UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Agnitio Ad Verum Ducit"

Facultad de Ingeniería en Sistemas

Recinto Universitario "Sede Central"

"MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO EN SISTEMAS"

Título: "Desarrollo de un prototipo de sistema web para la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de movimientos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, Managua, durante el período noviembre 2025 – marzo 2026."

Autor(es):

- Br. Álvaro Antonio Tórrez Gutiérrez. **Numero de Carnet**: 202130011035
- Br. Franco Ariel Diaz. **Numero de Carnet:** 202030010748

Asesor(es):

Asesor Metodológico: Ing. Beatriz del Carmen Franco Escorcia

Asesor Científico: Ing. Ángel Gerardo Larios Valerio.

Institución(es): UCN

Managua-Nicaragua

01 de marzo del 2026

Dedicatoria

Dedicamos el presente trabajo, en primer lugar, a Dios, por ser nuestra fuente de fortaleza, sabiduría y esperanza a lo largo de todo este proceso académico. Gracias a Su guía y bendición fue posible superar los desafíos enfrentados, mantener la constancia en los momentos de dificultad y culminar satisfactoriamente una etapa importante de nuestra formación profesional.

Asimismo, dedicamos este logro a todas aquellas personas que, con su apoyo moral, orientación y palabras de aliento, contribuyeron de manera significativa a nuestro crecimiento personal y académico. Su confianza y acompañamiento fueron fundamentales para mantenernos motivados y comprometidos con el desarrollo responsable de este trabajo.

Finalmente, dedicamos este esfuerzo a nosotros mismos, por la dedicación, el sacrificio y la perseverancia demostrados durante el proceso de investigación y elaboración de este proyecto, reafirmando nuestro compromiso con la superación personal y el ejercicio ético y profesional de la carrera.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por darme la vida, la sabiduría y la fortaleza necesarias para culminar este trabajo investigativo.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi familia, quienes han sido un pilar fundamental durante todo mi proceso académico, brindándome apoyo, comprensión y motivación constante para seguir adelante y alcanzar mis metas.

De igual manera, agradezco a mis docentes por compartir sus conocimientos, orientarme con dedicación y guiarme en cada etapa del desarrollo de esta investigación, aportando valiosas recomendaciones que enriquecieron mi aprendizaje y fortalecieron este trabajo.

Extiendo también mi agradecimiento a la institución y a todas las personas que de alguna manera contribuyeron con información, tiempo y colaboración para la realización de este estudio.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, directa o indirectamente, formaron parte de este proceso y aportaron al logro de este importante objetivo académico.

Alvaro Antonio Torrez Gutiérrez

Agradecimiento

Agradezco a Dios por brindarme la vida, la sabiduría y la oportunidad de culminar esta etapa académica con la realización de este trabajo investigativo.

Agradezco profundamente a mi familia por su apoyo incondicional, su paciencia y su constante motivación, ya que han sido una fuente de inspiración para continuar esforzándome y cumplir con mis objetivos.

También deseo expresar mi gratitud a los docentes que, con su dedicación y conocimientos, nos guiaron durante el desarrollo de esta investigación, brindándonos orientación y herramientas que fortalecieron nuestro aprendizaje.

De igual manera, agradezco a la institución por permitirnos desarrollar este proyecto académico y a todas las personas que colaboraron de alguna manera en la realización de este trabajo.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, directa o indirectamente, contribuyeron a que este proyecto pudiera llevarse a cabo con éxito.

Franco Ariel Diaz

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Agnitio Ad Verum Ducit"

CARTA AVAL TUTOR /CIENTIFICO

Ing. Rebeca Rivera Hernández
Decana de la Facultad de Ingeniería en Sistemas
UCN – Campus Doral
Su Despacho

Por medio de la presente hago constar que he verificado el informe final del trabajo monográficos elaborado por el/los egresados(s)

Br. Álvaro Antonio Torrez Gutiérrez, con el número de carné 202130011035

Br. Franco Ariel Diaz, con el número de carne 202030010748;

Para optar al titulo de **Ingeniería en sistemas**, cuyo titulo de la Monografia es: **Desarrollo de un sistema web para la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de movimientos en la Gerencia de Tecnologías de Información de empresa SEPSA, Managua, Durante el periodo noviembre 2025 – marzo 2026.**

El cual considero que cumple con los requisitos metodológicos exigidos por el **CAPÍTULO VIII FORMA DE CULMINACION DE ESTUDIO** del reglamento académico; para ser evaluada por el Comité Evaluador.

En La Ciudad de managua a los 17 días del mes de febrero del año 2026.

Ing. _____

Tutor(a) Científico: Ing. Angel Larios Valerio

CC: Archivo.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Agnitio Ad Verum Ducit"

CARTA AVAL TUTOR /METODOLOGO(A)

Msc.Jessy Galán
Ing. Rebeca Rivera H.
Decana de la Facultad de Ingeniería en Sistemas
UCN – Campus Central
Su Despacho

Por medio de la presente hago constar que he verificado el informe final del trabajo monográficos elaborado por el/los egresados(s)

- Br. Álvaro Antonio Tórrez Gutiérrez. **Numero de Carnet**: 202130011035
- Br. Franco Ariel Diaz. **Numero de Carnet:** 202030010748

para optar al título de **Ingeniería en sistemas**, cuyo título de la Monografía es:

Desarrollo de un prototipo de sistema web para la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de movimientos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, Managua, durante el período noviembre 2025 – marzo 2026.

El cual considero que cumple con los requisitos metodológicos exigidos por el **CAPÍTULO VIII FORMA DE CULMINACIÓN DE ESTUDIOS** del reglamento académico; para ser evaluada por el Comité Evaluador.

En La Ciudad de managua a los 18 días del mes de Febrero del año 2026.

Tutor(a) Metodólogo: Ing. Beatriz Franco Escorcia

CC: Archivo.

Resumen

El presente estudio tuvo como finalidad diseñar y desarrollar un sistema web para la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de los movimientos de los recursos tecnológicos en la empresa SEPSA, durante el período comprendido entre noviembre de 2025 y marzo de 2026. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de carácter descriptivo y aplicado, utilizando técnicas como la revisión documental, la observación directa de los procesos actuales y la recopilación de información mediante entrevistas semiestructuradas al personal involucrado en la gestión de los activos informáticos.

Los resultados de la investigación permitieron identificar diversas limitaciones en el método tradicional de control, entre ellas el uso de registros manuales, la ausencia de un seguimiento histórico de los equipos y las dificultades para generar reportes confiables y oportunos. Estos hallazgos evidenciaron la necesidad de implementar una solución tecnológica que optimizara la administración, el control y la trazabilidad de los activos informáticos dentro de la organización.

Como resultado del estudio, se diseñó e implementó un prototipo funcional de sistema web que integró módulos para el registro de equipos, asignaciones, devoluciones, bajas, historial de movimientos y generación de reportes. Las pruebas realizadas demostraron que el sistema mejoró la organización, disponibilidad y confiabilidad de la información, facilitó la gestión de los activos informáticos, fortaleció la trazabilidad de los movimientos y apoyó la toma de decisiones administrativas.

Índice de Contenido

6.	Introducción	1
6.1	Antecedentes, Contexto del problema y Contexto de la Investigación	2
6.2	Objetivo General	4
6.3	Pregunta de investigación	5
6.4	Justificación	6
6.5	Limitaciones	7
6.6	Supuestos básicos	8
6.7	Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación	9
7.	Perspectiva teórica	11
7.1	Estado del arte	11
7.2	Perspectiva Teórica Asumida	12
8.	Metodología	16
8.1	Enfoque cualitativo asumido y su justificación	16
8.2	Muestra teórica y sujetos de estudio	17
8.3	Métodos y técnicas de recolección de datos utilizados	19
	Entrevista semiestructurada	19
	Observación directa no participante	20
8.4	Criterios de Calidad Aplicados: Credibilidad, Confiabilidad y Triangulación	21
8.5	Métodos y Técnicas para el Procesamiento de datos y Análisis de la información	23
9.	Discusión de resultados y hallazgos	25
10.	Conclusión	27
11.	Recomendaciones	29
12.	Referencias	30
13.	Anexos	32

4. Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz de Descriptores 32

Tabla 2. Matriz de Triangulación 34

Tabla 3. Cronograma de Actividades 36

Tabla 4. Presupuesto 38

5. Índice de Figuras

Figura 1.	Diagrama entidad relación del sistema	52
Figura 2.	Diagrama de casos de uso del sistema	54
Figura 3.	Diagrama de casos de secuencia de Login	60
Figura 4.	Diagrama de secuencia de Registro de equipos	61
Figura 5.	Diagrama de secuencia de Asignación de Equipos	61
Figura 6.	Diagrama de secuencia de Bajas de Equipos	62
Figura 7.	Diagrama de secuencia de Reportes	62
Figura 8.	Diagrama de Actividades	63

6. Introducción

La gestión adecuada de los activos informáticos constituyó un elemento fundamental para el funcionamiento eficiente de las organizaciones, especialmente en las áreas de Tecnologías de la Información, donde el control, la asignación y la trazabilidad de los equipos influyeron directamente en la continuidad de los procesos operativos y en la toma de decisiones. No obstante, en muchas empresas estos procesos se realizaron de forma manual, lo que generó inconsistencias, pérdida de información, retrasos administrativos y dificultades para el seguimiento de los movimientos de los activos.

En este contexto, la presente investigación se orientó al diseño y desarrollo de un prototipo de sistema web para la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de los movimientos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, ubicada en Managua, durante el período comprendido entre noviembre de 2025 y marzo de 2026. El estudio adoptó un enfoque cualitativo, lo cual permitió analizar los procesos existentes desde la perspectiva de los actores involucrados, mediante revisión documental, entrevistas semiestructuradas y recopilación de información, con el propósito de identificar necesidades, limitaciones y oportunidades de mejora que sirvieran de base para el diseño de una solución tecnológica acorde con la realidad institucional.

Finalmente, el documento presentó el análisis de la problemática identificada, el diseño de la propuesta tecnológica y los resultados obtenidos durante el desarrollo del sistema web, evidenciando su aporte al fortalecimiento de la gestión y trazabilidad de los activos informáticos en la empresa SEPSA.

6.1 Antecedentes, Contexto del problema y Contexto de la Investigación

Antecedentes Internacionales

(TINEO, 2020) desarrolló un sistema web para la gestión de bienes informáticos y solicitudes de soporte en la Municipalidad de Tambopata. El proyecto permitió registrar movimientos, estados y asignaciones de equipos, demostrando la importancia de la trazabilidad en la administración de activos tecnológicos.

(RODRÍGUEZ & SERRANO, 2022) diseñó un sistema web para gestionar el inventario tecnológico en laboratorios académicos. Su estudio muestra que las herramientas web permiten mejorar el control de equipos, reducir pérdidas y centralizar información técnica de cada activo.

(SORIA, 2023) desarrolló una aplicación web denominada ACTIVOCONT para el control de activos de la Facultad de Informática y Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. El objetivo del proyecto fue automatizar el control de activos utilizando la metodología Small Scale Scrum. Para el levantamiento de información se emplearon técnicas como revisión bibliográfica, observación, entrevistas y el uso de diagramas BPMN para el análisis de los procesos de negocio. El desarrollo de la aplicación se basó en la arquitectura Modelo–Vista–Controlador (MVC), empleando JavaScript con Node.js para el backend y React para el frontend. Para el almacenamiento de la información se utilizó PostgreSQL como gestor de base de datos. La evaluación del desempeño se realizó mediante la norma ISO/IEC 25010 y pruebas con JMeter, donde se evidenció que la aplicación presentó mayor eficiencia en comparación con el registro manual, logrando gestionar hasta 208.9 solicitudes por segundo con 300 usuarios simultáneos.

Antecedentes Nacionales

(Jarquín & Talavera, 2020) desarrollaron un sistema web para la gestión de inventario y facturación en Auto Repuestos El Triunfo. Su proyecto demuestra que la automatización reduce errores humanos y mejora el control de existencias.

(chavez y otros, 2023) elaboraron un sistema web para el control de inventario en Chemical Color S.A., identificando que el uso de hojas de cálculo generaba pérdidas de información y poca trazabilidad. Su propuesta fortaleció el control general del inventario.

(Quintanilla & Mayorga, 2025) desarrollaron un sistema web para el control de inventario y la gestión de ventas en la Tienda de Teléfonos y Accesorios Bendición de Dios, ubicada en el municipio de Nandaime, Nicaragua. El objetivo del proyecto fue optimizar el control de inventarios y mejorar la gestión de ventas mediante la automatización de los procesos administrativos. La investigación adoptó un enfoque cualitativo, utilizando técnicas como entrevistas, observación y análisis documental para el levantamiento de información. El sistema permitió automatizar el registro de productos, la validación de inventarios, la generación de reportes y el control de ventas, reduciendo los errores asociados al manejo manual de la información. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en la organización del inventario, la reducción de pérdidas y el fortalecimiento de la toma de decisiones administrativas. Este antecedente es relevante para la presente investigación porque demuestra que el uso de sistemas web es una solución efectiva para mejorar el control de inventarios en pequeñas empresas, aportando una base metodológica y técnica aplicable al desarrollo del prototipo de sistema web para la gestión de activos informáticos en SEPSA.

Antecedentes Regionales

(CASTILLO ARMIJO & PARADA ACOSTA, 2024) En la región centroamericana, se han desarrollado investigaciones orientadas a mejorar la gestión y el control de inventarios en empresas comerciales. Un ejemplo de ello es el estudio quienes desarrollaron un plan de mejora del control interno en la gestión de inventarios en la empresa Arabela Honduras.

6.2 Objetivo General

Desarrollar un prototipo de sistema web que mejore la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de movimientos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de SEPSA, durante el período noviembre 2025 – marzo 2026.

Objetivos específicos

- Analizar los procesos actuales de gestión de activos informáticos en SEPSA,
- Definir los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo del prototipo del sistema web.
- Diseñar la arquitectura, los módulos y el flujo de información del prototipo para la gestión de los activos informáticos y la trazabilidad de los movimientos realizados.
- Realizar el prototipo del sistema web aplicando metodologías adecuadas que permitan una gestión organizada y confiable de la información.

6.3 Pregunta de investigación

¿Cómo podría un prototipo de sistema web contribuir a mejorar la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de movimientos en la Gerencia de TI de SEPSA?

6.4 Justificación

La presente investigación se justificó por la necesidad de fortalecer la gestión de los activos informáticos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, debido a que los procesos manuales utilizados limitaron la trazabilidad de los equipos, generaron desorganización en la información y dificultaron la toma oportuna de decisiones.

Esta problemática no solo afectó el control interno de la empresa, sino que también propició un uso ineficiente de los recursos tecnológicos, incrementando los costos operativos y reduciendo la productividad institucional.

Asimismo, la investigación se alineó con el Eje 11: Investigación e Innovación de la Estrategia Nacional de Educación "Bendiciones y Victorias" 2024–2026, el cual promovió el desarrollo de soluciones innovadoras como medio para fortalecer capacidades técnicas, mejorar la eficiencia organizacional y contribuir indirectamente a la lucha contra la pobreza, mediante el uso eficiente de los recursos y el incremento de la productividad.

De igual manera, el estudio se fundamentó en el Área Prioritaria 7: Desarrollo Socioeconómico, específicamente en el Lineamiento 31: Gestión Empresarial, al plantear una herramienta tecnológica orientada a optimizar la administración de los recursos internos de la empresa.

Además, el proyecto contribuyó al Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022–2026, en el marco del modelo de la Economía Creativa, al impulsar el uso del conocimiento, la innovación y la tecnología como factores clave para mejorar la gestión empresarial y fortalecer la sostenibilidad organizacional.

6.5 Limitaciones

La presente investigación se desarrolló en el marco de la culminación de los estudios universitarios, por lo que su alcance fue principalmente académico. En consecuencia, el trabajo se orientó al análisis de la problemática existente y al diseño de un prototipo funcional de sistema web para la gestión de activos informáticos, sin contemplar una implementación completa dentro de los sistemas operativos reales de la empresa SEPSA.

Una de las principales limitaciones correspondió al tiempo disponible para la ejecución del estudio, el cual abarcó el período comprendido entre noviembre de 2025 y marzo de 2026. Esta restricción temporal, sumada a que los investigadores combinaron sus actividades académicas con responsabilidades laborales, limitó la posibilidad de realizar pruebas prolongadas y validaciones a gran escala del prototipo desarrollado.

Asimismo, el acceso a la información institucional constituyó otro factor condicionante, dado que el diagnóstico del proceso actual dependió de los datos que la empresa pudo proporcionar. La existencia de registros incompletos, desactualizados o no sistematizados influyó en el levantamiento de requerimientos y en la precisión del análisis inicial.

Por último, factores externos como cambios en las políticas internas, la disponibilidad del personal de la Gerencia de Tecnologías de la Información o las condiciones de la infraestructura tecnológica pudieron restringir la validación del prototipo en un entorno real. Estas limitaciones respondieron al contexto académico del estudio y no comprometieron la pertinencia, validez ni el cumplimiento de los objetivos planteados.

6.6 Supuestos básicos

El presente estudio se desarrolló bajo el supuesto de que la empresa SEPSA facilitó la información necesaria relacionada con el estado de la gestión de sus activos informáticos, lo cual permitió efectuar el diagnóstico correspondiente. Asimismo, se consideró que se contó con la colaboración del personal de la Gerencia de Tecnologías de la Información durante la aplicación de las técnicas de investigación, particularmente en las entrevistas y procesos de observación directa.

De igual forma, se partió de la premisa de que los equipos informáticos existentes en la institución contaban con registros básicos de control, aunque estos no se encontraban organizados mediante un sistema automatizado, lo cual evidenció la necesidad de la propuesta tecnológica planteada.

En ese contexto, se asumió que las condiciones institucionales y administrativas de la empresa permitieron el desarrollo del estudio dentro del período establecido, garantizando el acceso al contexto de investigación y la ejecución normal de las actividades planificadas.

6.7 Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación

A partir del análisis de la información recolectada mediante entrevistas semiestructuradas y observación directa no participante, se identificaron categorías, temas y patrones emergentes que permitieron comprender de manera integral la situación actual de la gestión de los activos informáticos en la empresa SEPSA. Estos elementos surgieron del proceso de codificación y análisis temático aplicado a los datos, y se constituyeron como ejes fundamentales para la interpretación de los resultados obtenidos.

Entre las principales categorías emergentes se identificaron la gestión de activos informáticos, las herramientas de control utilizadas, la responsabilidad en la administración de los equipos, la trazabilidad de los movimientos y las necesidades tecnológicas institucionales. Estas categorías permitieron organizar y estructurar la información obtenida, facilitando su análisis y discusión.

En relación con los temas emergentes, se evidenció de manera recurrente el uso de métodos manuales para el control de los activos, la ausencia de registros históricos confiables, las dificultades para el seguimiento de asignaciones y devoluciones, y la limitación en la generación de reportes oportunos. Asimismo, se identificó la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que centralice la información y mejore la eficiencia en la gestión de los recursos informáticos.

Como patrones emergentes, se observó que la falta de un sistema automatizado incidió directamente en la desorganización de la información, la dependencia de procesos informales y el incremento del riesgo de errores en el control de los activos. De igual manera, se identificó una percepción favorable por parte de los participantes hacia la implementación de un sistema

web, reconociendo su utilidad para fortalecer la trazabilidad, mejorar el control interno y apoyar la toma de decisiones administrativas.

En conjunto, las categorías, temas y patrones emergentes identificados evidenciaron la necesidad de una solución tecnológica que respondiera a las problemáticas detectadas. Estos hallazgos sirvieron como base para el diseño y desarrollo del prototipo de sistema web propuesto en la investigación, garantizando coherencia entre el análisis realizado y la solución planteada.

7. Perspectiva teórica

7.1 Estado del Arte

En el contexto actual de las organizaciones, la gestión adecuada de los activos informáticos se ha convertido en un aspecto clave para garantizar la eficiencia operativa y apoyar la toma de decisiones. Diversos estudios en el ámbito de los sistemas de información coinciden en que el uso de sistemas web facilita la centralización, actualización y control de la información relacionada con los recursos tecnológicos, reduciendo los errores derivados de procesos manuales y mejorando la trazabilidad de los activos (Laudon & Laudon, 2020).

La literatura especializada señala que, en muchas organizaciones, la gestión de activos informáticos aún se apoya en herramientas manuales o registros dispersos, lo que dificulta el seguimiento de los equipos, su estado y sus movimientos dentro de la empresa. Ante esta situación, las investigaciones orientadas al desarrollo de prototipos de sistemas web destacan la importancia de realizar un análisis previo de los procesos organizacionales, con el fin de identificar debilidades, necesidades y oportunidades de mejora antes de proponer soluciones tecnológicas (Hernández Sampieri et al., 2014).

Asimismo, los estudios relacionados con el desarrollo de sistemas de información enfatizan que la aplicación de metodologías cualitativas permite comprender de manera más profunda la realidad organizacional, al considerar las percepciones, experiencias y prácticas del personal involucrado en la gestión de los recursos tecnológicos. Este enfoque facilita la definición de requerimientos funcionales y no funcionales acordes al contexto institucional y contribuye al diseño de soluciones más ajustadas a las necesidades reales de la organización (Hernández Sampieri et al., 2014).

A nivel regional y nacional, la literatura académica evidencia una tendencia hacia la automatización progresiva de los procesos administrativos mediante el uso de sistemas web, especialmente en áreas vinculadas a Tecnologías de la Información. Sin embargo, se identifica un vacío en estudios orientados específicamente al diseño de prototipos de sistemas web enfocados en la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de movimientos dentro de gerencias de TI, considerando sus procesos internos y particularidades organizacionales. Este vacío justifica la pertinencia del presente estudio, al proponer una solución contextualizada para la empresa SEPSA.

7.2 Perspectiva Teórica Asumida

La presente investigación se sustenta en teorías y enfoques propios del área de la Ingeniería en Sistemas, particularmente aquellos relacionados con los sistemas de información, la gestión de activos informáticos, la trazabilidad de procesos y la seguridad de la información. Estas bases teóricas proporcionan los fundamentos conceptuales necesarios para analizar los procesos actuales de gestión de activos y orientar el diseño de un prototipo de sistema web acorde al contexto organizacional de la empresa SEPSA.

La perspectiva teórica asumida permite comprender el papel de los sistemas web como herramientas de apoyo a la administración, el control y la toma de decisiones, así como la importancia de integrar mecanismos de trazabilidad y seguridad en la gestión de los recursos tecnológicos (Laudon & Laudon, 2020).

7.2.1 Teoría de los Sistemas de Información

La teoría de los sistemas de información define a estos como un conjunto de componentes interrelacionados que permiten recopilar, procesar, almacenar y distribuir información con el propósito de apoyar las operaciones y la toma de decisiones dentro de una organización (Laudon & Laudon, 2020). Estos sistemas integran recursos tecnológicos, humanos y procedimentales para transformar datos en información útil y oportuna.

En el ámbito organizacional, los sistemas de información contribuyen a la optimización de los procesos internos, al control de los recursos y a la mejora de la eficiencia operativa. En este sentido, un sistema web orientado a la gestión de activos informáticos permite centralizar la información, reducir la duplicidad de registros y fortalecer el control administrativo de los equipos tecnológicos, facilitando su seguimiento a lo largo del tiempo.

7.2.2 Teoría de la Gestión de Activos Informáticos

La gestión de activos informáticos se enfoca en la administración eficiente de los recursos tecnológicos durante todo su ciclo de vida, desde su adquisición hasta su baja definitiva. Este enfoque destaca la necesidad de mantener registros actualizados sobre la ubicación, estado, asignación y uso de los activos, con el fin de optimizar su aprovechamiento y prolongar su vida útil (ISO, 2022).

Una adecuada gestión de activos informáticos permite a las organizaciones reducir costos, prevenir pérdidas, evitar compras innecesarias y mejorar la planificación de la infraestructura tecnológica. Asimismo, proporciona información confiable que respalda la toma de decisiones estratégicas en las áreas de Tecnologías de la Información, fortaleciendo el control y la transparencia en el manejo de los recursos tecnológicos.

7.2.3 Teoría de la Trazabilidad de Procesos

La trazabilidad de procesos se refiere a la capacidad de identificar, registrar y seguir el historial de un recurso o proceso a lo largo del tiempo, permitiendo conocer las acciones realizadas, los responsables y los momentos en que dichas acciones ocurrieron. En el contexto de los sistemas de información, la trazabilidad constituye un elemento clave para el control y la auditoría de los procesos organizacionales (Laudon & Laudon, 2020).

Aplicada a la gestión de activos informáticos, la trazabilidad facilita el seguimiento de los movimientos, asignaciones, devoluciones y cambios de estado de los equipos tecnológicos. Este enfoque fortalece la transparencia, la rendición de cuentas y la confiabilidad de la información, aspectos fundamentales para el control interno de los activos en las áreas de Tecnologías de la Información

7.2.4 Teoría de la Seguridad de la Información en Sistemas Web

La seguridad de la información es un componente esencial en los sistemas web, ya que busca proteger los datos frente a accesos no autorizados, alteraciones o pérdidas. Esta teoría se fundamenta en los principios de confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, los cuales deben ser considerados en el diseño y desarrollo de cualquier sistema de información (ISO, 2022).

En los sistemas web orientados a la gestión de activos informáticos, la seguridad de la información se garantiza mediante mecanismos de autenticación, control de accesos y gestión de usuarios, asegurando que cada actor del sistema acceda únicamente a la información que le corresponde según su rol dentro de la organización. La aplicación de estos principios contribuye a fortalecer la confianza en el sistema y a proteger los activos de información de la empresa.

8. Metodología

8.1 Enfoque cualitativo asumido y su justificación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, orientado al análisis del contexto y de los procesos relacionados con la gestión de activos informáticos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, ubicada en Managua, durante el período noviembre 2025 – marzo 2026. Este enfoque permitió explorar de manera detallada la forma en que se realizaba el control de los activos tecnológicos y el seguimiento de sus movimientos dentro de la organización.

El enfoque cualitativo resultó pertinente para este estudio, ya que facilitó la comprensión de la realidad organizacional desde la perspectiva de los actores involucrados en la administración de los recursos informáticos. A través del análisis de las prácticas existentes, se identificaron necesidades, limitaciones y oportunidades de mejora que sirvieron como base para el diseño de un prototipo de sistema web orientado a fortalecer la trazabilidad y el control de los activos informáticos.

Justificación del enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo fue seleccionado para la presente investigación debido a su capacidad para analizar de manera integral la realidad en la que se desarrollaba la gestión de activos informáticos dentro de la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA. Este enfoque permitió comprender cómo se llevaban a cabo los procesos de control y seguimiento de los activos tecnológicos, considerando las experiencias, opiniones y prácticas del personal involucrado.

8.2 Muestra teórica y sujeto de estudio

Muestra teórica

La presente investigación utilizó una muestra teórica por conveniencia, propia del enfoque cualitativo, la cual permitió seleccionar a los participantes en función de su conocimiento y experiencia en relación con el fenómeno de estudio. Este tipo de muestra se fundamentó en la relevancia de la información que podían aportar los participantes, más que en criterios estadísticos o numéricos.

La selección de la muestra se realizó de manera progresiva, considerando informantes claves directamente vinculados con la gestión y uso de los activos informáticos dentro de la empresa SEPSA. El proceso de selección se mantuvo abierto hasta alcanzar la saturación teórica, es decir, hasta que la información recopilada dejó de aportar nuevos elementos relevantes para el análisis del estudio.

Sujetos de estudios

Los sujetos del estudio estuvieron conformados por personal de la empresa SEPSA que participaba directa o indirectamente en la gestión y uso de los activos informáticos. En total, participaron seis (6) informantes clave, seleccionados en función de su relación con los procesos de control, administración y utilización de los recursos tecnológicos dentro de la organización.

La distribución de los participantes fue la siguiente:

- Un jefe de la Gerencia de Tecnologías de la Información, responsable de la administración general de los activos informáticos.
- Una gerente del área de Recursos Humanos, vinculada a los procesos administrativos relacionados con la asignación y control de equipos al personal.

Cuatro usuarios finales de activos informáticos pertenecientes a distintas áreas operativas de la empresa:

- Área de abastecimiento de combustible
- Área de transporte
- Área de gerencia de proyectos
- Área de almacén

La selección de estos participantes permitió obtener información desde distintas perspectivas organizacionales, lo cual facilitó un análisis integral del proceso actual de gestión de activos informáticos dentro de la institución.

8.3 Métodos y técnicas de recolección de datos utilizados

Para el proceso de recolección de datos de la presente investigación se utilizó una matriz de descriptores, la cual permitió organizar de manera sistemática las categorías, subcategorías e indicadores derivados del problema de investigación y de los objetivos planteados (ver Anexo). Esta matriz constituyó la base para la elaboración de los instrumentos de recolección de datos, asegurando coherencia entre los objetivos de la investigación, las preguntas formuladas y la información obtenida.

Entrevista semiestructurada

La entrevista semiestructurada se empleó como técnica principal de recolección de datos, debido a su pertinencia para el enfoque cualitativo y a su capacidad para profundizar en los procesos y prácticas relacionadas con la gestión de activos informáticos. La guía de entrevista fue elaborada a partir de la matriz de descriptores, lo que permitió estructurar preguntas orientadas a indagar sobre el registro, control, asignación y trazabilidad de los activos informáticos dentro de la empresa SEPSA.

Para el desarrollo de las entrevistas se diseñó una guía de preguntas orientadoras, manteniendo la flexibilidad necesaria para profundizar en aspectos relevantes que surgieron durante el diálogo. Las entrevistas se realizaron de manera individual, en un ambiente adecuado que facilitó la comunicación y la expresión libre de ideas por parte de los participantes, respetando los tiempos y la disponibilidad de cada informante.

Las entrevistas se dirigieron al jefe de la Gerencia de Tecnologías de la Información, a la gerente del área de Recursos Humanos y a usuarios de activos informáticos pertenecientes a distintas áreas de la empresa. Desde sus respectivos roles, los participantes aportaron

información relevante sobre la gestión, uso y control de los equipos de cómputo. La información obtenida mediante esta técnica constituyó un insumo fundamental para el análisis cualitativo y la definición de los requerimientos del prototipo de sistema web propuesto.

Observación directa no participante

La observación directa no participante se utilizó como técnica complementaria de recolección de datos, permitiendo analizar de manera objetiva la forma en que se desarrollaban los procesos de gestión de activos informáticos en el entorno real de trabajo. Al igual que la entrevista semiestructurada, esta técnica fue guiada por la matriz de descriptores, lo que permitió focalizar la observación en aspectos previamente definidos y relevantes para la investigación.

La observación se realizó en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, específicamente en los espacios donde se llevaban a cabo las actividades vinculadas al manejo y control de los equipos de cómputo, tales como el área de soporte técnico y los procesos de asignación de activos. A través de esta técnica se identificaron prácticas habituales, herramientas utilizadas y limitaciones en los procedimientos existentes.

La información obtenida mediante la observación directa permitió complementar y contrastar los datos recolectados a través de las entrevistas semiestructuradas, fortaleciendo la comprensión del contexto organizacional y aportando elementos relevantes para el análisis y el diseño del prototipo de sistema web propuesto.

8.4 Criterios De Calidad Aplicados: Credibilidad, Confiabilidad Y Triangulación

Credibilidad

La credibilidad de la presente investigación se garantizó mediante la aplicación de estrategias orientadas a fortalecer la validez de la información obtenida durante el proceso de recolección y análisis de los datos. Para ello, se recurrió al uso de más de una técnica cualitativa, lo que permitió contrastar la información desde diferentes perspectivas dentro del contexto de la empresa SEPSA.

La información obtenida a través de las entrevistas semiestructuradas fue contrastada con los datos recolectados mediante la observación directa no participante, lo cual facilitó la identificación de coincidencias y posibles diferencias en los procesos de gestión de activos informáticos. Esta contrastación contribuyó a una comprensión más precisa de la realidad estudiada y fortaleció la interpretación de los datos.

Asimismo, se consideró la retroalimentación de los participantes al contrastar los resultados preliminares con su experiencia, con el fin de confirmar que la información interpretada representara adecuadamente las prácticas y procesos relacionados con la gestión y trazabilidad de los activos informáticos.

Confiabilidad

La confiabilidad del estudio se fortaleció mediante la aplicación de procedimientos sistemáticos y coherentes en el proceso de recolección y análisis de los datos. Las técnicas utilizadas se aplicaron siguiendo criterios previamente definidos, lo cual permitió mantener uniformidad en la obtención de la información.

Asimismo, el proceso de análisis se realizó de forma ordenada y documentada, asegurando que las interpretaciones se fundamentaran directamente en la información recolectada. La revisión constante de los datos permitió identificar posibles inconsistencias y reducir la influencia de interpretaciones subjetivas, fortaleciendo la estabilidad y coherencia de los resultados obtenidos.

Triangulación

La triangulación se empleó como una estrategia fundamental para reforzar la solidez de los hallazgos de la investigación. Esta se aplicó mediante la combinación de técnicas de recolección de datos, específicamente entrevistas semiestructuradas y observación directa no participante, lo cual permitió abordar el fenómeno de estudio desde más de un enfoque metodológico.

Asimismo, se realizó triangulación de fuentes al recopilar información de diversos actores involucrados en la gestión y uso de los activos informáticos, tales como personal del área de Tecnologías de la Información, del área de Recursos Humanos y usuarios finales. Esta diversidad

de fuentes enriqueció el análisis y permitió obtener una visión integral del proceso de gestión de activos y de la trazabilidad de sus movimientos.

La integración de la información obtenida mediante estas técnicas y fuentes facilitó la identificación de patrones comunes y puntos de convergencia, fortaleciendo la consistencia del análisis y asegurando una interpretación más completa y fundamentada del fenómeno estudiado.

8.5 Métodos y Técnicas para el Procesamiento de Datos y Análisis de la Información

El procesamiento de la información en la presente investigación se llevó a cabo mediante un análisis cualitativo con enfoque inductivo, el cual permitió interpretar de manera sistemática los datos obtenidos a partir de los instrumentos de recolección aplicados, específicamente la entrevista semiestructurada y la observación directa no participante. Este enfoque facilitó que los hallazgos emergieran directamente de la información recopilada, permitiendo una comprensión profunda del fenómeno estudiado.

Para el desarrollo de este proceso, se elaboró una matriz de triangulación de datos, la cual permitió organizar, sintetizar y contrastar la información obtenida a través de los dos instrumentos de recolección utilizados (ver Anexo #1). Esta matriz constituyó una herramienta fundamental para el análisis cualitativo, ya que facilitó la integración de las respuestas de las entrevistas semiestructuradas con los registros derivados de la observación directa no participante.

En una primera etapa, la información obtenida mediante las entrevistas semiestructuradas fue transcrita y organizada en registros textuales, mientras que los datos provenientes de la observación directa no participante se sistematizaron mediante notas de observación.

Posteriormente, esta información fue incorporada en la matriz de triangulación, permitiendo identificar coincidencias, diferencias y elementos recurrentes relacionados con la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de sus movimientos.

Como parte del análisis, se aplicó un proceso de codificación abierta, mediante el cual se identificaron patrones, categorías y temas emergentes a partir de la información organizada en la matriz de triangulación. Este procedimiento permitió agrupar los datos en función de aspectos comunes, tales como las prácticas actuales de control de activos, las dificultades en el seguimiento de los movimientos, el uso de herramientas existentes y las necesidades percibidas por los participantes.

Posteriormente, se desarrolló un análisis temático, orientado a identificar temas recurrentes y significativos que surgieron del contraste de la información proveniente de ambos instrumentos. Estos temas fueron analizados en relación con los objetivos de la investigación, permitiendo establecer vínculos entre los hallazgos obtenidos y los requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo de sistema web propuesto.

Finalmente, la información analizada se interpretó de manera descriptiva, integrando los datos obtenidos mediante la entrevista semiestructurada y la observación directa no participante a través del proceso de triangulación, lo cual permitió fortalecer la coherencia del análisis y asegurar que el diseño del prototipo de sistema web respondiera a las necesidades reales identificadas durante el desarrollo del estudio.

De manera general, el proceso investigativo se desarrolló de forma sistemática y secuencial: inicialmente se realizó la recolección de información mediante los instrumentos seleccionados; posteriormente se organizó y contrastó la información a través de la matriz de

triangulación; y, finalmente, se interpretaron los resultados para fundamentar el diseño de la propuesta tecnológica, garantizando coherencia entre el diagnóstico realizado y la solución planteada.

9. Discusión de resultados y hallazgos

Desde un enfoque cualitativo, el análisis permitió identificar que la gestión de los activos informáticos se realizaba principalmente mediante procesos manuales, apoyados en hojas de cálculo y registros individuales, los cuales no seguían un formato estandarizado ni procedimientos formales documentados. Esta situación generaba inconsistencias en la información, retrasos en su actualización y dificultades para acceder de forma rápida y confiable a los datos relacionados con el estado, ubicación y responsable de los equipos.

Asimismo, se evidenció que las herramientas utilizadas para el control de los activos resultaban limitadas para una gestión eficiente, ya que no permitían el acceso simultáneo a la información, la validación automática de los registros ni la generación de reportes confiables. La información se encontraba dispersa en diferentes archivos, lo que incrementaba el riesgo de duplicidad de datos y errores en el control del inventario.

El análisis también permitió identificar que la responsabilidad de la gestión y mantenimiento de los activos informáticos recaía principalmente en la Gerencia de Tecnologías de la Información, con apoyo operativo limitado del personal de soporte técnico. No obstante, se constató la ausencia de una delimitación formal de funciones y de procedimientos estandarizados, lo cual generaba dependencia de criterios individuales y comunicación informal entre las áreas involucradas.

En relación con el registro de los movimientos de los activos informáticos, se determinó que las asignaciones, devoluciones y traslados se documentaban de manera informal, sin un registro histórico consolidado que permitiera reconstruir el recorrido de cada equipo a lo largo del tiempo. Esta situación afectaba directamente la trazabilidad de los activos y dificultaba el seguimiento de los cambios realizados en su ciclo de vida.

Las dificultades identificadas en la trazabilidad se asociaron principalmente a la falta de un sistema centralizado que integrara la información del inventario y los movimientos de los equipos. La dependencia de procesos manuales y de la memoria del personal incrementaba el tiempo invertido en verificaciones y reducía la confiabilidad de los registros existentes.

En este contexto, el análisis de los hallazgos permitió identificar necesidades claras relacionadas con la implementación de una herramienta tecnológica que centralizara la información, automatizara el registro de los movimientos y mantuviera un historial actualizado de cada activo informático. Los participantes manifestaron una percepción favorable hacia la incorporación de un sistema web, destacando su utilidad para mejorar la organización de la información, fortalecer la trazabilidad y apoyar la toma de decisiones administrativas.

Para integrar y contrastar la información obtenida a partir de las diferentes técnicas de recolección aplicadas, se utilizó una matriz de triangulación de datos, la cual permitió consolidar los hallazgos desde distintas perspectivas y fortalecer la credibilidad del análisis. De esta manera, la discusión de los resultados sustentó el diseño del prototipo de sistema web propuesto, evidenciando que la solución tecnológica planteada respondió a las necesidades reales identificadas y contribuyó a mejorar la gestión y la trazabilidad de los activos informáticos en la empresa SEPSA.

10. Conclusión

En relación con el primer objetivo específico, orientado a analizar los procesos actuales de gestión de activos informáticos en la empresa SEPSA, se logró identificar que el control y registro de los equipos se realizaban de forma manual o mediante herramientas básicas, lo cual generaba desorganización de la información, dificultades para el seguimiento de los activos y ausencia de un historial confiable de los movimientos realizados. Este análisis permitió comprender la situación real del manejo de los recursos tecnológicos y evidenció la necesidad de una solución informática que fortaleciera dichos procesos.

Respecto al segundo objetivo específico, enfocado en definir los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo del prototipo del sistema web, se establecieron de manera clara las funcionalidades que el sistema debía cumplir, así como las características de calidad relacionadas con seguridad, usabilidad, rendimiento y mantenibilidad. La definición de estos requerimientos sirvió como base para el diseño estructurado del sistema, asegurando que la solución propuesta respondiera a las necesidades identificadas durante la investigación.

En cuanto al tercer objetivo específico, dirigido a diseñar la arquitectura, los módulos y el flujo de información del prototipo para la gestión de los activos informáticos y la trazabilidad de los movimientos, se desarrolló una arquitectura organizada y modular que permitió estructurar adecuadamente la información y los procesos del sistema. Este diseño facilitó la integración de los diferentes módulos, garantizando el registro histórico de los equipos, el control de asignaciones y devoluciones, y la trazabilidad completa de los movimientos de los activos tecnológicos.

Finalmente, con relación al cuarto objetivo específico, orientado al desarrollo del prototipo del sistema web aplicando metodologías adecuadas, se logró implementar un prototipo funcional utilizando una metodología ágil, lo que permitió una gestión organizada y confiable de la información. El sistema desarrollado demostró ser una herramienta útil para mejorar el control de los activos informáticos, fortalecer la trazabilidad de los movimientos y apoyar la toma de decisiones administrativas dentro de la empresa SEPSA.

11.Recomendaciones

En relación con el análisis de los procesos de gestión de activos informáticos, se recomienda que la empresa SEPSA continúe evaluando de manera periódica dichos procesos, con el fin de identificar nuevas necesidades, riesgos operativos y oportunidades de mejora que puedan surgir a medida que crece la infraestructura tecnológica y se incorporan nuevos recursos informáticos.

Con base en la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales, se recomienda mantener un proceso de actualización continua de estos requerimientos, considerando cambios en las políticas internas, avances tecnológicos y nuevas demandas organizacionales, lo que permitiría que el sistema pueda adaptarse y escalar de forma progresiva sin afectar su funcionamiento.

Respecto al diseño de la arquitectura, los módulos y el flujo de información, se recomienda planificar la evolución del sistema hacia una arquitectura más escalable, que permita la incorporación de nuevos módulos, la integración con otros sistemas institucionales y la gestión de un mayor volumen de datos, garantizando la continuidad y sostenibilidad de la solución tecnológica a largo plazo.

En relación con el desarrollo del prototipo del sistema web, se recomienda considerar su implementación en un entorno productivo, acompañado de procesos de capacitación y soporte técnico, así como la realización de pruebas continuas de rendimiento y seguridad, con el propósito de asegurar un crecimiento controlado, confiable y alineado con las necesidades futuras de la empresa.

12. Referencias

Aguilar, S., & Pérez, D. (2022). Aplicación de metodologías ágiles en el desarrollo de sistemas web para la gestión de activos. *Ingeniería Informática, 20*(3), 77–89. https://ingenieriainformatica.org/agiles-sistemas-web-activos

García, J., & López, M. (2023). Implementación de sistemas web para la gestión de inventarios en pymes latinoamericanas. *Revista Latinoamericana de Tecnología y Sociedad, 15*(2), 45–60. https://revtecysoc.org/gestion-inventarios-pymes-2023

González, L. (2023). Automatización de la gestión de activos tecnológicos en empresas del sector privado. *Gestión Empresarial, 11*(4), 205–220. https://gestionempresarial.com/automatizacion-activos-tecnologicos

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

International Organization for Standardization. (2022). *ISO/IEC 27001:2022 Information security management systems — Requirements*. https://www.iso.org/standard/27001.html

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson Education.

Martínez, R., & Torres, A. (2024). Trazabilidad y control de activos informáticos en organizaciones educativas. *Educación Digital, 8*(1), 112–130. https://educaciondigital.org/activos-informaticos-trazabilidad

Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (7th ed.). Project Management Institute.

Ramírez, F., & Castillo, J. (2023). Seguridad en sistemas web para la gestión de inventarios: Un enfoque práctico. *Seguridad Informática, 9*(2), 55–70. https://seguridadinformatica.org/sistemas-web-inventarios

Scrum.org. (2024). *The Scrum Guide*. https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2024/

13.Anexos

Anexo 1 . Matriz de descriptores

Variable	Categoría	Descriptor	Indicador	Tipo de instrumento	Pregunta asociada
Gestión de activos informáticos	Registro de activos	Forma en que se realiza el registro de los activos informáticos	Métodos utilizados, frecuencia y responsables del registro	Entrevista semiestructurada	1
Gestión de activos informáticos	Herramientas de control	Herramientas o sistemas utilizados para el control y seguimiento de los activos	Uso de software, hojas de cálculo, registros manuales	Entrevista semiestructurada	2
Gestión de activos informáticos	Responsabilidad	Responsables directos de la gestión y mantenimiento de los activos	Roles o cargos encargados de la gestión de activos	Entrevista semiestructurada	3
Trazabilidad de movimientos	Registro de movimientos	Cómo se registran los movimientos de asignación, traslado o devolución	Procedimiento documentado, formatos o sistemas usados	Entrevista semiestructurada	4
Trazabilidad de movimientos	Dificultades	Obstáculos para dar seguimiento al historial de los activos	Problemas para obtener información, errores o falta de control	Entrevista semiestructurada	5
Trazabilidad de movimientos	Adecuación del método	Eficiencia del método actual para mantener la trazabilidad	Percepción de claridad, confiabilidad y consistencia del registro	Entrevista semiestructurada	6

Gestión de activos informáticos	Problemas y necesidades	Principales problemas y necesidades de información sobre los activos	Falta de información, duplicidad, dificultades de gestión	Entrevista semiestructurada	7, 8
Sistema web	Percepción de utilidad	Opinión sobre el impacto de un sistema web en el control de activos	Beneficios esperados, mejoras en eficiencia y trazabilidad	Entrevista semiestructurada	9
Sistema web	Funcionalidades	Funcionalidades técnicas esenciales para optimizar la gestión y trazabilidad	Registro, asignación, historial de movimientos, reportes, dashboard, gestión de usuarios	Entrevista semiestructurada	10
Gestión de activos informáticos / Sistema web	Comentarios adicionales	Aportes o sugerencias adicionales sobre la gestión y control de activos	Recomendaciones, ideas para mejora del sistema o procesos	Entrevista semiestructurada	11

Anexo 2. Matriz de Triangulación

Categoría	Entrevista Jefe TI	Entrevista RRHH	Entrevista Usuarios Finales	Observación directa no participante	Convergencia / Evidencia
Registro de activos informáticos	✓ Señala uso de hojas de cálculo y registros manuales	✓ Confirma registros básicos al asignar equipos	✓ Desconocen un registro formal centralizado	✓ Se observa uso de Excel sin estandarización	Coincidencia en que el registro es manual, disperso y poco estandarizado
Herramientas de control utilizadas	✓ Uso de Excel como principal herramienta	✓ Acceso limitado a la información de activos	✓ No tienen acceso directo a inventarios	✓ Registros en archivos individuales	Las herramientas actuales no permiten control ni acceso centralizado
Responsabilidad en la gestión de activos	✓ Gestión recae en TI	✓ Participación indirecta en asignaciones	✓ Uso del equipo sin control formal	✓ Dependencia del personal de TI	Falta de delimitación formal de responsabilidades
Registro de movimientos (asignación, devolución)	✓ Registros informales y no sistemáticos	✓ No siempre se documentan devoluciones	✓ Entregas y devoluciones verbales	✓ No existe historial estructurado	Ausencia de trazabilidad formal de movimientos
Dificultades en la trazabilidad	✓ Dificultad para rastrear historial	✓ Información incompleta	✓ Desconocen historial del equipo	✓ No hay bitácora ni historial visible	Coincidencia en la imposibilidad de seguimiento histórico
Adecuación del método actual	✓ Considera el método ineficiente	✓ No apoya toma de decisiones	✓ Genera confusión	✓ Procesos manuales lentos	Método actual no garantiza control ni trazabilidad

Problemas y necesidades identificadas	✓ Necesidad de sistema centralizado	✓ Información confiable y actualizada	✓ Mejor control y seguimiento	✓ Falta de orden y consistencia	Necesidad común de una solución tecnológica
Percepción sobre un sistema web	✓ Mejoraría control y trazabilidad	✓ Facilitaría asignaciones	✓ Acceso rápido a información	—	Aceptación general del sistema web
Funcionalidades requeridas del sistema	✓ Registro, historial, reportes	✓ Control por empleado	✓ Consulta de equipos	—	Coincidencia en funcionalidades clave
Aportes adicionales	✓ Auditoría y seguridad	✓ Integración con procesos RRHH	✓ Facilidad de uso	—	Recomendaciones orientadas a mejora del contro

Fuente: Autoría Propia

Anexo 3. Cronograma de actividades

Cronograma para el desarrollo de la asignatura Monografía IIIC 2025																	
Semana N°	Actividades Principales	nov	dic			enero				febrero			mar				Observaciones
		16	23	30	7	14	21	4	11	18	25	1	8	15	22	1	
1	Antecedentes y contexto del problema Objetivos (General y específicos) Preguntas de investigación																La clases de IA seran virtuales en tres encuentros
2	Justificación (IA) Limitaciones (Dar las indicaciones del Diseño de Póster en base al Índice institucional)																
3	Variables Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación Supuestos básicos Técnicas de redacción científica APA																
4	Estado del arte (IA) Perspectiva teórica asumida Contexto de la investigación																
5	**DISEÑO METODOLÓGICO** Enfoque Cuantitativo, cualitativo y mixto Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Confiabilidad y validez de los instrumentos Diseño de póster																

6	Procesamiento de datos y análisis de información. Métodos y técnicas para el procesamiento de datos y análisis de información. Criterios de calidad: Credibilidad, confiabilidad, transferibilidad y triangulación																Fecha de entrega del diseño de Poster a Direccion Académica 14 de Dic
7	Validación y aplicación de instrumentos																
8	**Diseño de Proyecto de Investigacion (Presentación de Poster)**																
9	Manejo de Excel (IA) Uso del SPSS y su relación con tablas y grafico de análisis para la comprensión de los resultados de investigación																
10	Discusión de resultados e Informe																
11	EJERCICIO DE PRESENTACION DEL INFORME FINAL ARGUMENTATIVO																La monografia sera elaborado según el formato CNEA **informe** de investigación
12	Atención Especial																
13	DEFENSA																

Fuente: Forma de culminación de Estudios

Anexo 4. Recursos: humanos, materiales y financieros

Presupuesto del proyecto

Fuente: Autoría Propia

Recursos Tecnológicos (Hardware y Software)

Concepto	Cantidad	Descripción	Costo Unitario (USD)	Total (USD)	Fuente de Financiamiento
Laptops (uso de equipo propio)		Escritorios, laptops Core i5/i7, 8 GB RAM	$1200	$2400	Aporte propio (equipo)
Software de desarrollo (VS Code, XAMPP)	1	Herramientas open	$0.00	$0.00	Gratuito
Motor de base de datos (SQL Server Express / MySQL)	1	Software libre	$0.00	$0.00	Gratuito
Navegadores web para pruebas	1	Chrome, Edge, Firefox	$0.00	$0.00	Gratuito
Herramienta de diseño (Canva / Figma – versión gratuita)	1	Diseño de interfaces y logo	$0.00	$0.00	Gratuito
Hosting y dominio (solo referencia académica)	1	No implementado en producción	$0.00	$0.00	No requerido

Subtotal Recursos Tecnológicos: $2400.00

Recursos Humanos

Fuente: Autoría Propia

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (US)	Total (USD)	Fuente de Financiamiento
Investigadores / Desarrolladores (2 estudiantes)	4	Meses	C$100.00	C$400.00	Aporte propio (trabajo académico)
Asesoría metodológica y científica	1	Global	$0.00	$0.00	Institucional (Universidad)
Apoyo del personal de TI y RRHH (entrevistas y observación o mas horas)	10	Horas	$0.00	$0.00	Aporte de la empresa

Subtotal Recursos Humanos: $400.00

Materiales y Gastos Operativos

Fuente: Autoría Propia

Concepto	Cantidad	Descripción	Costo Unitario (USD)	Total (USD)	Fuente de Financiamiento
Servicio de internet	4	Meses	$35.00	$140.00	Aporte propio
Transporte y viáticos	6	Visitas	$10.00	$60.00	Aporte propio
Papelería e impresiones	1	Global	$20.00	$20.00	Aporte propio
Impresión y empastado del informe final	3	Tomos	$25.00	$75.00	Aporte propio
Imprevistos (10%)	1	Global	$29.50	$29.50	Aporte propio

Subtotal Gastos Operativos: $324.50

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	**MONTO TOTAL (USD)**
Recursos Humanos (Valorado)	$400.00
Recursos Tecnológicos	$2400
Gastos Operativos	$324.50
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	**$3124.5**

Fuente: Autoría Propia

Anexo 5. Diseño del Proyecto informático

El presente proyecto consistió en el diseño y desarrollo de un sistema web para la gestión del inventario de equipos informáticos de una empresa, con el objetivo de mejorar el control, registro, seguimiento y trazabilidad de los activos tecnológicos.

Durante el análisis realizado se identificó que muchas organizaciones gestionan su inventario de manera manual o mediante herramientas básicas, lo que dificulta la identificación del estado real de los equipos, su ubicación, el responsable asignado y el historial de uso. Ante esta situación, el proyecto planteó una solución informática centralizada orientada a administrar de forma eficiente los equipos de cómputo y periféricos asignados a cada empleado.

El sistema desarrollado permitió registrar equipos como computadoras de escritorio, laptops, monitores, teclados, mouse, impresoras y teléfonos IP, así como asociarlos a los empleados y áreas correspondientes dentro de la empresa. Asimismo, se contempló la gestión de altas de nuevos equipos, bajas por daño u obsolescencia y el control de los cambios de estado de cada activo.

Un aspecto clave del diseño del proyecto fue la trazabilidad histórica, ya que el sistema almacenó el historial de asignaciones de cada equipo, permitiendo conocer qué empleados los utilizaron a lo largo del tiempo, en qué fechas y bajo qué condiciones. De igual forma, se incorporó una bitácora de acciones para registrar las operaciones realizadas por los usuarios del sistema, fortaleciendo los procesos de control y auditoría.

El diseño del proyecto informático se enfocó en una arquitectura clara y estructurada, apoyada en una base de datos relacional y un sistema web accesible, seguro y escalable. De esta manera, se buscó optimizar la gestión de los activos informáticos, facilitar la toma de decisiones y mejorar la administración de los recursos tecnológicos de la empresa.

2. Definición de requerimientos

2.1Análisis de Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales describieron las acciones específicas que el sistema realizó y los servicios que ofreció a los usuarios.

RF-01 Gestión de usuarios

El sistema permitió:

- Registrar usuarios del sistema.
- Autenticar usuarios mediante nombre de usuario y contraseña.
- Asignar roles (administrador, técnico y consulta).
- Activar o desactivar usuarios.

RF-02 Gestión de áreas

El sistema permitió:

- Registrar, modificar y eliminar áreas de la empresa.
- Consultar el listado de áreas existentes.

RF-03 Gestión de empleados

El sistema permitió:

- Registrar empleados asociados a un área.
- Modificar la información de los empleados.
- Consultar empleados activos e inactivos.
- Asignar equipos a los empleados.

RF-04 Gestión de tipos de equipo

El sistema permitió:

- Registrar los distintos tipos de equipos informáticos.
- Consultar y actualizar los tipos de equipo.

RF-05 Gestión de equipos informáticos

- El sistema permitió:
- Registrar equipos nuevos en el inventario.
- Asignar un código único de inventario.
- Actualizar los datos del equipo (marca, modelo y serie).
- Consultar el estado actual del equipo.
- Cambiar el estado del equipo (activo, asignado, en reparación o dado de baja).

RF-06 Gestión de accesorios

El sistema permitió:

- Registrar accesorios asociados a un equipo.
- Consultar accesorios por equipo.
- Actualizar el estado de los accesorios.

RF-07 Asignación y reasignación de equipos

El sistema permitió:

- Asignar uno o varios equipos a un empleado.
- Registrar la fecha de asignación.
- Registrar la devolución de un equipo.
- Mantener el historial de asignaciones realizadas.

RF-08 Gestión de historial de equipos

El sistema permitió:

- Registrar cambios de estado de los equipos.
- Consultar el historial técnico de cada equipo.
- Almacenar observaciones relacionadas con fallas o reparaciones.

RF-09 Baja de equipos

El sistema permitió:

- Dar de baja equipos por daño, obsolescencia o reemplazo.
- Registrar el motivo y la fecha de la baja.
- Consultar el historial de equipos dados de baja.

RF-10 Bitácora del sistema

El sistema permitió:

- Registrar las acciones realizadas por los usuarios.
- Consultar la bitácora para fines de auditoría y control.

RF-11 Reportes

El sistema permitió generar:

- Reportes de equipos por área.
- Reportes de equipos por empleado.
- Reportes de equipos por estado.
- Historial de uso de un equipo.

Análisis de Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales definieron las características de calidad, rendimiento, seguridad y restricciones del sistema.

RNF-01 Seguridad

- El sistema protegió el acceso mediante mecanismos de autenticación.
- Las contraseñas fueron almacenadas de forma cifrada.
- El acceso a las funcionalidades dependió del rol asignado al usuario.

RNF-02 Usabilidad

- El sistema contó con una interfaz intuitiva y fácil de usar.
- La navegación fue clara y comprensible para los usuarios.

RNF-03 Rendimiento

- El sistema respondió a las solicitudes en tiempos aceptables.
- Las consultas fueron optimizadas para el manejo de grandes volúmenes de datos.

RNF-04 Disponibilidad

- El sistema estuvo disponible durante el horario laboral.
- La base de datos contó con mecanismos de respaldo para garantizar la disponibilidad de la información.

RNF-05 Escalabilidad

El sistema permitió la incorporación de nuevos tipos de equipos y módulos sin afectar su funcionamiento.

RNF-06 Mantenibilidad

- El sistema fue desarrollado bajo una arquitectura modular.
- El código fue documentado para facilitar su mantenimiento y futuras mejoras.

RNF-07 Compatibilidad

- El sistema fue accesible desde navegadores web modernos.
- Funcionó correctamente en equipos de escritorio y laptops.

Anexo 6.Metodología del Desarrollo

La metodología de desarrollo definió el conjunto de prácticas, procesos y técnicas que se utilizaron para planificar, diseñar, desarrollar e implementar el sistema web para la gestión de los activos informáticos. Su correcta selección permitió garantizar un desarrollo ordenado, controlado y alineado con los requerimientos establecidos a partir de los resultados de la investigación.

3.1 Tipo de Metodología

Para el desarrollo del sistema web de gestión de activos informáticos se utilizó la metodología ágil Scrum, debido a su enfoque iterativo e incremental, el cual permitió adaptarse de manera flexible a los cambios en los requerimientos y mejorar progresivamente el sistema conforme avanzó el proyecto.

La metodología Scrum se basó en la entrega continua de funcionalidades a través de ciclos cortos denominados *sprints*, lo que facilitó la validación temprana del sistema y la retroalimentación constante durante su desarrollo. Esta metodología resultó adecuada para el proyecto, ya que promovió la comunicación entre los involucrados, el control del avance y la mejora continua del sistema desarrollado.

Justificación de la metodología Scrum

Se selecciona Scrum porque:

- Permite dividir el proyecto en módulos funcionales.
- Facilita la incorporación de mejoras durante el desarrollo.
- Reduce riesgos al detectar errores de manera temprana.
- Se adapta al desarrollo de sistemas web.
- Favorece el control del progreso del proyecto.

Etapas de la metodología aplicada

- Identificación de las necesidades del sistema, definición de requerimientos funcionales y no funcionales, y análisis del problema.
- Elaboración del diseño lógico del sistema, incluyendo el diagrama entidad–relación, arquitectura del sistema y definición de módulos.

3.2. Diseño de Arquitectura

El sistema web de inventario informático se desarrollará bajo una arquitectura en capas, lo que permite separar responsabilidades, mejorar la organización del código y facilitar el mantenimiento del sistema.

Esta arquitectura divide el sistema en diferentes capas, cada una con una función específica, garantizando escalabilidad, seguridad y reutilización de componentes.

3.3 Capa de Entidades

La capa de entidades representa los objetos principales del sistema y modela la información que será almacenada en la base de datos. Cada entidad corresponde a una tabla del sistema y contiene los atributos y relaciones necesarias.

Entre las principales entidades del sistema se encuentran:

- Área
- Empleado
- Equipo
- Accesorio
- Usuario
- Asignación
- Historial de Equipo
- Baja de Equipo
- Bitácora
- Trazabilidad

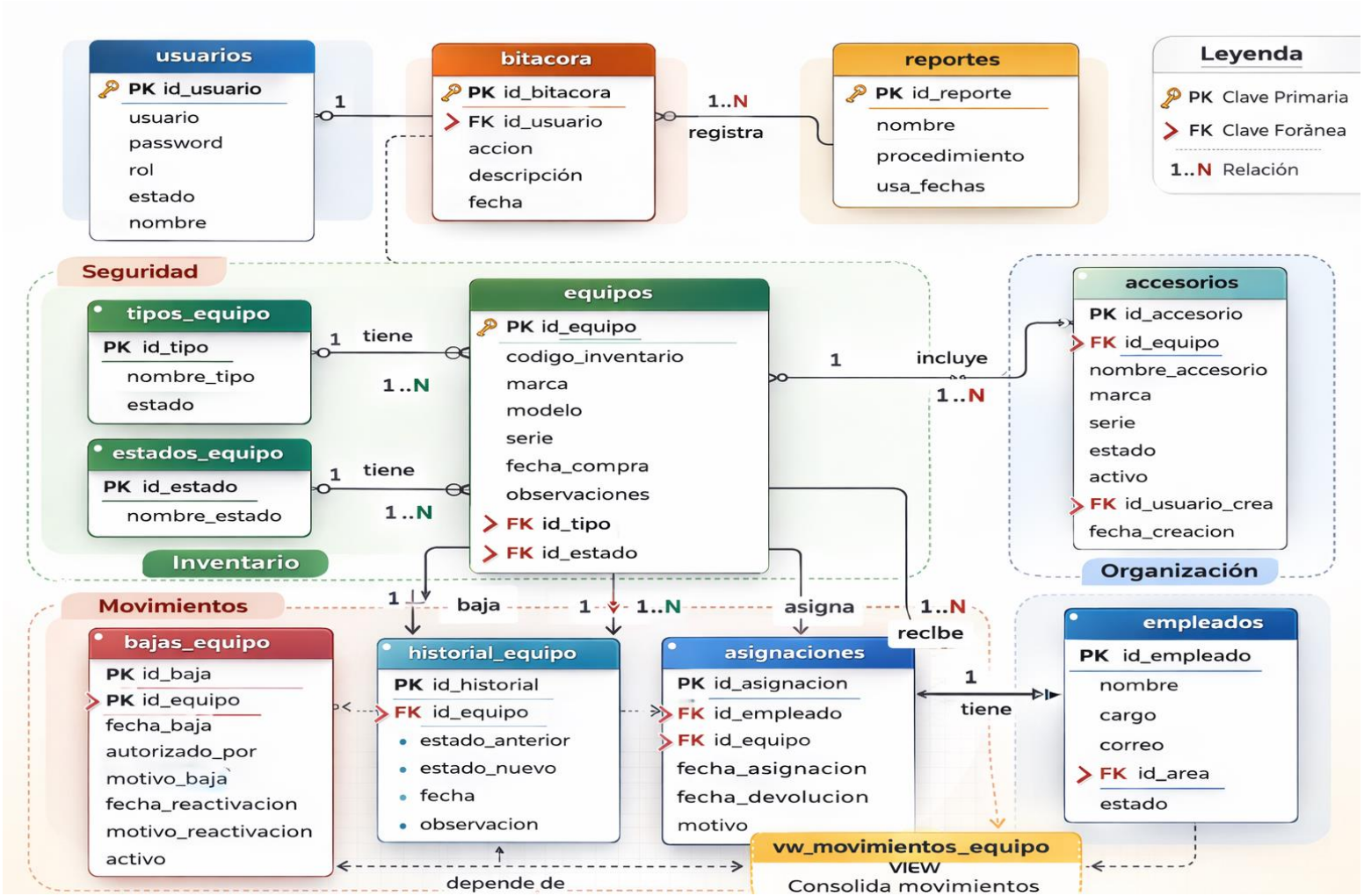
3.4 Capa de Datos

La capa de datos es responsable de la gestión y persistencia de la información en la base de datos relacional. En esta capa se realizan las operaciones de inserción, consulta, actualización y eliminación de los datos.

- Las funciones principales de esta capa son:
- Conexión con la base de datos.
- Ejecución de consultas SQL.
- Garantizar la integridad y consistencia de la información.
- Manejo de claves primarias y foráneas.
- Almacenamiento del historial y trazabilidad de los equipos.

Esta capa permite que el sistema gestione de forma segura y eficiente toda la información relacionada con el inventario informático.

Anexo 7. Diagrama Entidad-Relación



El Diagrama Entidad–Relación (DER) representa la estructura lógica de la base de datos del sistema web de inventario de equipos informáticos. En este diagrama se identifican las entidades principales, sus atributos, claves primarias y foráneas, así como las relaciones existentes entre ellas.

La entidad **Equipos** constituye el núcleo del sistema, ya que concentra la información principal de los activos informáticos. Esta entidad se relaciona con **Tipos Equipo** y **Estados Equipo**, permitiendo clasificar los equipos según su tipo y estado actual.

La entidad **Empleados** se relaciona con **Áreas** mediante una relación uno a muchos, indicando que un área puede tener varios empleados, pero cada empleado pertenece a una sola área. A su vez, la relación entre **Equipos** y **Empleados** se gestiona a través de la entidad **Asignaciones**, la cual permite llevar un historial de uso de los equipos, registrando fechas de asignación y devolución.

El diagrama también contempla la gestión de periféricos mediante la entidad **Accesorios**, asociada a los equipos, así como el registro de cambios técnicos a través de la entidad **Historial_Equipo**, garantizando la trazabilidad de los activos.

Asimismo, se incluye la entidad **Bajas_Equipo**, que permite registrar la salida definitiva de los equipos del inventario, y la entidad **Bitácora**, relacionada con **Usuarios**, para el control y auditoría de las acciones realizadas en el sistema.

En conjunto, el diagrama entidad–relación asegura la integridad de los datos y proporciona una base sólida para la implementación del sistema web de inventario informático.

Anexo 7. Diagrama de caso de usos.



Fuente: Autoría Propia

Los casos de uso describen las funcionalidades principales del sistema web de inventario de equipos informáticos, mostrando la interacción entre los actores y el sistema. A continuación, se detallan los casos de uso más relevantes.

CU-01: Iniciar Sesión

- **Actor:** Administrador, Técnico TI
- **Descripción:**
  Permite al usuario autenticarse en el sistema mediante sus credenciales para acceder a las funcionalidades correspondientes a su rol.
- **Precondición:**
  El usuario debe estar registrado y activo en el sistema.
- **Flujo principal:**
  1. El usuario ingresa su nombre de usuario.
  2. El usuario ingresa su contraseña.
  3. El sistema valida las credenciales.
  4. El sistema permite el acceso al sistema.
- **Postcondición:**
  El usuario accede al sistema según su rol asignado.

CU-02: Gestionar Usuarios

- **Actor:** Administrador
- **Descripción:**
  Permite al administrador registrar, modificar, activar o desactivar los usuarios del sistema.
- **Precondición:**
  El administrador debe haber iniciado sesión.
- **Flujo principal:**
  1. El administrador accede al módulo de usuarios.
  2. Registra o actualiza la información del usuario.
  3. El sistema guarda los cambios realizados.

CU-03: Gestionar Áreas

- **Actor:** Administrador
- **Descripción:**
  Permite administrar las áreas de la empresa donde se encuentran los empleados.
- **Precondición:**
  El administrador debe haber iniciado sesión.
- **Flujo principal:**
  1. El administrador accede al módulo de áreas.
  2. Registra, edita o elimina un área.
  3. El sistema guarda los cambios.
- **Postcondición:**
  Las áreas quedan registradas o actualizadas.

CU-04: Gestionar Empleados

- **Actor:** Administrador
- **Descripción:**
  Permite registrar y actualizar la información de los empleados de la empresa.
- **Precondición:**
  El administrador debe haber iniciado sesión.
- **Flujo principal:**
  1. El administrador accede al módulo de empleados.
  2. Registra o modifica los datos del empleado.
  3. El sistema guarda la información.
- **Postcondición:**
  El empleado queda registrado o actualizado.

CU-05: Registrar Equipos

- **Actor:** Administrador, Técnico TI
- **Descripción:**
  Permite registrar equipos informáticos en el inventario del sistema.
- **Precondición:**
  El usuario debe haber iniciado sesión.
- **Flujo principal:**
  1. El usuario accede al módulo de equipos.
  2. Ingresa los datos del equipo.
  3. El sistema asigna un código de inventario.
  4. El sistema guarda la información.
- **Postcondición:**
  El equipo queda registrado en el inventario.

CU-06: Asignar Equipos

- **Actor:** Administrador, Técnico TI
- **Descripción:**
  Permite asignar un equipo informático a un empleado.
- **Precondición:**
  El equipo debe estar disponible.
- **Flujo principal:**
  1. El usuario selecciona el equipo.
  2. Selecciona el empleado.
  3. Registra la fecha de asignación.
  4. El sistema guarda la asignación.
- **Postcondición:**
  El equipo queda asignado al empleado.

CU-07: Registrar Devolución

- **Actor:** Técnico TI
- **Descripción:**
  Permite registrar la devolución de un equipo previamente asignado.
- **Precondición:**
  El equipo debe estar asignado.
- **Flujo principal:**
  1. El técnico selecciona la asignación activa.
  2. Registra la fecha de devolución.
  3. El sistema actualiza el estado del equipo.
- **Postcondición:**
  El equipo queda disponible nuevamente.

CU-08: Consultar Historial

- **Actor:** Administrador, Técnico TI
- **Descripción:**
  Permite consultar el historial de asignaciones y cambios de estado de un equipo.
- **Precondición:**
  El usuario debe haber iniciado sesión.
- **Flujo principal:**
  1. El usuario selecciona un equipo.
  2. El sistema muestra el historial completo.
- **Postcondición:**
  Se visualiza la trazabilidad del equipo.

CU-09: Dar de Baja un Equipo

- **Actor:** Administrador
- **Descripción:**
  Permite registrar la baja definitiva de un equipo del inventario.
- **Precondición:**
  El equipo debe existir en el sistema.
-

Flujo principal:

1. El administrador selecciona el equipo.
2. Registra el motivo de la baja.
3. El sistema actualiza el estado del equipo.

- **Postcondición:**
  El equipo queda dado de baja.

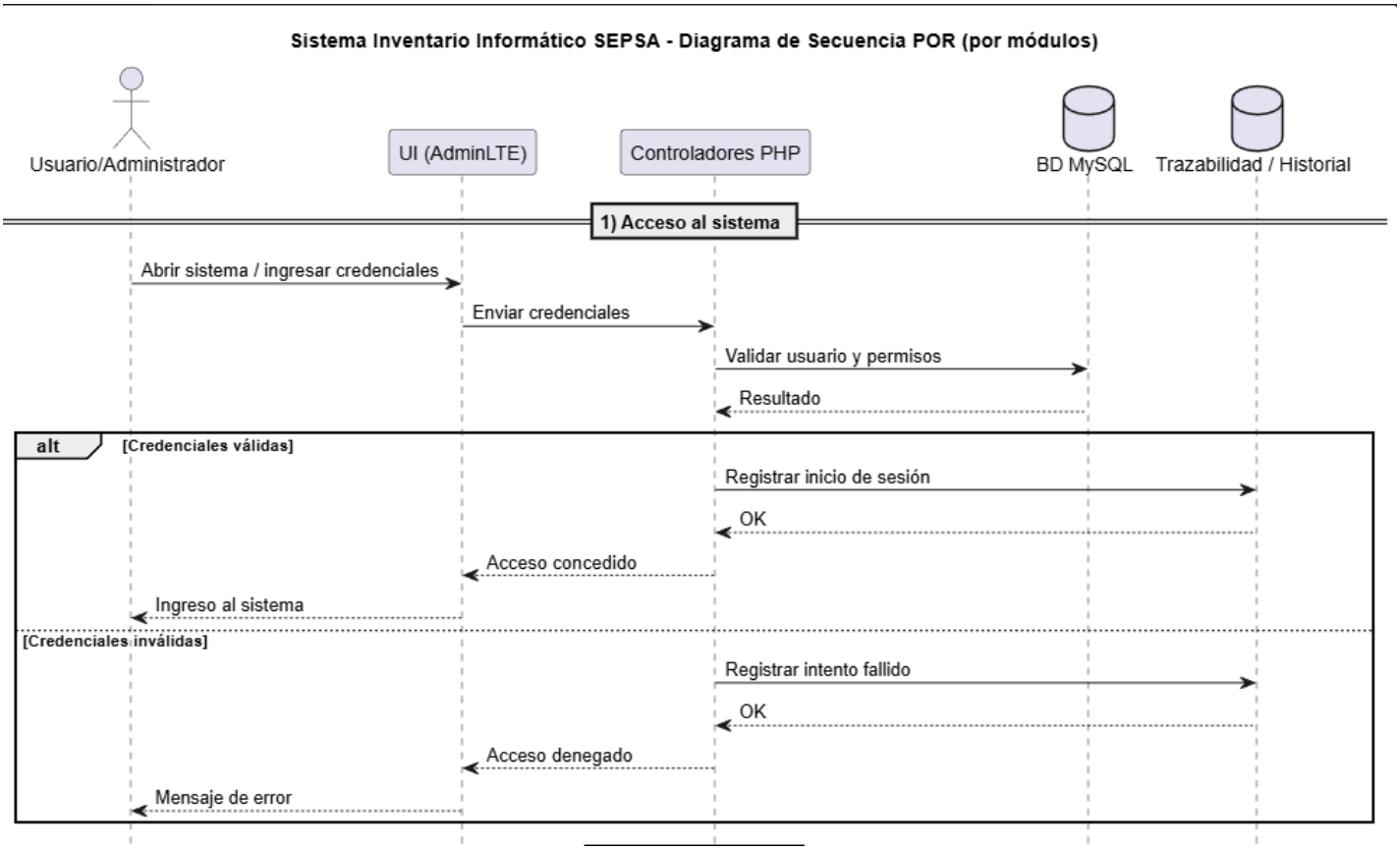
CU-10: Generar Reportes

- **Actor:** Administrador
- **Descripción:**
  Permite generar reportes del inventario de equipos.
- **Precondición:**
  El administrador debe haber iniciado sesión.
- **Flujo principal:**
  1. El administrador selecciona el tipo de reporte.
  2. El sistema genera la información solicitada.
- **Postcondición:**
  El reporte es visualizado o exportado.

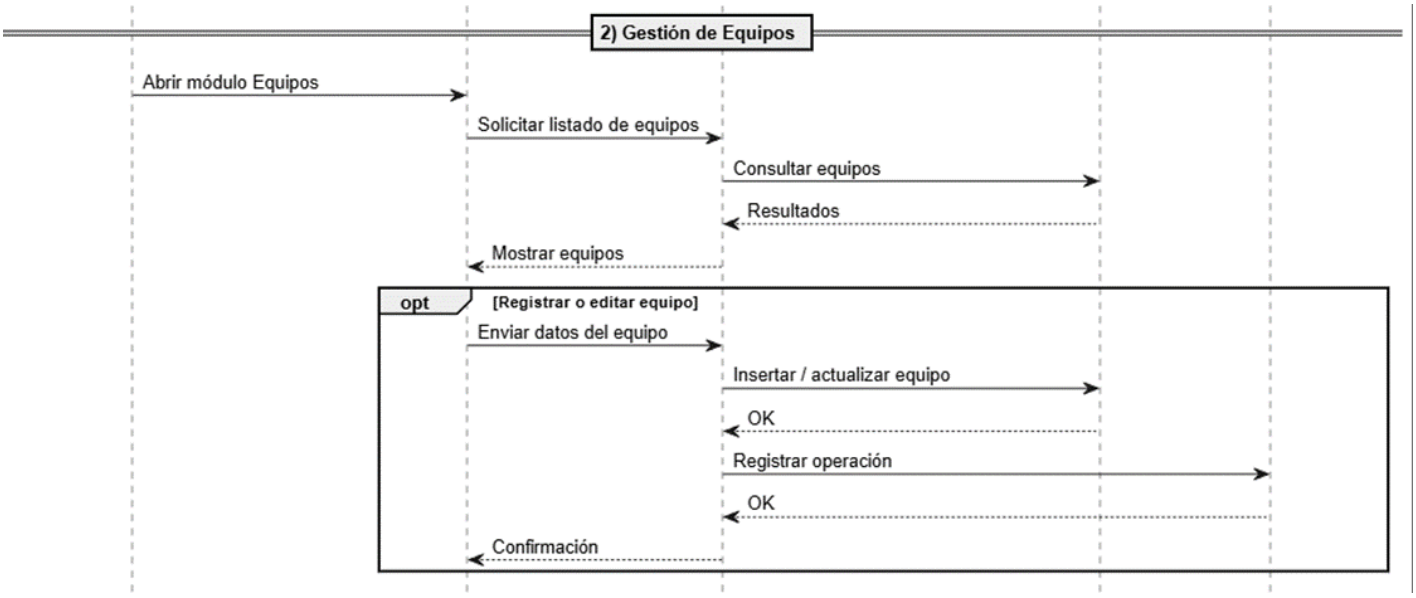
CU-11: Consultar Bitácora

- **Actor:** Administrador
- **Descripción:**
  Permite consultar el registro de acciones realizadas en el sistema.
- **Precondición:**
  El administrador debe haber iniciado sesión.
- **Flujo principal:**
  1. El administrador accede a la bitácora.
  2. El sistema muestra las acciones registradas.

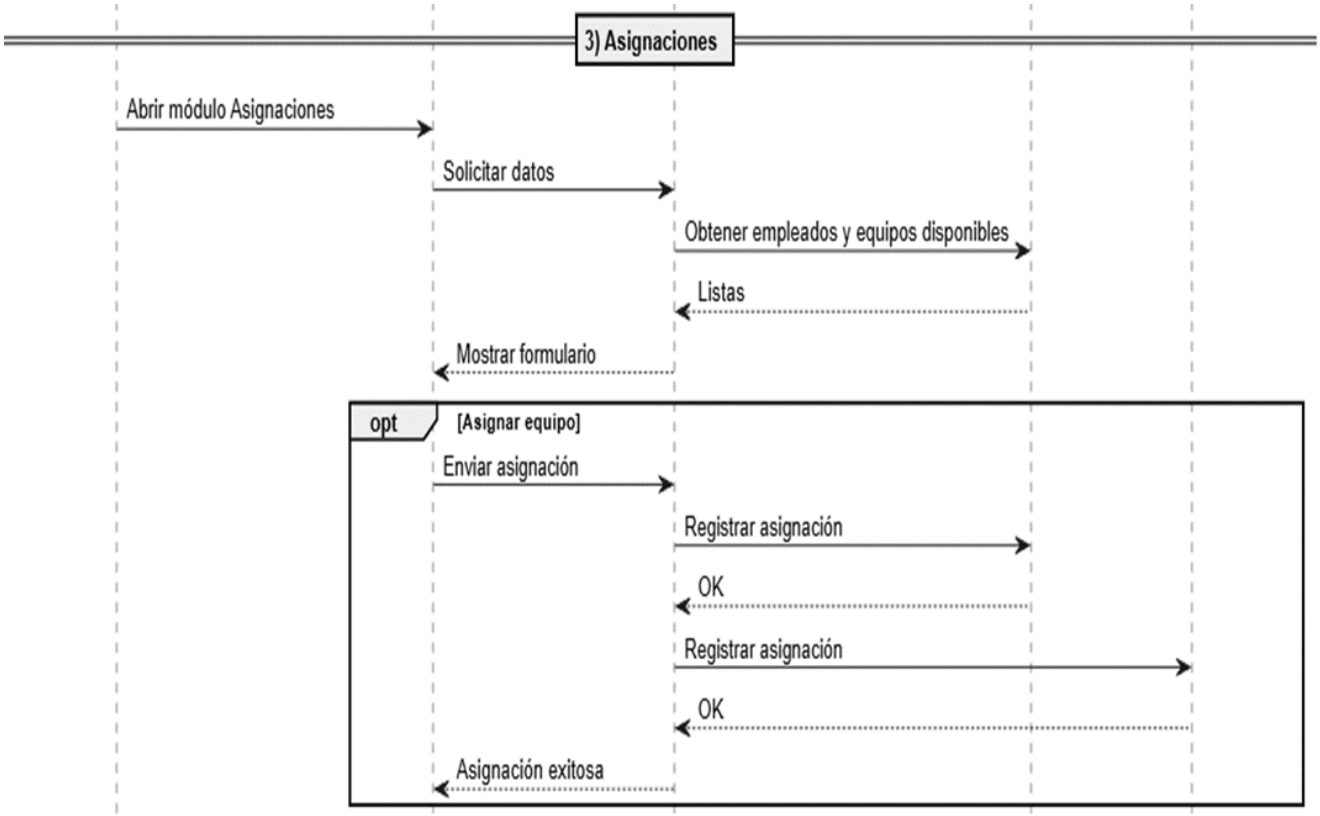
Anexo 8. Diagrama de secuencia de Login



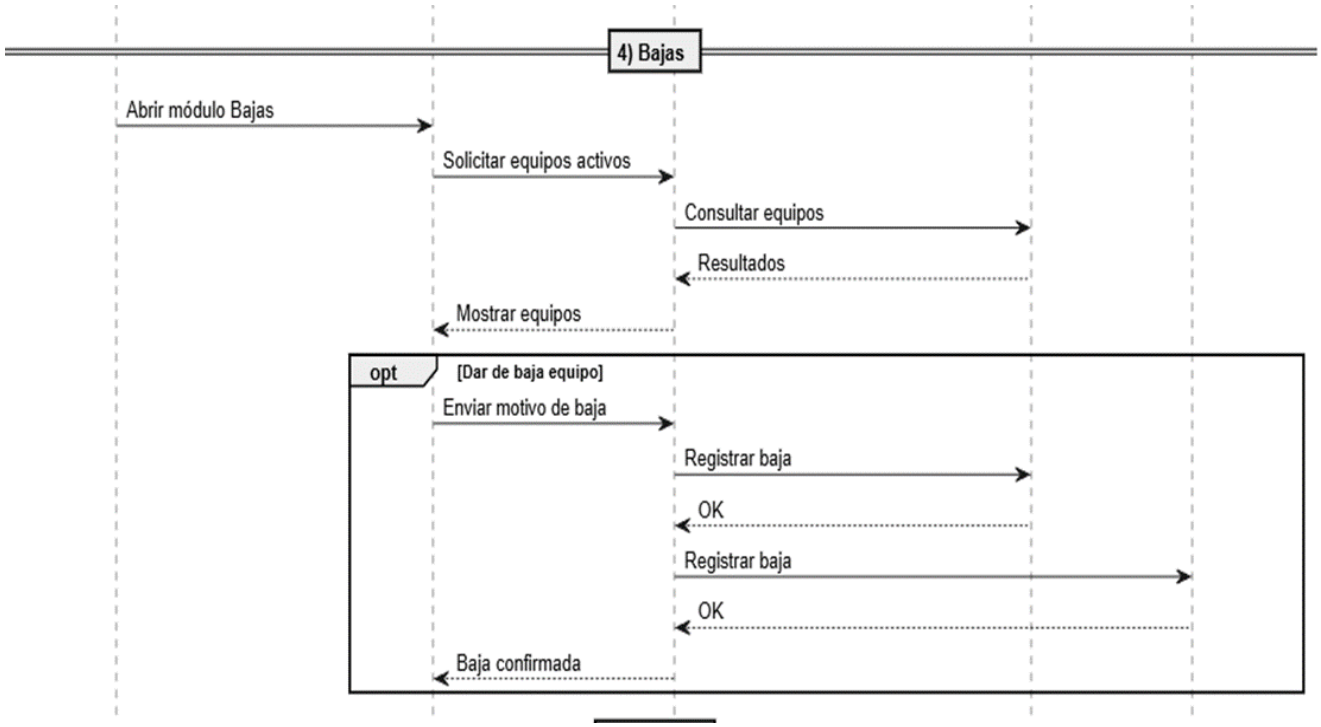
Anexo 8.1 Diagrama de secuencia de Registro de equipos



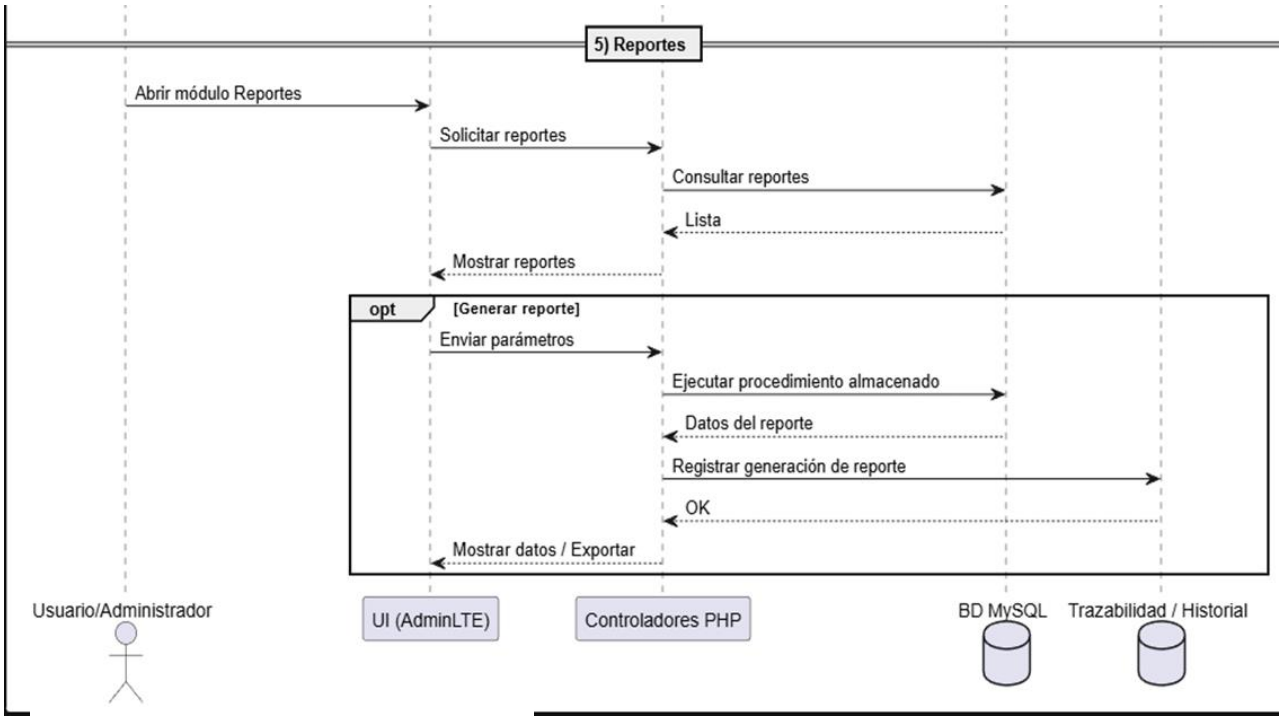
Anexo 8.2 Diagrama de secuencia de Asignación de Equipos



Anexo 8.3 Diagrama de secuencia de Bajas de Equipos

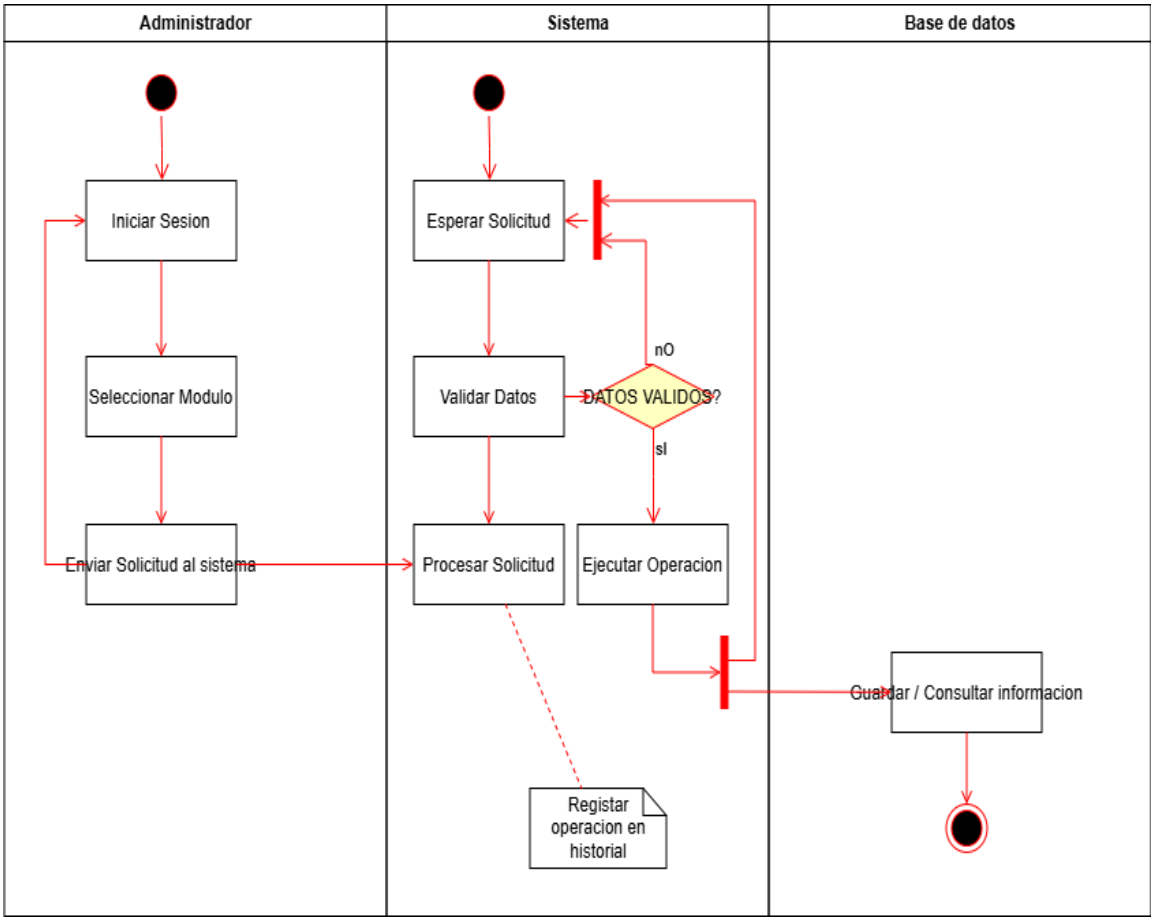


Anexo 8.4 Diagrama de secuencia de Repostes



Fuente: Autoría Propia

Anexo 9. Diagrama de Actividades



Fuente: Autoría Propia

Anexo 10. Definición de los Módulos del Sistema

El sistema web de gestión de activos informáticos se estructuró en módulos funcionales, los cuales permitieron organizar de manera lógica y ordenada las distintas operaciones del sistema. La definición modular facilitó el control de accesos, la trazabilidad de la información, el mantenimiento del sistema y la escalabilidad de la solución tecnológica desarrollada.

Cada módulo cumplió una función específica dentro del sistema, integrándose de forma transversal con los demás componentes para garantizar la consistencia de los datos y el correcto funcionamiento del sistema.

10.1 Módulo de Autenticación y Control de Acceso

Este módulo permitió validar la identidad de los usuarios mediante credenciales de acceso, garantizando la seguridad del sistema. Asimismo, restringió el acceso a las funcionalidades según el rol asignado (administrador, técnico), evitando accesos no autorizados y fortaleciendo el control interno.

10.2 Módulo de Gestión de Usuarios

El módulo de gestión de usuarios permitió registrar, modificar, activar y desactivar cuentas de usuario dentro del sistema, así como asignar roles y permisos. Este módulo aseguró una correcta administración de los accesos y responsabilidades de los usuarios del sistema.

10.3 Módulo de Gestión de Áreas y Empleados

Este módulo permitió organizar la estructura institucional de la empresa mediante el registro y administración de áreas y empleados. Asimismo, facilitó la asociación de los empleados con sus respectivas áreas, lo que contribuyó a una gestión ordenada de los activos informáticos.

10.4 Módulo de Gestión de Equipos Informáticos

El módulo de gestión de equipos constituyó el núcleo del sistema, ya que permitió registrar los activos informáticos, asignar códigos únicos de inventario, actualizar información técnica, controlar el estado de los equipos y consultar su disponibilidad en tiempo real.

10.5 Módulo de Gestión de Accesorios

Este módulo permitió registrar y controlar los accesorios asociados a los equipos informáticos, tales como teclados, mouse, cargadores y otros periféricos. Asimismo, facilitó la actualización del estado de los accesorios y su relación con los equipos asignados.

10.6 Módulo de Asignación, Reasignación y Devolución de Equipos

El módulo de asignaciones permitió registrar formalmente la entrega, reasignación y devolución de los equipos informáticos a los empleados. Este módulo mantuvo un historial completo de las asignaciones realizadas, fortaleciendo el control y la trazabilidad de los activos.

10.7 Módulo de Trazabilidad Integral de Activos Informáticos

El módulo de trazabilidad integral permitió registrar y consultar el historial completo de cada equipo informático a lo largo de su ciclo de vida. Este módulo consolidó información relacionada con asignaciones, devoluciones, cambios de estado, bajas y empleados asociados, garantizando un seguimiento histórico confiable y continuo.

Asimismo, permitió consultar el historial de empleados vinculados a cada equipo, facilitando la identificación de responsabilidades y el análisis del uso de los recursos tecnológicos. La integración de este módulo con los demás componentes del sistema fortaleció los procesos de auditoría, control interno y toma de decisiones administrativas.

10.8 Módulo de Baja de Equipos

Este módulo permitió registrar la baja definitiva de los equipos informáticos por motivos de daño, obsolescencia o reemplazo. Asimismo, conservó el historial de los equipos dados de baja, garantizando la trazabilidad incluso después de su retiro del inventario activo.

10.9 Módulo de Bitácora del Sistema

El módulo de bitácora permitió registrar automáticamente las acciones realizadas por los usuarios dentro del sistema, tales como registros, modificaciones, asignaciones y bajas. Este módulo fortaleció los procesos de control y auditoría, proporcionando evidencia de las operaciones realizadas.

10.10 Módulo de Reportes

El módulo de reportes permitió generar información estructurada y detallada sobre el inventario de activos informáticos, incluyendo reportes por área, empleado, estado, historial de uso y trazabilidad de equipos. Estos reportes facilitaron la supervisión administrativa y apoyaron la toma de decisiones estratégicas.

Anexo 11. Factibilidad Económica

La factibilidad económica del proyecto se analizó con el objetivo de evaluar la viabilidad del desarrollo del prototipo del sistema web para la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de los movimientos en la empresa SEPSA, considerando el contexto académico en el que se llevó a cabo la investigación.

Desde esta perspectiva, el desarrollo del prototipo resultó económicamente factible, ya que se basó en el uso de herramientas tecnológicas de libre acceso y bajo costo, lo que permitió minimizar la inversión económica durante la ejecución del estudio. Al tratarse de un prototipo, no se contemplaron costos asociados a licencias de software comerciales, adquisición de infraestructura productiva ni gastos de implementación operativa dentro de la empresa.

Asimismo, la elaboración del prototipo permitió demostrar que una solución de este tipo puede desarrollarse sin requerir inversiones elevadas, aprovechando recursos tecnológicos disponibles y conocimientos adquiridos durante la formación académica. Esta condición favoreció la viabilidad del proyecto dentro del tiempo y recursos disponibles para la investigación.

Desde un enfoque costo–beneficio, el prototipo evidenció que, en una eventual implementación futura, la automatización de los procesos de gestión de activos informáticos podría contribuir a la optimización de recursos, la reducción de errores operativos y la mejora del control interno, generando beneficios organizacionales que compensarían los costos asociados a su puesta en marcha.

En síntesis, el análisis realizado permitió concluir que el desarrollo del prototipo del sistema web fue económicamente viable dentro del marco académico del estudio, constituyéndose como una base sólida para futuras decisiones institucionales relacionadas con la implementación del sistema propuesto.

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

Instrumento Cualitativo

I. Datos Generales del Instrumento

- **Título del instrumento:** _____
- **Tipo de instrumento:**
  - ☑ Entrevista semiestructurada
  - ☐ Entrevista estructurada
  - ☑ Guía de observación
  - ☐ Grupo focal
  - ☐ Otro: _____

- **Investigación / Tema:** **Desarrollo de un prototipo de sistema web para la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de movimientos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, Managua, durante el periodo noviembre 2025 – marzo 2026**

- **Objetivos generales del instrumento:** **Recopilar información detallada sobre los procesos actuales de gestión de activos informáticos y la trazabilidad de sus movimientos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, a partir de las percepciones, experiencias y conocimientos del personal involucrado, con el fin de identificar necesidades y oportunidades para el diseño de un prototipo de sistema web.**

- **Autor(es):** _____
- **Fecha de validación:** 20 / 01 / 2026

II. Datos del Experto Validador

- **Nombre del experto:** Karla Reyes Hernández
- **Profesión:** Docente
- **Grado académico:**
  - ☑ Licenciatura ☐ Maestría ☐ Doctorado
- **Especialidad / Área de experiencia:** Educación
- **Años de experiencia profesional:** 11 años
- **Institución donde labora:** Universidad Central de Nicaragua
- **Correo electrónico:** delegadoacademico.central@uca.edu.ni

III. Criterios de Evaluación del Instrumento

Escala de valoración
1 = Deficiente
2 = Regular
3 = Bueno
4 = Muy bueno ✓

Nº	Criterio a evaluar	1	2	3	4	Observaciones
1	Claridad en la redacción de las preguntas	☐	☐	☐	☑	
2	Coherencia con los objetivos de la investigación	☐	☐	☐	☑	
3	Pertinencia de las preguntas o categorías	☐	☐	☐	☑	
4	Secuencia lógica del instrumento	☐	☐	☐	☑	
5	Adecuación al enfoque cualitativo	☐	☐	☐	☑	
6	Comprensibilidad para los participantes	☐	☐	☐	☑	
7	Suficiencia de la información que permite obtener	☐	☐	☑	☐	
8	Viabilidad de aplicación del instrumento	☐	☐	☐	☑	

IV. Valoración Global del Instrumento

- **El instrumento es:**
  - ☑ Apto para su aplicación
  - ☐ Apto con modificaciones
  - ☐ No apto para su aplicación
- **Justificación de la valoración:**

Existe coherencia lógica entre ambos instrumento.

V. Recomendaciones del Experto

(Señale sugerencias de mejora, eliminación o incorporación de preguntas, ajustes metodológicos, etc.)

En la ficha de cotejo se sugiere agregar el término políticas y herramientas.

VI. Dictamen Final

Con base en el análisis realizado, **el instrumento evaluado:**

☑ Cumple con los criterios metodológicos para su aplicación
☐ Requiere ajustes menores
☐ Requiere ajustes sustanciales antes de su aplicación

VII. Firma del Experto

- **Nombre:** Karla Reyes
- **Firma:**
- **Fecha:** 20 / 01 / 26

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

Objetivo de la Entrevista

Recopilar información sobre los procesos actuales de gestión de activos informáticos y la trazabilidad de sus movimientos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, con el fin de identificar necesidades y oportunidades para el diseño de un prototipo de sistema web.

Datos Generales del Entrevistado

Cargo:

Área:

Años de experiencia en la empresa:

Consideraciones Éticas

La información recopilada será utilizada únicamente con fines académicos. Se garantiza la confidencialidad de los datos proporcionados y el anonimato del participante.

Guía de Preguntas

1. ¿Cómo se realiza actualmente el registro de los activos informáticos en la empresa SEPSA?
2. ¿Qué herramientas se utilizan para el control y seguimiento de estos activos?
3. ¿Quiénes son los responsables directos de la gestión de los activos informáticos?
4. ¿Cómo se registran los movimientos de asignación, traslado o devolución de los activos informáticos?

5. ¿Qué dificultades se presentan para dar seguimiento al historial de los equipos?
6. ¿Considera que el método actual permite una adecuada trazabilidad de los activos? ¿Por qué?
7. ¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta en la gestión de los activos informáticos?
8. ¿Qué información considera importante que debería estar disponible sobre cada activo?
9. ¿Cree que un sistema web podría mejorar el control y seguimiento de los activos informáticos?
10. ¿Qué funcionalidades técnicas considera indispensables que integre el prototipo de sistema web para optimizar la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de movimientos?
11. ¿Desea agregar algún comentario o sugerencia relacionada con la gestión de los activos informáticos en la empresa?

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA NO PARTICIPANTE

Objetivo de la Entrevista

Recopilar información sobre los procesos actuales de gestión de activos informáticos y la trazabilidad de sus movimientos en la Gerencia de Tecnologías de la Información de la empresa SEPSA, con el fin de identificar necesidades y oportunidades para el diseño de un prototipo de sistema web.

Lugar de Observación:

Rol del Observador:

Aspectos a Observar

Aspecto	Descripción	Sí	No	Evidencia	Nivel de cumplimiento (Bajo/Medio/Alto)	Responsable	Observaciones
Registro de activos	Verificar existencia de registros documentados de los equipos (manuales o digitales)						
Herramientas utilizadas	Identificar si se usan hojas de cálculo, software u otras herramientas						
Asignación de activos	Comprobar si existen políticas/procedimientos claros para asignación y registro						
Control de movimientos	Observar registro de traslados, cambios o devoluciones						
Acceso a la información	Evaluar facilidad y rapidez para consultar datos de los activos						
Actualización de datos	Revisar frecuencia y exactitud de la actualización de registros						

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

FACULTAD DE INGENIERIA

CARTA DE RESPONSABILIDAD DEL ASESOR CIENTÍFICO

Yo, **Ángel Gerardo Larios Valerio**, mayor de edad, en pleno goce de mis derechos civiles, actuando en mi calidad de **Asesor(a) Científico(a)** de la Monografía titulada: **Desarrollo de un sistema web para la gestión de activos informáticos y la trazabilidad de movimientos en la Gerencia de Tecnologías de Información de empresa SEPSA, Managua, Durante el periodo noviembre 2025 – marzo 2026.**

desarrollado por los/las estudiantes Br. Álvaro Antonio Torrez Gutiérrez, Br. Franco Ariel Diaz. de la carrera Ingenieria en Sistemas, declaro bajo mi entera responsabilidad lo siguiente:

Que he revisado, orientado y validado técnicamente los **instrumentos de investigación** (encuestas, guías de entrevista u otros) que serán aplicados por los/las estudiantes con el propósito de levantar información necesaria para el desarrollo de la Investigación correspondiente.

Asimismo, **certifico y garantizo** que dichos instrumentos han sido elaborados conforme a los principios éticos de la investigación científica, resguardando la confidencialidad, el respeto, la voluntariedad y los derechos de las personas participantes, y que **no contravienen los reglamentos, normativas internas, lineamientos académicos ni disposiciones vigentes de la Universidad Central de Nicaragua**.

De igual forma, hago constar que los instrumentos de investigación **no vulneran las leyes de la República de Nicaragua**, ni atentan contra el orden jurídico, los derechos fundamentales, la dignidad humana, ni las disposiciones legales relacionadas con la protección de datos, la ética investigativa y el uso responsable de la información.

Asumo la responsabilidad académica y científica sobre el contenido, pertinencia y aplicación de los instrumentos de investigación autorizados, comprometiéndome a brindar el acompañamiento y seguimiento correspondiente durante el proceso de levantamiento de la información.

Para los fines que estime convenientes, firmo la presente en la ciudad de Managua, a los 30 días del mes de enero del año 2026.

Atentamente,

Nombre del/de la Asesor(a) Científico(a) Ángel Gerardo Larios Valerio

Cargo: Docente

Firma:

Cédula: 041-131093-0009L

Universidad Central de Nicaragua

Índice del Manual de Usuario

Manual de Usuario **78**

Introducción 78

Instrucciones login 78

Dashboard del sistema 79

Registro y gestión de equipos informáticos 80

Asignación de equipos a empleados 81

Generación de reportes dinámicos del sistema 82

Registro de baja de equipos informáticos 83

Consulta de trazabilidad del equipo 84

Administración de áreas organizacionales 85

Administración de empleados 86

Administración de tipos de equipo 87

Administración de estados de equipos 88

Gestión de accesorios 89

Administración de usuarios del sistema 90

Manual de Usuario

Introducción

El presente anexo contiene evidencias gráficas del funcionamiento del Sistema de Inventario Informático – SEPSA, con el propósito de documentar la interfaz del usuario y respaldar la implementación de los principales módulos del sistema. Las capturas muestran las pantallas más relevantes del prototipo, incluyendo el acceso (inicio de sesión) y el panel principal (Dashboard), así como los módulos disponibles en el menú lateral.

Las figuras se presentan en orden de navegación para facilitar la comprensión del flujo de uso del sistema.

Figura A1. Inicio de sesión del sistema

Instrucciones:

Ingrese su **usuario**.

Ingrese su **contraseña**.

Presione **Iniciar sesión** para acceder al sistema.

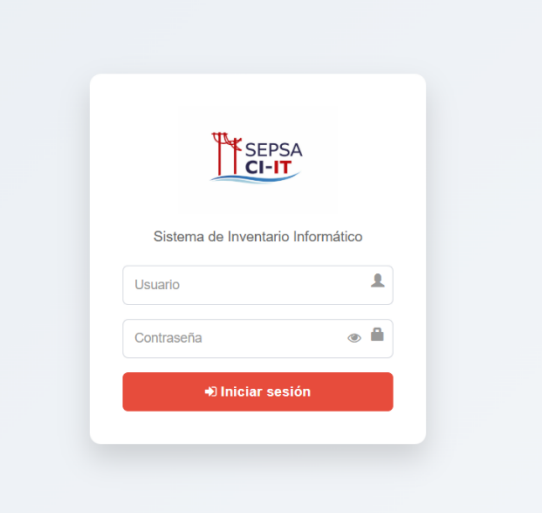


Figura A2. Dashboard del sistema

Descripción: En esta pantalla se muestran indicadores (total de equipos, asignaciones, empleados y bajas) y gráficos estadísticos.

Acciones disponibles: Desde el menú lateral se accede a Equipos, Asignaciones, Reportes, Bajas, Trazabilidad y Catálogos.

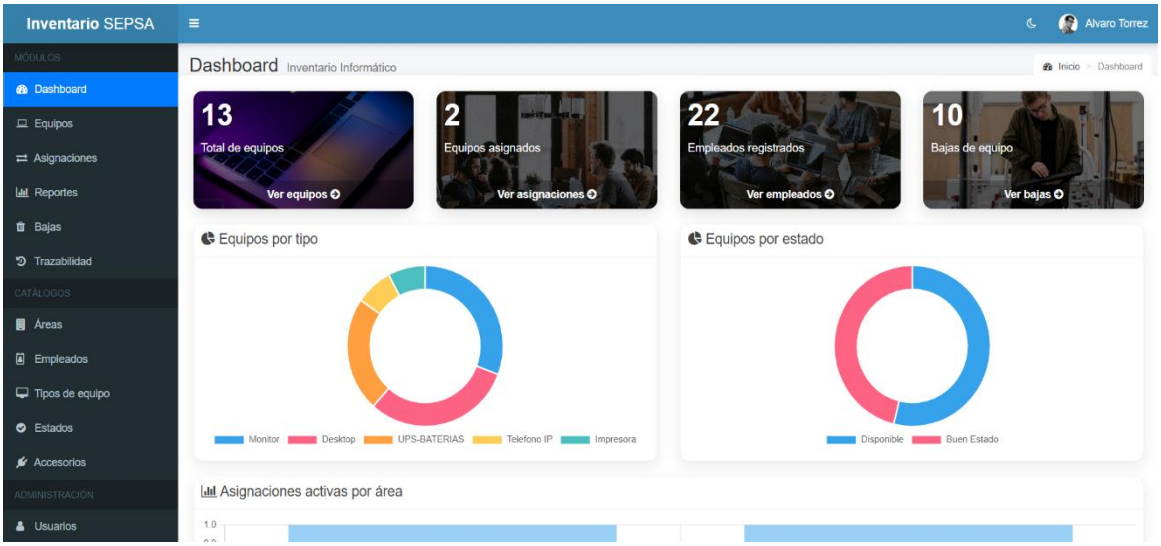


Figura A3. Registro y gestión de equipos informáticos

Descripción:

En esta pantalla se permite ingresar y modificar la información de los equipos, incluyendo código de inventario, tipo, marca, modelo, serie, estado, fecha de compra y observaciones. El sistema aplica controles que impiden la edición de los equipos cuando estos se encuentran asignados a un empleado, así como la asignación o modificación de equipos que han sido dados de baja, con el fin de mantener la integridad de la información y la trazabilidad del inventario.

Acciones disponibles:

Guardar equipo, editar información y dar de baja equipos según corresponda.

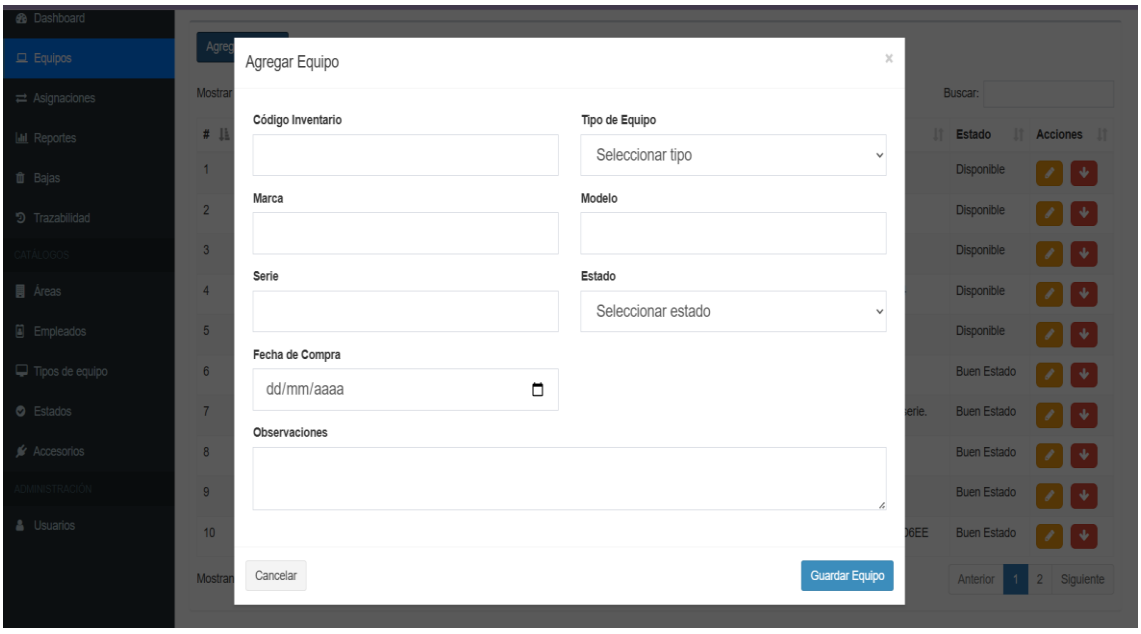


Figura A4. Asignación de equipos a empleados

Descripción:

En esta pantalla se realiza la asignación de un equipo a un empleado, seleccionando el nombre del empleado, el área asociada y el equipo disponible. El sistema únicamente muestra equipos que se encuentran disponibles, excluyendo aquellos que poseen una baja activa o que se encuentran asignados sin devolución registrada, con el fin de asegurar una correcta gestión del inventario.

Acciones disponibles:

Guardar asignación y cancelar la operación.

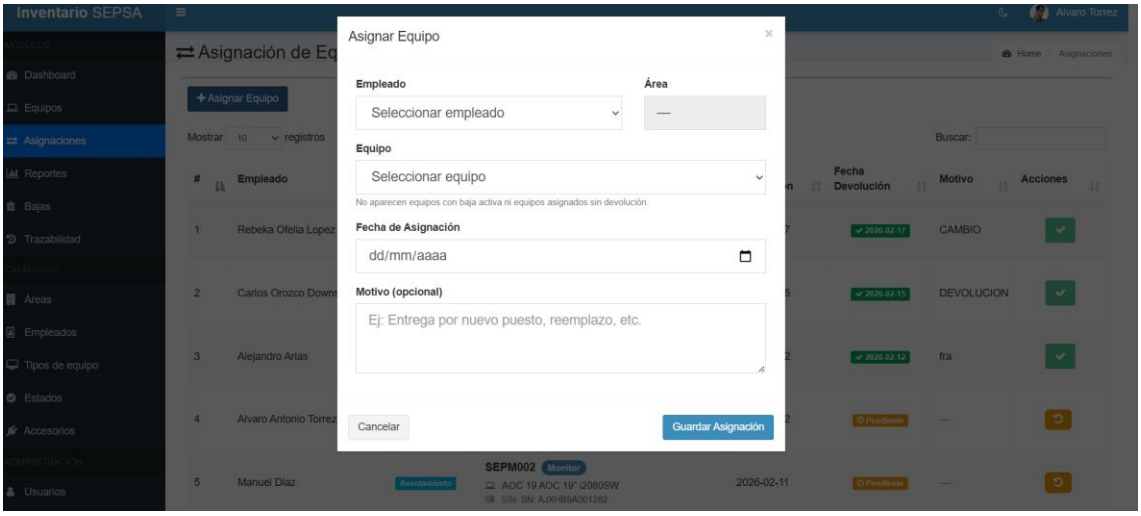


Figura A5. Generación de reportes dinámicos del sistema

Descripción:

En esta pantalla el usuario puede seleccionar el tipo de reporte desde una lista desplegable y generar el resultado correspondiente. El sistema consulta automáticamente la información asociada al reporte seleccionado y muestra los datos en una tabla dinámica, incluyendo información del equipo, estado, fechas, empleado y área. Los reportes se generan a partir de configuraciones previamente definidas en el sistema, garantizando consistencia y reutilización de la información.

Acciones disponibles:

Generar reporte, visualizar resultados, buscar registros y exportar la información en formatos Excel, CSV y PDF.

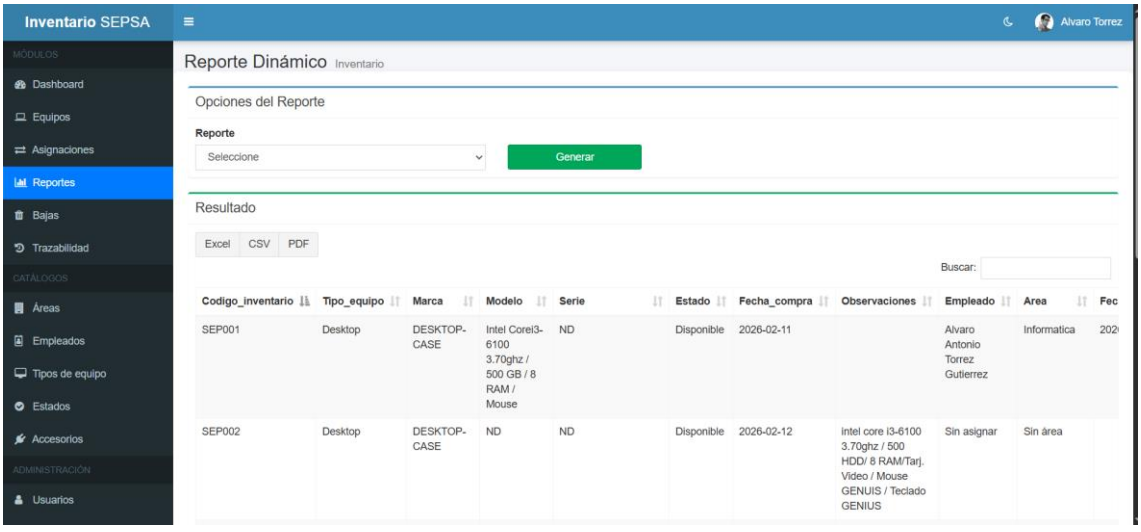


Figura A6. Registro de baja de equipos informáticos

Descripción:

En esta pantalla el usuario puede registrar la baja de un equipo, seleccionando el activo correspondiente e ingresando la fecha, el motivo y la persona que autoriza la baja. El sistema únicamente permite visualizar equipos que no cuentan con una baja activa, y bloquea aquellos equipos que se encuentran asignados, garantizando que la información del inventario se mantenga consistente y controlada.

Acciones disponibles:

Registrar la baja del equipo y cancelar la operación.

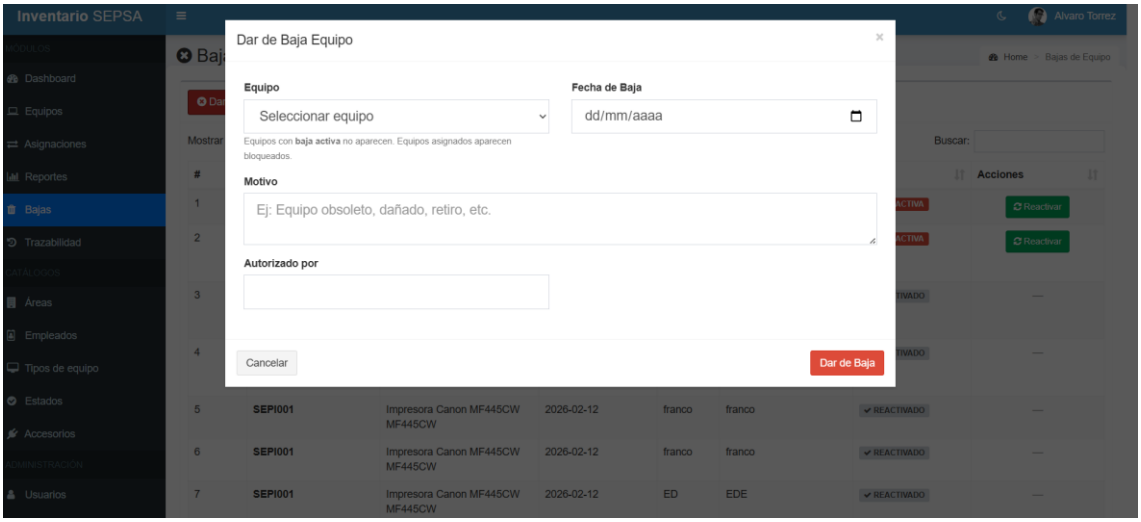


Figura A7. Consulta de trazabilidad del equipo

Descripción:

En esta pantalla el usuario puede realizar la búsqueda de un equipo utilizando el código de inventario, la serie o la marca y modelo. El sistema muestra los datos generales del equipo y el historial cronológico de sus movimientos, incluyendo registros de ingreso, asignaciones, devoluciones y bajas, junto con la fecha, destino, detalle y persona que autorizó cada acción, permitiendo un seguimiento detallado y confiable del activo.

Acciones disponibles:

Buscar equipos y consultar el historial de movimientos registrados.

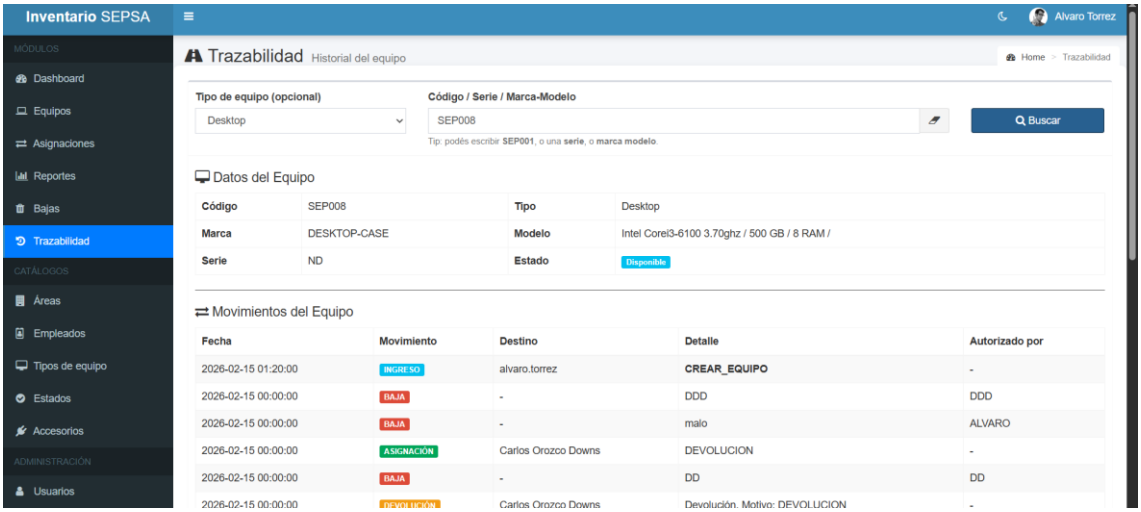


Figura A8. Administración de áreas organizacionales

Descripción:

En esta pantalla se gestionan las áreas organizacionales, permitiendo registrar el nombre y la descripción de cada área. Estas áreas son utilizadas posteriormente en el registro de empleados y en los procesos de asignación de equipos, asegurando una correcta organización del inventario.

Acciones disponibles:

Agregar, editar y eliminar áreas.

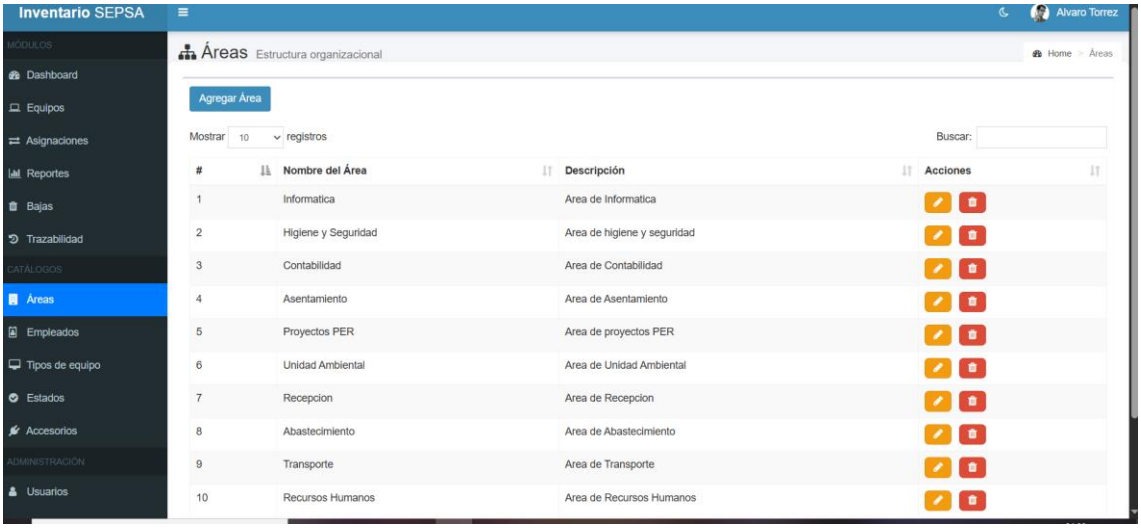


Figura A9. Administración de empleados

Descripción:

Esta pantalla permite registrar empleados indicando su nombre, cargo, correo electrónico, área asignada y estado. Los empleados registrados son utilizados en los procesos de asignación y devolución de equipos, facilitando el control de responsables de los activos informáticos.

Acciones disponibles:

Agregar, editar y eliminar empleados.

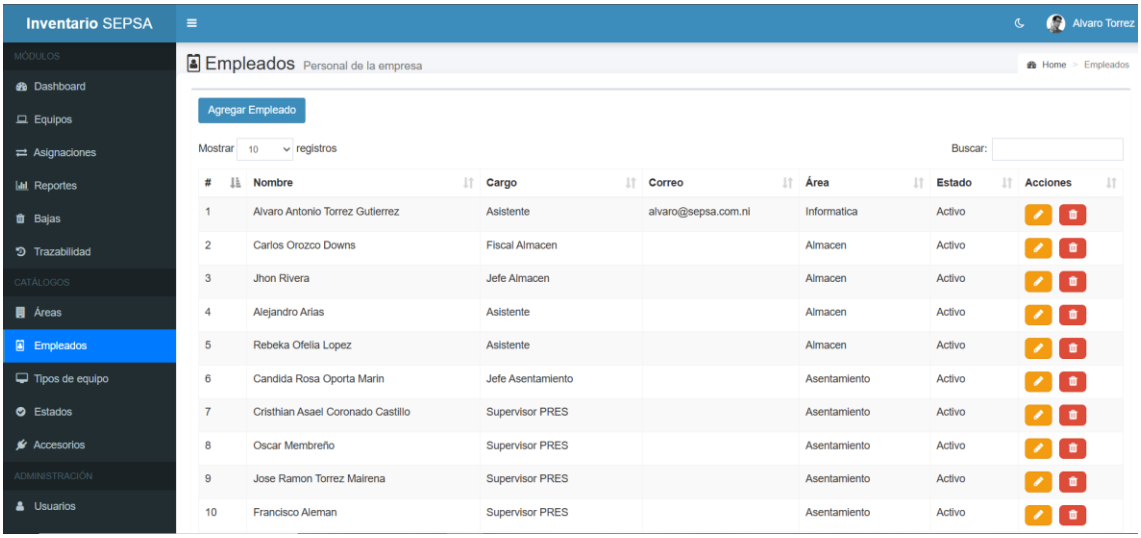


Figura A10. Administración de tipos de equipo

Descripción:

En esta pantalla se administran los tipos de equipo, los cuales permiten clasificar los activos informáticos (computadoras, impresoras, laptops, monitores, entre otros). Estos tipos son utilizados al momento de registrar nuevos equipos en el inventario.

Acciones disponibles:

Agregar, editar y desactivar tipos de equipo.

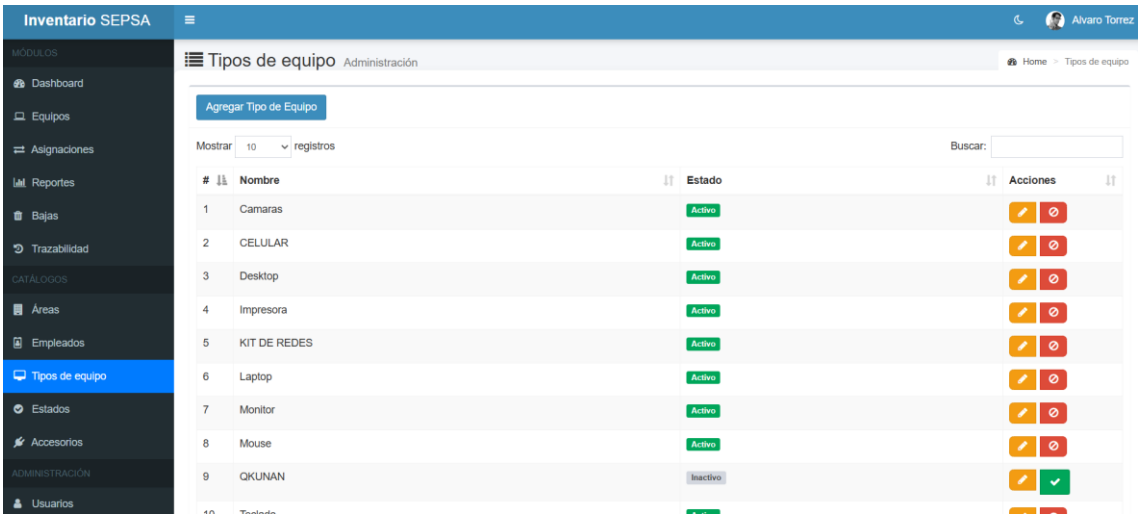


Figura A11. Administración de estados de equipos

Descripción:

Esta pantalla permite gestionar los estados de los equipos, tales como disponible, buen estado, mal estado y de baja. Los estados facilitan la identificación de la condición actual de cada activo dentro del inventario.

Acciones disponibles:

Agregar, editar y eliminar estados de equipos.

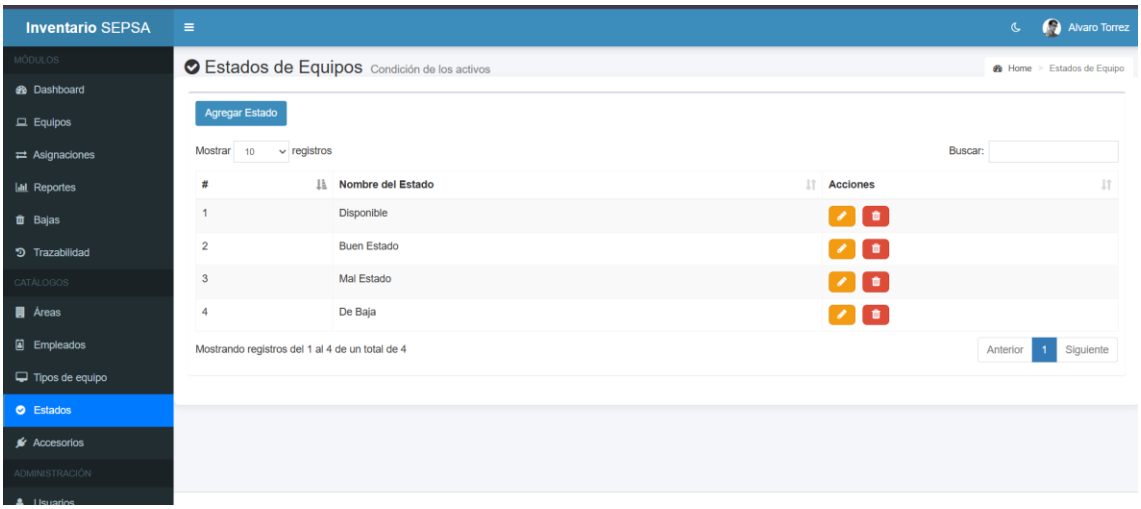


Figura A12. Gestión de accesorios

Descripción:

En esta pantalla se registran los accesorios vinculados a los equipos, como mouse, teclado, UPS, entre otros. El sistema únicamente permite seleccionar equipos que se encuentran activos o asignados, excluyendo aquellos que poseen una baja activa, garantizando coherencia en la gestión del inventario.

Acciones disponibles:

Agregar, editar y desactivar accesorios.

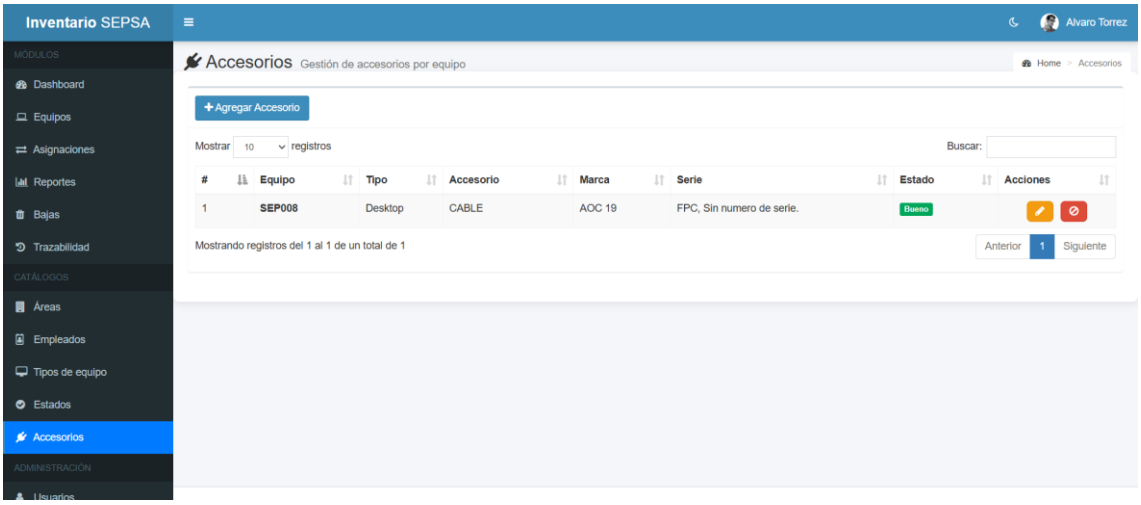


Figura A13. Administración de usuarios del sistema

Descripción:

Esta pantalla permite registrar y gestionar los usuarios del sistema, asignándoles credenciales, roles y estado. El sistema contempla dos roles principales: Administrador y Técnico, los cuales determinan los permisos y funcionalidades disponibles para cada usuario.

Acciones disponibles:

Agregar, editar y eliminar usuarios.

