar documentación de diseño y arquitectura de software	28/09/2021
Reunión con juez experto de desarrollo de software para validación de análisis y diseño de software	29/09/2021
Diseño de prototipos de la interfaz del sistema	05/10/2021
Reunión con juez experto de ITIL 4 para validación de prototipo de la interfaz	06/10/2021
Reunión con juez experto de desarrollo de software para validación de prototipo de la interfaz	06/10/2021
Desarrollo de módulo de gestión de activos de TI	12/10/2021
Desarrollo de módulo de reportes	19/10/2021
Diseño de pruebas a realizar por la organización	26/10/2021
Reunión con asesor para validación de pruebas	27/10/2021
Reunión con la organización para realizar las pruebas	28/10/2021
Documentación de pruebas realizadas	02/11/2021
Documentación de resultados finales y conclusiones	02/11/2021

Lista de recursos

- Personas involucradas y necesidades de capacitación
 - Personas involucradas
 - Tesista
 - Asesor
 - Juez experto en ITIL
 - Juez experto en desarrollo de software
 - Colaborador encargado de las pruebas de la organización
 - Necesidades de capacitación
 - MySQL
 - Vue.js
- Materiales requeridos para el proyecto
 - No aplica
- Estándares utilizados en el proyecto
 - ITIL 4
- Equipamiento requerido
 - Laptop
 - Servidor
- Herramientas requeridas
 - Bizagi Modeler
 - Lucidchart
 - Figma
 - MySQL
 - Vue.js
 - Herramientas ofimáticas

Costeo del proyecto

Tabla 25: Costeo del proyecto

Ítem	Descripción			Unidad	Cantidad	Valor Unitario (S/)	Monto Total (S/)	Monto Acumulado (S/)
0	Costo total del proyecto			-	-	-	-	16,000
1	Estudiantes o tesistas			-	-	-	-	10,000
1.1	Tesis			Horas	400	25	10,000	10,000
2	Otros participantes			-	-	-	-	-
3	Servicios y consultoría			-	-	-	-	2,500
3.1	Asesor			Horas	50	50	2,500	2,500
4	Materiales e insumos			-	-	-	-	-
5	Bienes y equipos	Unid1	Cant1	Unid2	Cant2	-	-	3,500
5.1	Computadoras	Equipo	1	Horas	400	5	2,000	2,000
5.2	Servidores	Equipo	1	Horas	50	30	1,500	1,500
6	Pasajes y viáticos	Unid1	Cant1	Unid2	Cant2	-	-	-

Anexo B: Especificación de los casos de uso

Actores

Los actores presentes son dinámicos pueden ser cambiados dependiendo de las necesidades de la organización.

- **Supervisor**

Usuario genérico del sistema con la mayoría de las funcionalidades para la gestión de los activos de TI.

- **Administrador de seguridad**

Usuario con todos los privilegios del sistema.

- **Sistema**

Software que soporta los casos de uso.

- **Tiempo**

El que ejecuta algunos casos de uso que dependen del tiempo.

Casos de uso

- **Iniciar sesión (1)**

Descripción: Permite a un usuario ingresar al sistema con sus credenciales.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguna.

Precondición: El usuario ha sido registrado en el sistema.

Post condición: El usuario accedió al sistema.

Flujo básico:

1. El usuario inicia el sistema.
2. El usuario ingresar sus credenciales.
3. El sistema valida las credenciales proporcionadas.
4. El sistema muestra las pantallas y funcionalidades acorde al rol del usuario.
5. El usuario accede al sistema.

Flujos alternos:

- Credenciales incorrectas.

El usuario ingresó credenciales incorrectas, por lo que el sistema no concede el acceso al mismo.

- Usuario no registrado.

El usuario no fue registrado previamente, por lo que el sistema no concede el acceso al mismo.

- **Ingresar a planificación (2)**

Descripción: Permite al usuario visualizar las funcionalidades de planificación de activos.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Solicitar activos, Adquirir activos, Ver órdenes de compra.

Precondición: El usuario ha iniciado sesión.

Post condición: El usuario visualiza las funcionalidades de planificación de activos de TI.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a la sección de Planificación.
2. El sistema muestra la pantalla con las solicitudes de activos de TI con los datos: solicitud, solicitante, estado, prioridad y fecha.
3. Si el usuario desea registrar una solicitud, ver CU **Solicitar activos (3)**.
4. Si el usuario desea ver las órdenes de compra enviadas, ver CU **Ver órdenes de compra enviadas (4)**.
5. Si el usuario desea adquirir un activo, ver CU **Adquirir activos (6)**.

Flujos alternos: Ninguna.

- **Solicitar activo (3)**

Descripción: Permite solicitar un activo.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguna.

Precondición: El usuario ingresó a la sección de Planificación.

Post condición: El usuario envió la solicitud de activos de TI.

Flujo básico:

1. El usuario selecciona en "nuevo".
2. El sistema muestra el formulario para la solicitud de activo de TI.
3. El usuario ingresa los activos a solicitar especificando los datos: tipo, categoría, activo y cantidad.
4. Si es prioritario, el usuario seleccionar en "prioritario".
5. El usuario selecciona en "guardar".
6. El sistema guarda el registro de la solicitud de activo de TI.

Flujos alternos:

- No se ingresan los campos obligatorios.

Después del paso 5, el usuario no ingresa los campos obligatorios: tipo, categoría, activo y cantidad. El sistema lanza una alerta indicando que faltan campos obligatorios por llenar.

- Proceso de solicitar activo cancelado.

Después del paso 2 en adelante, el usuario selecciona en “cancelar” y el sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Ver órdenes de compra enviadas (4)**

Descripción: Permite visualizar las órdenes de compra enviadas.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguna.

Precondición: El usuario ingresó a la sección de Planificación.

Post condición: El usuario visualiza las órdenes de compra enviadas.

Flujo básico:

1. El usuario selecciona en “órdenes de compra”.
2. El sistema muestra todas las órdenes de compra enviadas con los datos: solicitud, tipo, categoría, activo, cantidad y precio.

Flujos alternos: Ninguna.

- **Registrar activo (5)**

Descripción: Permite el registro de un activo al sistema.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: ninguna.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección de Hardware o Software.

Post condición: El usuario registró el activo de TI.

Flujo básico:

1. El sistema muestra la lista de activos.
2. El usuario selecciona en “agregar”.
3. Si se registra un hardware, el sistema muestra un formulario con los campos: categoría, activo, nombre, etiqueta física, fabricante, propiedad, tiempo de vida, periodo de mantenimiento, protocolo de retiro, estado, proveedor, tipo de costo, costo, código de

contrato, código del personal asignado, inicio de la asignación, fin de la asignación, ubicación y código de activo relacionado.

4. Si se registra un activo de software, el sistema muestra un formulario con los campos: categoría, nombre, desarrollador, código de contrato, clave de licencia, total de instalaciones, proveedor, tipo de precio, precio, inicio de licencia, fin de licencia, código de hardware instalado, código de licencia a asignar, fecha de instalación, fecha de finalización.
5. El usuario llena los campos y selecciona en “guardar”.
6. El sistema guarda el activo.

Flujos alternos:

- No se ingresa los campos obligatorios.

Después del paso 5, el usuario no ingresa los campos obligatorios: Categoría, activo, nombre, etiqueta física, fabricante, propiedad, tiempo de vida, periodo de mantenimiento, estado, proveedor, tipo de costo, costo, código de contrato, ubicación. El sistema lanza una alerta indicando que faltan campos obligatorios por llenar.

- Proceso de registro de activo cancelado.

Después del paso 1 en adelante, el usuario selecciona en “cancelar” y el sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

• **Adquirir activo (6)**

Descripción: Permite aceptar las solicitudes de activos para su adquisición.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguna.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección de Planificación.

Post condición: El usuario envió las órdenes de compra de los activos a adquirir.

Flujo básico:

1. El sistema muestra la lista de activos y un buscador.
2. El usuario busca por código la solicitud.
3. El sistema muestra a solicitud buscada.
4. El usuario ingresa al detalle de las solicitudes del activo.
5. El sistema muestra la información de la solicitud: tipo, categoría, activo y cantidad.
6. El usuario acepta la compra del activo.

Flujos alternos:

- Proceso de adquisición de activo cancelado.

Después del paso 4, el usuario selecciona en “regresar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Asignar activo (7)**

Descripción: Permite la asignación de un activo a un personal de la organización.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ingresó a la sección de Hardware o Software.

Post condición: El usuario asignó el activo al personal de la organización.

Flujo básico:

1. El sistema muestra la lista de activos y un buscador.
2. El usuario busca por código el activo.
3. El sistema muestra el activo buscado.
4. El usuario ingresa al activo buscado.
5. El sistema muestra la información del activo: Categoría, activo, nombre, etiqueta física, fabricante, propiedad, tiempo de vida, periodo de mantenimiento, protocolo de retiro, estado, proveedor, tipo de costo, costo, código de contrato, código del personal asignado, inicio de la asignación, fin de la asignación, ubicación y código de activo relacionado.
6. El usuario selecciona el personal a asignar y selecciona en “guardar”.
7. El sistema guarda la operación.

Flujos alternos:

- No se ingresa el campo obligatorio.
Después del paso 5, el usuario no selecciona al personal a asignar y selecciona “guardar”. El sistema lanza una alerta indicando que falta llenar el campo obligatorio: personal.
- Proceso de asignación de activo cancelado.
Después del paso 5, el usuario selecciona en “cancelar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Ingresar a mantenimiento (8)**

Descripción: Permite visualizar las funcionalidades de mantenimiento de activos.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha iniciado sesión.

Post condición: El usuario visualizó las funcionalidades de mantenimiento.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a la sección de Mantenimiento.
2. El sistema mostrará los activos que se encuentran en mantenimiento y próximos a pasar por mantenimiento preventivos con los datos: código de mantenimiento, nombre del activo, categoría, fabricante, estado de mantenimiento, razón de mantenimiento.
3. Si el usuario desea registrar revisión por técnico, ver CU **Registrar revisión por técnico (9)**.
4. Si el usuario desea, registrar revisión por especialista, ver CU **Registrar revisión por especialista (10)**.
5. Si el usuario desea, registrar revisión por empresa externa, ver CU **Registrar revisión por empresa externar (11)**.

Flujos alternos: Ninguno.

- **Registrar revisión por técnico (9)**

Descripción: Permite registrar un mantenimiento activo como revisión por técnico.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección de Mantenimiento.

Post condición: El usuario registró que el activo está en revisión por el equipo técnico.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa al activo a revisar.
2. El sistema muestra el detalle del mantenimiento con los datos: razón del mantenimiento, fecha de registro, fecha de fin, estado del mantenimiento, etiqueta física del hardware, nombre del hardware, categoría del hardware, fabricante del hardware y problema.
3. El usuario cambia el estado a En mant. técnico.
4. El usuario acepta la operación.

Flujos alternos:

- Proceso de registro de revisión por técnico cancelado.
Después del paso 2, el usuario selecciona en “regresar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Registrar revisión por especialista (10)**

Descripción: Permite registrar un mantenimiento activo como revisión por especialista.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección de Mantenimiento.

Post condición: El usuario registró que el activo está en revisión por el equipo especializado.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa al activo a revisar.
2. El sistema muestra el detalle del mantenimiento con los datos: razón del mantenimiento, fecha de registro, fecha de fin, estado del mantenimiento, etiqueta física del hardware, nombre del hardware, categoría del hardware, fabricante del hardware y problema.
3. El usuario cambia el estado a En mant. especializado.
4. El usuario acepta la operación.

Flujos alternos:

- Proceso de registro de revisión por especialista cancelado.
Después del paso 2, el usuario selecciona en “regresar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

• **Registrar revisión por empresa externa (11)**

Descripción: Permite registrar un mantenimiento activo como revisión por empresa externa.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección de Mantenimiento.

Post condición: El usuario registró que el activo está en revisión por empresa externa.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa al activo a revisar.
2. El sistema muestra el detalle del mantenimiento con los datos: razón del mantenimiento, fecha de registro, fecha de fin, estado del mantenimiento, etiqueta física del hardware, nombre del hardware, categoría del hardware, fabricante del hardware y problema.
3. El usuario cambia el estado a En mant. externo.
4. El usuario acepta la operación.

Flujos alternos:

- Proceso de registro de revisión por empresa externa cancelado.

Después del paso 2, el usuario selecciona en “regresar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Editar activo (12)**

Descripción: Permite la edición de un activo.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha registrado el activo previamente.

Post condición: El usuario editó la información del activo.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a la sección de Hardware o Software.
2. El sistema mostrará los activos registrados.
3. El usuario ingresa a la opción de edición del activo en cuestión.
4. El sistema mostrará la información del activo seleccionado.
5. El usuario edita los campos permitidos: Categoría, activo, nombre, etiqueta física, fabricante, propiedad, tiempo de vida, periodo de mantenimiento, protocolo de retiro, estado, proveedor, tipo de costo, costo, código de contrato, código del personal asignado, inicio de la asignación, fin de la asignación, ubicación y código de activo relacionado.
6. El usuario guarda los cambios.

Flujos alternos:

- No se ingresan los campos obligatorios.
Después el paso 6, el usuario no ingresa los campos obligatorios: Categoría, activo, nombre, etiqueta física, fabricante, propiedad, tiempo de vida, periodo de mantenimiento, estado, proveedor, tipo de costo, costo, código de contrato, ubicación. El sistema lanza una alerta indicando que faltan campos obligatorios por llenar.
- Proceso edición de activo cancelado.
Después del paso 4, el usuario selecciona en “cancelar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Cambiar estado del activo (13)**

Descripción: Permite cambiar de estado a un activo.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha registrado el activo previamente.

Post condición: El usuario cambió el estado del activo.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a la sección de Hardware o Software
2. El sistema mostrará los activos registrados y un buscador.
3. El usuario ingresa el código del activo de TI a cambiar el estado.
4. El sistema muestra el activo de TI buscado.
5. El usuario ingresa al activo de TI.
6. El sistema muestra la información del activo: Categoría, activo, nombre, etiqueta física, fabricante, propiedad, tiempo de vida, periodo de mantenimiento, protocolo de retiro, estado, proveedor, tipo de costo, costo, código de contrato, código del personal asignado, inicio de la asignación, fin de la asignación, ubicación y código de activo relacionado.
7. El usuario cambia el estado del activo de TI y selecciona en “guardar”.
8. El sistema guarda el nuevo estado del activo de TI.

Flujos alternos:

- Proceso de cambio de estado de activo cancelado.
Después del paso 5, el usuario selecciona en “cancelar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

• **Ingresar a reportes (14)**

Descripción: Permite visualizar las funcionalidades del módulo de reportes.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Emitir reporte de activos, estados y asignados; emitir reporte de activos, costos y contratos; emitir reporte de características de activos; emitir reporte de activos no en uso.

Precondición: El usuario ha iniciado sesión.

Post condición: El usuario visualizó las funcionalidades del módulo de reportes.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a la sección de Reportes
2. El sistema mostrará los diferentes reportes posibles a emitir: activos, estados y asignados; activos, costos y contratos; activos y sus especificaciones; activos en desuso y log de eventos del sistema.
3. Si el usuario desea emitir el reporte de activos estados y asignados, ver CU **Emitir reporte de activos, estados y asignados (15)**.

4. Si el usuario desea emitir el reporte de activos, costos y contratos, ver CU **Emitir reporte de activos, costos y contratos (16)**.
5. Si el usuario desea emitir el reporte de activos y sus especificaciones, ver CU **Emitir reporte de activos y sus especificaciones (17)**.
6. Si el usuario desea emitir el reporte de activos en desuso, ver CU **Emitir reporte de activos en desuso (18)**.
7. Si el usuario desea emitir el log de eventos, ver CU **Emitir el log de eventos del sistema (19)**.

Flujos alternos: Ninguna.

- **Emitir reporte de activos, estados y asignados (15)**

Descripción: Permite emitir el reporte de activos, estados y asignados.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección Reportes.

Post condición: El usuario emitió el reporte solicitado.

Flujo básico:

1. El usuario selecciona el reporte de activos, estados y asignados.
2. El sistema mostrará el reporte de hardware con los datos: Categoría, etiqueta física nombre, estado, código de personal y nombre del personal.
3. El sistema mostrará debajo el reporte de software con los datos: Categoría, nombre, código de licencia, licencia, personal y nombre del personal.
4. El sistema mostrará la opción para descargar el reporte.

Flujos alternos: Ninguna.

- **Emitir reporte de activos, costos y contratos (16)**

Descripción: Permite emitir el reporte de activos, costos y contratos.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección Reportes.

Post condición: El usuario emitió el reporte solicitado.

Flujo básico:

1. El usuario selecciona el reporte de activos, costos y contratos.

2. El sistema mostrará los hardware con los datos: categoría, etiqueta física, nombre, costo, contrato, inicio del contrato y vencimiento.
3. El sistema mostrará las licencias de software con los datos: categoría, nombre, código de licencia, licencia, costo, tipo de costo, inicio de licencia y vencimiento.
4. El sistema mostrará la opción para descargar el reporte.

Flujos alternos: Ninguna.

- **Emitir reporte de características de activos (17)**

Descripción: Permite emitir el reporte de características de activos.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección Reportes.

Post condición: El usuario emitió el reporte solicitado.

Flujo básico:

1. El usuario selecciona el reporte de características de activos.
2. El sistema mostrará las opciones a elegir de categoría y activo.
3. El usuario escogerá las opciones pertinentes.
4. El sistema mostrará los datos etiqueta físicas, activo, nombre y las especificaciones del activo.
5. El sistema mostrará la opción para descargar el reporte.

Flujos alternos: Ninguna.

- **Emitir reporte de activos en desuso (18)**

Descripción: Permite emitir el reporte de activos en desuso.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección Reportes.

Post condición: El usuario emitió el reporte solicitado.

Flujo básico:

1. El usuario selecciona el reporte de activos en desuso.
2. El sistema mostrará los hardware con los datos: categoría, etiqueta, activo y nombre.
3. El sistema mostrará las licencias de software con los datos: categoría, nombre, código de licencia, licencia, instaladas, total y porcentaje en desuso.

4. El sistema mostrará la opción para descargar el reporte.

Flujos alternos: Ninguna.

- **Emitir log de eventos del sistema (19)**

Descripción: Permite emitir el reporte de log de eventos del sistema.

Actores: Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha ingresado a la sección Reportes.

Post condición: El usuario emitió el log de eventos del sistema.

Flujo básico:

1. El usuario selecciona el reporte log de eventos del sistema.
2. El sistema mostrará el log de eventos con los datos: fecha, personal, contexto, acción y descripción.
3. El sistema mostrará la opción para descargar el log de eventos.

Flujos alternos: Ninguna.

- **Retirar activos (20)**

Descripción: Permite retirar un activo.

Actores: Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha registrado el activo previamente.

Post condición: El usuario retiró el activo.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a la sección de Hardware
2. El sistema mostrará los activos registrados.
3. El usuario ingresa a la opción de visualización del activo a retirar.
4. El sistema mostrará la información del activo seleccionado.
5. El usuario cambia el estado a Retirado.
6. El usuario guarda los cambios.

Flujos alternos:

- Proceso de retiro de activo cancelado.

Después del paso 3, el usuario selecciona en "cancelar". El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Registrar procedimiento de retiro de activo (21)**

Descripción: Permite registrar el procedimiento de retiro de un activo.

Actores: Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha registrado el activo previamente.

Post condición: El usuario registró el procedimiento de retiro de activos.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a la sección de Hardware
2. El sistema mostrará los activos registrados.
3. El usuario ingresa a la opción de edición del activo en cuestión.
4. El sistema mostrará la información del activo seleccionado.
5. El usuario ingresa el procedimiento en el campo Procedimiento de retiro.
6. El usuario guarda los cambios.

Flujos alternos:

- Proceso de registro de procedimiento de retiro de activo cancelado.
Después del paso 4, el usuario selecciona en “cancelar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Añadir estado (22)**

Descripción: Permite añadir un estado de activo al sistema.

Actores: Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha iniciado sesión.

Post condición: El usuario agregó un nuevo estado.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a Configuración del sistema.
2. El sistema mostrará los estados existentes.
3. El usuario selecciona la opción Añadir estado en el apartado de Estados.
4. El sistema mostrará los campos nombre de estado y posición.
5. El usuario ingresará los datos requeridos.
6. El usuario guarda los cambios.

Flujos alternos:

- No se ingresaron los campos obligatorios.

Después del paso 6, el usuario no ingresó los datos de estados y posición. El sistema lanza una alerta indicando que faltan campos obligatorios por llenar.

- Proceso de añadir estado cancelado.

Después del paso 4, el usuario selecciona en “cancelar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Dar mantenimiento a los estados (23)**

Descripción: Permite eliminar o editar un estado de activo.

Actores: Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha añadido un estado previamente.

Post condición: El usuario eliminó o editó un estado.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a Configuración del sistema.
2. El sistema mostrará los estados existentes.
3. Si el usuario desea eliminar el estado, se selecciona la opción eliminar del estado en cuestión.
 - a. El sistema mostrará un mensaje de alerta para confirmar la acción.
 - b. El usuario acepta la acción.
 - c. El sistema elimina el estado.
4. Si el usuario desea editar el estado, se selecciona la opción de editar del estado en cuestión.
 - a. El sistema mostrará los campos nombre de estado y posición llenos con los datos previos.
 - b. El usuario edita los campos necesarios.
 - c. El usuario guarda los cambios.

Flujos alternos:

- No se ingresaron los campos obligatorios.

Después del paso 4c, el usuario no ingresó los campos obligatorios de estado y posición. El sistema lanzará una alerta indicando que faltan campos obligatorios por llenar.

- Proceso de dar mantenimiento a los estados cancelado.

Después del paso 3a o 4a, el usuario selecciona en “cancelar”. El sistema regresará a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Dar mantenimiento de plantilla de hardware (24)**

Descripción: Permite añadir, editar o eliminar una plantilla de hardware.

Actores: Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha añadido una plantilla previamente.

Post condición: El usuario añadió, eliminó o editó una plantilla de hardware.

Flujo básico:

1. El usuario ingresa a Configuración del sistema.
2. El sistema mostrará las plantillas de hardware.
3. Si el usuario desea añadir una plantilla de hardware, se selecciona la opción de añadir plantilla.
 - a. El usuario escoge o agrega la categoría a la que pertenece.
 - b. El usuario ingresa todas las especificaciones que el nuevo hardware tendrá.
 - c. El usuario guarda la nueva plantilla.
4. Si el usuario desea eliminar la plantilla, se selecciona la opción eliminar del estado en cuestión.
 - a. El sistema mostrará un mensaje de alerta para confirmar la acción.
 - b. El usuario acepta la acción.
 - c. El sistema elimina la plantilla.
5. Si el usuario desea editar la plantilla, se selecciona la opción de editar de la plantilla en cuestión.
 - a. El sistema mostrará los campos permitidos de la plantilla para ser editados.
 - b. El usuario edita los campos necesarios.
 - c. El usuario guarda los cambios.

Flujos alternos:

- No se ingresan los campos obligatorios.
Después del paso 3c o 5c, el usuario no ingresó los campos obligatorios. El sistema lanzará una alerta indicando que faltan campos obligatorios por llenar.
- Proceso de dar mantenimiento de la plantilla de hardware cancelado.
Después del paso 3a, 4a o 5a, el usuario selecciona en “cancelar”. El sistema regresa a la pantalla anterior sin guardar ningún registro.

- **Exportar datos a gestión del despliegue (25)**

Descripción: Permite exportar datos a gestión de despliegue.

Actores: Sistema.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario registró al menos un activo de TI.

Post condición: El sistema exportó los datos.

Flujo básico:

1. El sistema recoge los datos pertinentes de la base de datos.
2. El sistema exporta un archivo CSV.

Flujos alternos: Ninguno.

- **Exportar datos a control de cambios (26)**

Descripción: Permite exportar datos a control de cambios.

Actores: Sistema.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario registró al menos un activo de TI.

Post condición: El sistema exportó los datos.

Flujo básico:

1. El sistema recoge los datos pertinentes de la base de datos.
2. El sistema exporta un archivo CSV.

Flujos alternos: Ninguno.

- **Exportar datos a gestión de la configuración (27)**

Descripción: Permite exportar datos a gestión de la configuración.

Actores: Sistema.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario registró al menos un activo de TI.

Post condición: El sistema exportó los datos.

Flujo básico:

1. El sistema recoge los datos pertinentes de la base de datos.
2. El sistema exporta un archivo CSV.

Flujos alternos: Ninguno.

- **Exportar datos a gestión de incidentes (28)**

Descripción: Permite exportar datos a gestión de incidentes.

Actores: Sistema.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario registró al menos un activo de TI.

Post condición: El sistema exportó los datos.

Flujo básico:

1. El sistema recoge los datos pertinentes de la base de datos.
2. El sistema exporta un archivo CSV.

Flujos alternos: Ninguno.

- **Notificar mantenimiento preventivo (29)**

Descripción: Permite al sistema notificar mantenimiento preventivo de un activo.

Actores: Tiempo.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: Es el día de hacer mantenimiento preventivo del activo.

Post condición: El sistema alertó del mantenimiento.

Flujo básico:

1. El sistema cambia de estado al activo a Mantenimiento requerido.
2. El sistema agrega el activo a la lista de equipos para el mantenimiento preventivo en la sección Mantenimiento.

Flujos alternos: Ninguno.

- **Alertar vencimiento de contrato o licencia (30)**

Descripción: Permite al sistema alertar vencimiento de un contrato o licencia.

Actores: Tiempo.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: Es el día de vencimiento del contrato o licencia.

Post condición: El sistema alertó del vencimiento.

Flujo básico:

1. El sistema cambia de estado al contrato o licencia del software que ya venció.

Flujos alternos: Ninguno.

- **Cerrar sesión (31)**

Descripción: Permite cerrar la sesión de un usuario.

Actores: Supervisor, Administrador de seguridad.

Dependencias: Ninguno.

Precondición: El usuario ha iniciado sesión.

Post condición: El usuario cerró la sesión.

Flujo básico:

1. El usuario selecciona la opción de cerrar sesión.
2. El sistema cierra la sesión del usuario.

Flujos alternos: Ninguno.



Anexo C: Validación del modelo del proceso de gestión de activos de TI

Cuestionario Juez Experto ITIL

Luego de revisar el modelamiento del proceso para la gestión de activos de TI bajo la óptica de ITIL 4, responda qué tan de acuerdo está con las siguientes declaraciones.

Con el sistema a desarrollar basado en el modelamiento de proceso revisado:

1. Se logra definir, llenar y mantener el registro de activos en términos de estructura y contenido, y las instalaciones de almacenamiento de activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

2. Se logra controlar el ciclo de vida en colaboración con las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) y los cambios de los activos de TI (estado, locación, características, asignación, etc.).

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

3. Se logra proveer datos históricos y actualizados, reportes y soporte a las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) sobre activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

4. Es posible revisar activos de TI e impulsar mejoras correctivas y preventivas para hacer frente a los problemas detectados.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

5. Se logra gestionar los activos de TI según lo descrito por ITIL 4.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo



Juez Experto ITIL

Nombre completo: MANUEL TUPIA A.

DNI: 10279924

Fecha: 10/09/2021

Acta de validación del modelo del proceso de gestión de activos de TI

Conste por el presente documento que yo **MANUEL TUPIA ANTICONA** identificado con DNI **10279924** con cargo **CONSULTOR Y AUDITOR SENIOR** en la empresa **TUPIA CONSULTORES Y AUDITORES S.A.C.** especialista en ITIL el día 10 de setiembre de 2021 doy fe que he realizado la revisión correspondiente al documento del modelo del proceso de gestión de activos de TI referente al resultado esperado “Modelo del proceso de gestión de activos de TI”, perteneciente al proyecto de fin de carrera, el cual lleva por título “Implementación de un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4”, del alumno Diego Andre Walter Recalde Manrique con código 20135002 de la facultad de Ciencias e Ingeniería en la especialidad de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Tupia', with a large, stylized initial 'M'.

Cuestionario DTI- PUCP

Luego de revisar el modelamiento del proceso para la gestión de activos de TI bajo la óptica de ITIL 4, responda qué tan de acuerdo está con las siguientes declaraciones.

Con el sistema a desarrollar basado en el modelamiento de proceso revisado:

1. Se logra definir, llenar y mantener el registro de activos en términos de estructura y contenido, y las instalaciones de almacenamiento de activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

2. Se logra controlar el ciclo de vida en colaboración con las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) y los cambios de los activos de TI (estado, locación, características, asignación, etc.).

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

3. Se logra proveer datos históricos y actualizados, reportes y soporte a las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) sobre activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

4. Es posible revisar activos de TI para poder impulsar posibles mejoras correctivas y preventivas para hacer frente a los problemas detectados.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

5. Se logra gestionar los activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo



Nombre completo: Angelo Giordano Espejo
Pickman

DNI: 06672591

Fecha: 13/09/2021

Acta de validación del modelo del proceso de gestión de activos de TI

Conste por el presente documento que yo Angelo Giordano Espejo Pickman identificado con DNI 06672591 con cargo Coordinador en la empresa Pontificia Universidad Católica del Perú el día 13/09/2021 doy fe que he realizado la revisión correspondiente al documento del modelo del proceso de gestión de activos de TI referente al resultado esperado “Modelo del proceso de gestión de activos de TI”, perteneciente al proyecto de fin de carrera, el cual lleva por título “Implementación de un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4”, del alumno Diego Andre Walter Recalde Manrique con código 20135002 de la facultad de Ciencias e Ingeniería en la especialidad de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú.



Firma

Anexo D: Validación del documento de especificación de requisitos

Cuestionario Juez Experto ITIL

Luego de revisar la lista de requisitos para la gestión de activos de TI bajo la óptica de ITIL 4, responda qué tan de acuerdo está con las siguientes declaraciones.

Con el sistema a desarrollar basado en la lista de requisitos revisada:

1. Se logra definir, llenar y mantener el registro de activos en términos de estructura y contenido, y las instalaciones de almacenamiento de activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

2. Se logra controlar el ciclo de vida en colaboración con las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) y los cambios de los activos de TI (estado, locación, características, asignación, etc.).

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

3. Se logra proveer datos históricos y actualizados, reportes y soporte a las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) sobre activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

4. Es posible revisar activos de TI e impulsar mejoras correctivas y preventivas para hacer frente a los problemas detectados.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

5. Se logra gestionar los activos de TI según lo descrito por ITIL 4.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo



Juez Experto ITIL

Nombre completo: MANUEL TUPIA A.

DNI: 10279924

Fecha: 10/09/2021

Acta de validación del documento de especificación de requisitos para la gestión de activos de TI

Conste por el presente documento que yo **MANUEL TUPIA ANTICONA** identificado con DNI **10279924** con cargo **CONSULTOR Y AUDITOR SENIOR** en la empresa **TUPIA CONSULTORES Y AUDITORES S.A.C** el día 10 de setiembre de 2021 doy fe que he realizado la revisión correspondiente al documento de especificación de requisitos para la gestión de activos de TI referente al resultado esperado “Documento de especificación de requisitos”, perteneciente al proyecto de fin de carrera, el cual lleva por título “Implementación de un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4”, del alumno Diego Andre Walter Recalde Manrique con código 20135002 de la facultad de Ciencias e Ingeniería en la especialidad de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú.



Anexo E: Validación del documento de análisis de software

Cuestionario - Experto en Software

Luego de revisar el documento de análisis para el sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica de ITIL 4, responda qué tan de acuerdo está con las siguientes declaraciones.

Con el sistema a desarrollar basado en el documento de análisis revisado:

1. Se logra definir, llenar y mantener el registro de activos en términos de estructura y contenido, y las instalaciones de almacenamiento de activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

2. Se logra controlar el ciclo de vida en colaboración con las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) y los cambios de los activos de TI (estado, locación, características, asignación, etc.).

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

3. Se logra proveer datos históricos y actualizados, reportes y soporte a las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) sobre activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

4. Es posible revisar activos de TI para poder impulsar posibles mejoras correctivas y preventivas para hacer frente a los problemas detectados.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

5. Se logra gestionar los activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo



Experto en software

Nombre completo: Rony Cueva Moscoso

DNI: 09942265

Fecha: 02.10.2021

Acta de validación del documento de análisis de software

Conste por el presente documento que yo_Rony Cueva Moscoso_ identificado con DNI _09942265_ con cargo _Jefe de Sistemas el día_02.10.2021 doy fe que he realizado la revisión correspondiente al documento de análisis de software referente al resultado esperado "Documento de análisis de software", perteneciente al proyecto de fin de carrera, el cual lleva por título "Implementación de un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4", del alumno Diego Andre Walter Recalde Manrique con código 20135002 de la facultad de Ciencias e Ingeniería en la especialidad de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú.



Firma

Anexo F: Validación del documento de diseño de software

Cuestionario - Experto en Software

Luego de revisar el documento de diseño para el sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica de ITIL 4, responda qué tan de acuerdo está con las siguientes declaraciones.

Con el sistema a desarrollar basado en el documento de diseño revisado:

1. Se logra definir, llenar y mantener el registro de activos en términos de estructura y contenido, y las instalaciones de almacenamiento de activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

2. Se logra controlar el ciclo de vida en colaboración con las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) y los cambios de los activos de TI (estado, locación, características, asignación, etc.).

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

3. Se logra proveer datos históricos y actualizados, reportes y soporte a las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) sobre activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

4. Es posible revisar activos de TI para poder impulsar posibles mejoras correctivas y preventivas para hacer frente a los problemas detectados.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

5. Se logra gestionar los activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo



Experto en software


Nombre completo: Rony Cueva Moscoso

DNI:09942265

Fecha: 02.10.2021

Acta de validación del documento de diseño y arquitectura de software

Conste por el presente documento que yo _Rony Cueva Moscoso_ identificado con DNI _09942265_ con cargo _de Jefe de Sistemas_ el día_02.10.2021 doy fe que he realizado la revisión correspondiente al documento de diseño y arquitectura de software referente al resultado esperado “Documento de diseño y arquitectura de software”, perteneciente al proyecto de fin de carrera, el cual lleva por título “Implementación de un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4”, del alumno Diego Andre Walter Recalde Manrique con código 20135002 de la facultadde Ciencias e Ingeniería en la especialidad de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú.



Firma

Anexo G: Validación de los prototipos de interfaces gráficas

Cuestionario Juez Experto ITIL

Luego de revisar los prototipos de las interfaces gráficas para el sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica de ITIL 4, responda qué tan de acuerdo está con las siguientes declaraciones.

Con el sistema a desarrollar basado en los prototipos de las interfaces gráficas revisado:

1. Se logra definir, llenar y mantener el registro de activos en términos de estructura y contenido, y las instalaciones de almacenamiento de activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

2. Se logra controlar el ciclo de vida en colaboración con las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) y los cambios de los activos de TI (estado, locación, características, asignación, etc.).

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

3. Se logra proveer datos históricos y actualizados, reportes y soporte a las otras prácticas (gestión de incidentes y gestión de la configuración) sobre activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

4. Es posible revisar activos de TI e impulsar mejoras correctivas y preventivas para hacer frente a los problemas detectados.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

5. Se logra gestionar los activos de TI según lo descrito por ITIL 4.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo



Juez Experto ITIL

Nombre completo: MANUEL TUPIA
ANTICONA

DNI: 10279924

Fecha: 11/10/2021

Acta de validación de los prototipos de interfaz gráfica

Conste por el presente documento que yo **MANUEL TUPIA ANTICONA** identificado con DNI **10279924** con cargo **CONSULTOR Y AUDITOR SENIOR** en la empresa **TUPIA CONSULTORES Y AUDITORES S.A.C** el día 11 de octubre de 2021 doy fe que he realizado la revisión correspondiente a los prototipos de interfaz gráfica referente al resultado esperado "Prototipos de las interfaces gráficas", perteneciente al proyecto de fin de carrera, el cual lleva por título "Implementación de un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4", del alumno Diego Andre Walter Recalde Manrique con código 20135002 de la facultad de Ciencias e Ingeniería en la especialidad de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú.



Firma

Anexo H: Validación del prototipo funcional del módulo de gestión de activos de TI y de reportes

Cuestionario - Empresa

Luego de revisar el sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica de ITIL 4, responda qué tan de acuerdo está con las siguientes declaraciones.

1. Se logra gestionar la planificación de activos.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

2. Se logra gestionar los activos de hardware.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

3. Se logra gestionar los activos de software y sus licencias.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

4. Se logra gestionar los usuarios de licencias de software.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

5. Se logra visualizar y atender el mantenimiento de los activos.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

6. Los reportes presentes en el sistema son de utilidad para la gestión de activos de TI.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo



Supervisor

Nombre completo: Angelo Giordano Espejo
Pickman

DNI: 06672591

Fecha: 05/11/2021

Acta de validación del sistema de gestión de activos de TI


Conste por el presente documento que yo Angelo Giordano Espejo Pickman identificado con DNI 06672591 con cargo Supervisor de compras y licencias en la empresa Pontificia Universidad Católica del Perú el día 05/11/2021, doy fe que he realizado la revisión correspondiente al sistema de gestión de activos de TI referente al resultado esperado “Prototipo funcional del módulo para la gestión de activos de TI” y “Prototipo funcional del módulo de reportes”, perteneciente al proyecto de fin de carrera, el cual lleva por título “Implementación de un sistema de gestión de activos de TI bajo la óptica del marco ITIL 4”, del alumno Diego Andre Walter Recalde Manrique con código 20135002 de la facultad de Ciencias e Ingeniería en la especialidad de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú.





Anexo I: Prototipos de interfaces gráficas

Prototipo de interfaz de inicio de sesión para 'Gestión de Activos de TI'. El formulario está centrado en un fondo gris claro y contiene los siguientes elementos:

- Título: Gestión de Activos de TI
- Subtítulo: Iniciar Sesión
- Campo de texto: Usuario
- Campo de texto: Contraseña
- Botón: INICIAR SESIÓN

 NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario

 Cerrar Sesión

 Planificación

 Hardware

 Software

 Mantenimiento

















 Reporte

 Configuración

Planificación

 Órdenes de compra

 NUEVO

<input type="checkbox"/>	Solicitud	Solicitante	Estado	Prioridad	Fecha de solicitud	Acciones
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Pendiente	Alta	01/01/2021	  
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Media	01/02/2021	  
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Baja	01/03/2021	  
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Pendiente	Baja	01/04/2021	  
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Baja	01/05/2021	  
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Baja	01/07/2021	  

 1 / 16 

Filas por página 6

Solicitudes Atentidas

<input type="checkbox"/>	Solicitud	Solicitante	Estado	Prioridad	Fecha de solicitud	Acciones
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Cerrado	Alta	01/01/2021	  
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Cerrado	Media	01/02/2021	  

 1 / 16 

Filas por página 2



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Planificación

Q Buscar

Órdenes de compra

+ NUEVO

<input type="checkbox"/>	Solicitud	Solicitante	Estado	Prioridad	Fecha de solicitud	Acciones
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Pendiente	Alta	01/01/2021	
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Media	01/02/2021	
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Baja	01/03/2021	
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Pendiente	Baja	01/04/2021	
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Baja	01/05/2021	
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	En atención	Baja	01/07/2021	

< 1 / 16 >

Filas por página 6

Solicitudes Atendidas

<input type="checkbox"/>	Solicitud	Solicitante	Estado	Prioridad	Fecha de solicitud	Acciones
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Cerrado	Alta	01/01/2021	
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Solicitante1	Cerrado	Media	01/02/2021	

< 1 / 16 >

Filas por página 2



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Nueva Solicitud

CANCELAR

GUARDAR

Elemento			
Tipo	Categoría	Elemento	Cantidad
Hardware	Desktop	PC para desarrollo	1
Especificaciones +		Sustentación	Precio (\$) 1,000.00

Elemento			
Tipo	Categoría	Elemento	Cantidad
Software	Nube	Lucidchart	1
Especificaciones +		Sustentación	Precio (\$) 10.00

Elemento			
Tipo	Categoría	Elemento	Cantidad
Hardware	Oficina	Mouse Logitech G305	1
Especificaciones +		Sustentación	Precio (\$) 100.00





NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Detalle de Solicitud

CANCELAR

GUARDAR

Elemento			10 en almacén	Cumplido
Tipo	Categoría	Elemento	Cantidad	
Hardware	Desktop	PC para desarrollo	1	
Especificaciones +		Sustentación	Precio (\$)	
			1,000.00	

Elemento			0 en almacén	Solicitado
Tipo	Categoría	Elemento	Cantidad	
Software	Nube	Lucidchart	1	
Especificaciones +		Sustentación	Precio (\$)	
			10.00	

Elemento			Nuevo tipo	Solicitado
Tipo	Categoría	Elemento	Cantidad	
Hardware	Oficina	Mouse Logitech G305	1	
Especificaciones +		Sustentación	Precio (\$)	
			100.00	





NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Órdenes de Compra Enviadas

<input type="checkbox"/>	Solicitud	Tipo	Categoría	Elemento	Cantidad	Precio (S/.)	Acciones
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Hardware	Desktop	PC para desarrollo	1	1,000.00	
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Software	Nube	Lucidchart	1	1,000.00	
<input type="checkbox"/>	Solicitud1	Hardware	Mouse	Mouse Logitech G305	1	1,000.00	
<input type="checkbox"/>	Solicitud2	Software	Escritorio	Excel 2019	2	1,000.00	
<input type="checkbox"/>	Solicitud2	Hardware	Laptop	Laptop para desarrollo	2	1,000.00	
<input type="checkbox"/>	Solicitud2	Hardware	Desktop	Workstation	2	1,000.00	

< 1 / 16 >

Filas por página 6



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Hardware

Q Buscar

+ NUEVO

<input type="checkbox"/>	Etiqueta	Nombre	Categoría	Fabricante	Estado del Hardware	Proveedor	Asignado a	Acciones
<input type="checkbox"/>	000001	WS1TB16GB001	Desktop	IBM	Almacenado	Proveedor 1	-	
<input type="checkbox"/>	000002	LP1TB16GB001	Laptop	IBM	Asignado	Proveedor 2	U0001	
<input type="checkbox"/>	000003	WS1TB16GB002	Desktop	IBM	En Mantenimiento	Proveedor 1	U0001	
<input type="checkbox"/>	000004	WS1TB16GB003	Desktop	Dell	Almacenado	Proveedor 1	-	
<input type="checkbox"/>	000005	LP1TB16GB001	Laptop	Dell	Asignado	Proveedor 2	U0001	
<input type="checkbox"/>	000006	WS1TB16GB004	Desktop	Dell	Retirado	Proveedor 2	-	

< 1 / 16 >

Filas por página 6



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Añadir Hardware

CANCELAR

GUARDAR

Datos Generales

Categoría
Desktop

Nombre
WS1TB16GB001

Etiqueta física
A000-0000

Fabricante
ASUS

Tiempo de vida
10 años

[Especificaciones +](#)

Proveedor

Proveedor
Proveedor1

Costo (\$)
1,000.00

Contrato

Contrato
C000-0000

Inicio
Fecha

Estado
Activo

Proveedor
Proveedor1

Fin
Fecha

Asignado a

Personal
Juan Perez

Unidad
TI

Activos relacionados

Activo
HDD0001

Nombre
HDD1TB0001

Descripción
Descripción1

Activo
PROCESADOR0001

Nombre
PROCESADOR4GHZ0001

Descripción
Descripción2



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Detalle del hardware

Datos Generales

Categoría Desktop	Nombre WS1TB16GB001	Etiqueta física A000-0000	Fabricante ASUS
Tiempo de vida 10 años	Especificaciones +		

Proveedor

Proveedor Proveedor1	Costo (\$) 1000
-------------------------	--------------------

Contrato

Contrato C000-0000	Inicio Fecha	Estado Activo
Proveedor Proveedor1	Fin Fecha	

Asignado a

Personal Juan Perez	Unidad TI
------------------------	--------------

Activos relacionados

Activo HDD0001	Nombre HDD1TB0001	Descripción Descripción1
Activo PROCESADOR0001	Nombre PROCESADOR4GHZ0001	Descripción Descripción2



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Especificaciones del hardware

Datos Generales

Especificación1 ▾
Espec1

Especificación2
Espec1

Especificación3
Espec1

Especificación4 ▾
Espec1

Especificación 5 ▾
Espec1





NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Especificaciones del hardware

Datos Generales

Especificación1 ▾
Espec1

Especificación2
Espec1

Especificación3
Espec1

Especificación4 ▾
Espec1

Especificación 5 ▾
Espec1



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Software

Q Buscar

+ NUEVO

<input type="checkbox"/>	ID	Nombre	Categoría	Distribuidor	En uso	Adquiridos	Proveedor	Licencias vencidas	Acciones
<input type="checkbox"/>	000001	Windows 10	Escritorio	Microsoft	15	15	Proveedor 1	5	
<input type="checkbox"/>	000002	Lucidchart	SaaS	Dist1	10	15	Proveedor 2	0	
<input type="checkbox"/>	000003	Software1	Software	Dist1	0	5	Proveedor 1	0	
<input type="checkbox"/>	000004	Software1	Software	Dist1	5	Ilimitados	Proveedor 1	0	
<input type="checkbox"/>	000005	Software1	Software	Dist1	5	10	Proveedor 2	0	
<input type="checkbox"/>	000006	Software1	Software	Dist1	5	10	Proveedor 2	0	

< 1 / 16 >

Filas por página 6



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Añadir Software

CANCELAR

GUARDAR

Información Licencias Usuarios

Datos Generales

Categoría
Escritorio

Nombre
Windows 10

Distribuidor
Microsoft

Proveedor

Proveedor
Proveedor1

Costo (\$)
1000

Contrato

Contrato
C000-0000

Inicio
Fecha

Estado
Activo

Proveedor
Proveedor1

Fin
Fecha



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Añadir licencias

CANCELAR

GUARDAR

Información Licencias Usuarios

Q Buscar

EXPORTAR

+ NUEVO

<input type="checkbox"/>	ID	Clave	Disponibles	Instaladas	Fecha de inicio	Fecha de vencimiento	Acciones
<input type="checkbox"/>	000001	XXXX-XXXX	15	10	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000002	XXXX-XXXX	1	1	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000003	XXXX-XXXX	1	0	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000004	XXXX-XXXX	1	0	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000005	XXXX-XXXX	1	0	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000006	XXXX-XXXX	1	0	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000007						

< 1 / 16 >

Filas por página 6



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Añadir Usuarios

CANCELAR

GUARDAR

Información Licencias Usuarios

Q Buscar

EXPORTAR

+ NUEVO

<input type="checkbox"/>	ID	Personal	Hardware	Clave usada	Fecha de instalación	Fecha de finalización	Acciones
<input type="checkbox"/>	000001	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000002	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000003	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000004	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000005	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000006	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000007						

< 1 / 16 >

Filas por página

6



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Destalle del software

Información	Licencias	Usuarios		
Datos Generales				
Categoría Escritorio	Nombre Windows 10	Distribuidor Microsoft	Estado inicial Solicitado	
Proveedor		Contrato		
Proveedor Proveedor1	Costo (\$) 1000	Contrato C000-0000	Inicio Fecha	Estado Activo
		Proveedor Proveedor1	Fin Fecha	



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Destalle del software

Información Licencias Usuarios

Q Buscar

EXPORTAR

+ NUEVO

<input type="checkbox"/>	ID	Clave	Disponibles	Instaladas	Fecha de inicio	Fecha de vencimiento	Acciones
<input type="checkbox"/>	000001	XXXX-XXXX	15	10	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000002	XXXX-XXXX	1	1	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000003	XXXX-XXXX	1	0	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000004	XXXX-XXXX	1	0	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000005	XXXX-XXXX	1	0	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000006	XXXX-XXXX	1	0	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000007						

< 1 / 16 >

Filas por página 6



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Destalle del software

Información Licencias Usuarios

Q Buscar

EXPORTAR

+ NUEVO

<input type="checkbox"/>	ID	Personal	Hardware	Clave usada	Fecha de instalación	Fecha de finalización	Acciones
<input type="checkbox"/>	000001	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000002	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000003	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000004	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000005	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000006	Juan Perez	A000-000	XXXX-XXXX	01/01/2021	01/01/2022	
<input type="checkbox"/>	000007						

< 1 / 16 >

Filas por página

6



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Mantenimiento

Q Buscar

<input type="checkbox"/>	ID	Nombre	Categoría	Fabricante	Estado del Equipo	Razón	Asignado a	Acciones
<input type="checkbox"/>	000001	WS1TB16GB002	Desktop	IBM	En Mant. Técnico	Preventivo	-	
<input type="checkbox"/>	000002	LP1TB16GB001	Laptop	IBM	En Mant. Externo	Correctivo	U0001	
<input type="checkbox"/>	000003	WS1TB16GB002	Desktop	IBM	En Mant. Técnico	Preventivo	U0001	
<input type="checkbox"/>	000004	WS1TB16GB003	Desktop	Dell	En Mant. Espelizado	Preventivo	-	
<input type="checkbox"/>	000005	LP1TB16GB001	Laptop	Dell	En Mant. Técnico	Preventivo	U0001	
<input type="checkbox"/>	000006	WS1TB16GB004	Desktop	Dell	En Mant. Técnico	Preventivo	-	

< 1 / 16 >

Filas por página 6



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Detalle del Mantenimiento

CANCELAR

GUARDAR

Razón	Fecha de registro	Fecha de fin	Estado
Correctivo	01/01/2021	En proceso	En mant. técnico

Etiqueta física	Nombre	Categoría	Fabricante
A000-0000	WSTB16GB001	Desktop	IBM

Especificaciones

Procesador: 6 núcleos, 3 GHz
RAM: 16 GB
Disco: 1 TB
...

Problema

No enciende. Pantalla azul.



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Reporte

Historial de activo

Se muestra información actual del activo, además de los estados, personal y mantenimientos por los que este pasó.

Activos, estados y asignados

Todos los activos con sus respectivos estados y personal asignado en caso lo tuviera.

Activos, costos y contratos

Todos los activos con sus respectivos costos y contratos en caso tuvieran.

Características de activos

Se muestran las características de todos los activos.

Activos en desuso

Todos los activos que actualmente no están en uso.

Log de eventos

Se muestran todas las acciones realizadas en el sistema.



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Historial de activo

Etiqueta física
A000-0000

Tiempo de uso
3 meses

Próximo mantenimiento
01/03/2021

Estado actual
Almacenado

Estados

Estado	Fecha
Solicitado	01/01/2021
Comprado	01/01/2021
Almacenado	01/01/2021
Asignado	01/01/2021
Almacenado	15/01/2021
Asignado	16/01/2021

< 1 / 16 > Filas por página 6

Personal asignado

Personal	Asignación	Retiro
Juan Perez	01/01/2021	15/01/2021
Juana Perez	16/01/2021	01/02/2021

< 1 / 16 > Filas por página 2

Mantenimientos

Mantenimiento	Razón	Ingreso	Cierre
M0001	Correctivo	15/02/2021	30/02/2021
M0001	Preventivo	01/01/2022	15/01/2022

< 1 / 16 >

Filas por página 2



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Activos, estados y asignados

Hardware

Tipo	Categoría	Etiqueta física	Nombre	Estado	Personal	Nombre del Personal
Hardware	Desktop	A000-0000	WS1TB16GB001	Asignado	P000-0000	Juan Perez
Hardware	Laptop	A000-0001	LP1TB16GB001	Almacenado	-	-
Hardware	Desktop	A000-0000	WS1TB16GB001	Asignado	P000-0000	Juan Perez
Hardware	Laptop	A000-0001	LP1TB16GB001	Almacenado	-	-
Hardware	Desktop	A000-0000	WS1TB16GB001	Asignado	P000-0000	Juan Perez
Hardware	Laptop	A000-0001	LP1TB16GB001	Almacenado	-	-
Hardware	Desktop	A000-0000	WS1TB16GB001	Asignado	P000-0000	Juan Perez
Hardware	Laptop	A000-0001	LP1TB16GB001	Almacenado	-	-
Hardware	Desktop	A000-0000	WS1TB16GB001	Asignado	P000-0000	Juan Perez
Hardware	Laptop	A000-0001	LP1TB16GB001	Almacenado	-	-

< 1 / 16 >

Filas por página 2



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Activos, costos y contratos

Tipo	Categoría	Etiqueta física	Nombre	Costo (\$)	Contrato o Licencia	Fecha de inicio	Fecha de vencimiento
Hardware	Desktop	A000-0000	WS1TB16GB001	1,000.00	C000-0000	01/01/2021	01/01/2022
Hardware	Laptop	A000-0001	LP1TB16GB001	1,000.00	-	-	-
Hardware	Desktop	A000-0000	WS1TB16GB001	1,000.00	C000-0001	01/01/2021	01/01/2022
Hardware	Laptop	A000-0001	LP1TB16GB001	1,000.00	-	-	-
Hardware	Desktop	A000-0000	WS1TB16GB001	1,000.00	C000-0002	01/01/2021	01/01/2022
Software	Escritorio	-	Office 365	1,000.00	-	-	-
Software	SaaS	-	Lucidchart	1,000.00	C000-0003	01/01/2021	01/01/2022
Software	SaaS	-	Figma	1,000.00	-	-	-
Software	Escritorio	-	Windows 10	1,000.00	C000-0004	01/01/2021	01/01/2022
Software	Escritorio	-	Zoom	1,000.00	-	-	-

< 1 / 16 >

Filas por página 2 ▾



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Características de activos

Categoría
Desktop

Etiqueta física	Nombre	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0000	WS1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0001	LP1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0000	WS1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0001	LP1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0000	WS1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0001	LP1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0000	WS1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0001	LP1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0000	WS1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
A000-0001	LP1TB16GB001	Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4

< 1 / 16 >

Filas por página 2



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Activos no en uso

Tipo	Categoría	Activo	No en uso	Total	Porcentaje (%)
Hardware	Desktop	Workstation	10	15	%
Hardware	Laptop	Laptop de desarrollo	20	25	%
Hardware	Desktop	iPad Pro	50	50	%
Hardware	Laptop	MacBook Air	10	10	%
Hardware	Servidor	Servidor web	1	3	%
Software	Escritorio	Windows 10	30	35	%
Software	Escritorio	Office 365	15	20	%
Software	SaaS	Lucidchart	5	10	%
Software	SaaS	Figma	10	15	%
Software	Escritorio	Zoom	20	25	%

< 1 / 16 >

Filas por página 2 ▾



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

← Log de eventos

Usuario	Nombre	Hora (24 horas)	Acción	Descripción
U000-0000	Juan Perez	08:00	Inicio de sesión	El usuario inició sesión
U000-0001	Juana Perez	08:00	Inicio de sesión	El usuario inició sesión
U000-0000	Juan Perez	08:10	Actualización	Actualizó el activo con ID 0001
U000-0001	Juana Perez	08:10	Eliminación	Eliminó el activo con ID 0002
U000-0000	Juan Perez	10:10	Registro	Registró el activo con ID 0003
U000-0001	Juana Perez	10:10	Actualización	Actualizó el activo con ID 0001
U000-0000	Juan Perez	12:10	Eliminación	Eliminó el activo con ID 0004
U000-0001	Juana Perez	12:10	Registro	Registró el activo con ID 0005
U000-0000	Juan Perez	17:10	Cerrar sesión	El usuario cerró sesión
U000-0001	Juana Perez	17:10	Cerrar sesión	El usuario cerró sesión

< 1 / 16 >

Filas por página 2 ▾



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Configuración

Estados de hardware

NUEVO ESTADO

Orden	Estado	Descripción	Acciones
1	Estado1	Descripción1	
2	Estado2	Descripción2	
3	Estado3	Descripción3	
4	Estado4	Descripción4	
5	Estado5	Descripción5	
6	Estado6	Descripción6	

Plantilla de hardware

NUEVA PLANTILLA

ID	Categoría	Descripción	Acciones
P001	Desktop	Descripción1	
P002	Desktop	Descripción2	
P003	Laptop	Descripción3	
P004	Laptop	Descripción4	
P005	Mouse	Descripción5	
P006	Teclado	Descripción6	



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Configuración

Estados de hardware

NUEVO ESTADO

Orden	Estado	Descripción	Acciones
1	Estado1	Descripción1	
2	Estado2	Descripción2	
3	Estado3	Descripción3	
4	Estado4	Descripción4	
5	Estado5	Descripción5	
6	Estado6	Descripción6	

Plantilla de hardware

NUEVA PLANTILLA

ID	Categoría	Descripción	Acciones
P001	Desktop	Descripción1	
P002	Desktop	Descripción2	
P003	Laptop	Descripción3	
		Descripción4	
		Descripción5	
		Descripción6	

Nuevo Estado

Estado
Mant. Técnico

Descripción

CANCELAR

GUARDAR



NOMBRE DE USUARIO
Rol del usuario



Planificación



Hardware



Software



Mantenimiento



Reporte



Configuración

Nueva Plantilla de Hardware

CANCELAR

GUARDAR

Datos Generales

Tipo	Categoría	Activo	Precio (S/.)
Hardware	Desktop	PC para desarrollo	1,000.00

Especificaciones del hardware

Datos Generales

Especificación1	Especificación2	Especificación3	Especificación4
Espec1	Espec1	Espec1	Espec1
Especificación 5	+		
Espec1			