



TÍTULO PASANTÍA

Módulo de gestión y control de equipos del área de sistemas para el
Hospital Universitario San Rafael de Tunja

PROPONENTE(S)

Juan Miguel Ramirez Mancilla

DIRECTOR

Jhon Alexis Piracoca Arcos

Tunja

09/05/2026

Contenido

<u>1. FICHA TÉCNICA DE LA PASANTÍA</u>	<u>4</u>
<u>2. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....</u>	<u>5</u>
<u>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	<u>6</u>
<u>4. JUSTIFICACIÓN.....</u>	<u>8</u>
<u>5. OBJETIVOS</u>	<u>9</u>
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
<u>6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS</u>	<u>10</u>
6.1. LISTADO DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROYECTO	10
6.2. HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO	16
6.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL DESARROLLO	18
6.3.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1: ANÁLISIS DE LOS PROCESOS ACTUALES DE GESTIÓN DE SISTEMAS Y DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS	18
6.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2: DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA	21
6.3.3. ACTIVIDAD 2 ARQUITECTURA GENERAL DEL SISTEMA.....	21
6.3.4. ACTIVIDAD 3 MODELO DE DATOS DEL MÓDULO DE SISTEMAS	22
6.3.5. DEFINICIÓN DE ROLES DE USUARIO	25
6.3.6. OBJETIVO ESPECÍFICO 3: DESARROLLO DE LOS MÓDULOS PRINCIPALES DEL SISTEMA	25
6.3.7. ETAPA 2 MÓDULO BASE: INVENTARIO DE EQUIPOS DE SISTEMAS (18/03/2026 – 24/03/2026) 25	
6.3.8. ACTIVIDAD 4 MODELOS DE DATOS SEQUELIZE.....	25
6.3.9. ACTIVIDAD 5 API REST DE EQUIPOS Y HOJA DE VIDA	25
6.3.10. ACTIVIDAD 5.5 GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA ENVÍO A BODEGA Y BAJA PERMANENTE DE EQUIPOS 26	
6.3.11. ACTIVIDAD 5.5 ENVÍO A BODEGA	26

6.3.12.	ACTIVIDAD 5.5 BAJA PERMANENTE DE EQUIPOS	27
6.3.13.	ACTIVIDADES 6, 7 Y 8 COMPONENTES ANGULAR DEL INVENTARIO	27
6.3.14.	ACTIVIDAD 9 DASHBOARD DEL INVENTARIO.....	28
6.3.15.	INTEGRACIÓN DE FIRMA EN LOS FORMATOS PDF DEL MÓDULO DE SISTEMAS	29
6.3.16.	ETAPA 3 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PROTOCOLOS (25/03/2026 – 31/03/2026)	29
6.3.17.	ACTIVIDAD 10 PLAN Y PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS.....	29
6.3.18.	ACTIVIDAD 11 PROTOCOLOS PREVENTIVOS Y CUMPLIMIENTO	30
6.3.19.	ETAPA 4 REPORTES EN PDF Y CONTROL DE ACCESO POR ROLES (01/04/2026 – 12/04/2026)	31
6.3.20.	ACTIVIDAD 12 GENERACIÓN DE PDFs.....	31
6.3.21.	ACTIVIDAD 13 MÓDULO DE REPORTES DE CASO	31
6.3.22.	ACTIVIDAD 14 CONTROL DE ACCESO POR ROLES	31
6.3.23.	ACTIVIDAD 15 MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE SISTEMAS	32
6.3.24.	ACTIVIDAD 16 EXPORTACIÓN BÁSICA DEL INVENTARIO A EXCEL	32
6.3.25.	ACTIVIDAD 17 CARGA DE FOTOGRAFÍA Y DOCUMENTOS EN HOJA DE VIDA	32
6.3.26.	ETAPA 6 INDICE DE OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA Y SEGURIDAD (02/05/2026 – 05/05/2026)	33
6.3.27.	ACTIVIDAD 18 ALGORITMO DEL ÍNDICE DE OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA	33
6.3.28.	ACTIVIDAD 19 — REPORTE EXCEL AVANZADO CON OBSOLESCENCIA.....	34
6.3.29.	ACTIVIDAD 20 CAMPOS DE SOPORTE DEL FABRICANTE	34
6.3.30.	ACTIVIDAD 21 CORRECCIÓN DE VULNERABILIDADES DE SEGURIDAD.....	34
6.3.31.	OBJETIVO ESPECÍFICO 4: PRUEBAS DE VALIDACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	35
6.3.32.	PRUEBAS DE VALIDACIÓN FUNCIONAL	35
7.	<u>CONCLUSIONES.....</u>	<u>40</u>
8.	<u>REFERENCIAS.....</u>	<u>42</u>
9.	<u>ANEXOS.....</u>	<u>44</u>

1. FICHA TÉCNICA DE LA PASANTÍA

Título	Módulo de gestión y control de equipos del área de sistemas para el Hospital Universitario San Rafael de Tunja
Nombre Estudiante (s)	Juan Miguel Ramirez Mancilla
Correo electrónico estudiante (s)	<u>Juan.ramirez@usantoto.edu.co</u>
Director / codirector	Jhon Alexis Piracoca Arcos
Línea de investigación	☒ Ingeniería del software ☐ Inteligencia Artificial ☐ Transformación Digital
Empresa	Hospital San Rafael de Tunja
Ciudad donde se ubica la empresa	Tunja
Modalidad de la pasantía	Híbrida
Tutor empresarial	David Guerrero
Duración	4 meses
Palabras claves	Administración de sistemas, Desarrollo web, Gestión de inventarios, Sistemas de información, Tecnología médica.

2. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

El Hospital Universitario San Rafael de Tunja es una de las instituciones de salud más importantes del departamento de Boyacá, con una presencia consolidada en la atención médica especializada de alta complejidad. Sirve no solo a la población de Tunja sino a pacientes de municipios y regiones aledañas que encuentran en él una referencia obligada para procedimientos que no pueden resolverse en centros de menor complejidad.

Su condición de hospital universitario le añade una dimensión particular: además de atender pacientes, forma profesionales. A través de convenios con instituciones de educación superior, sus instalaciones y personal se convierten en escenario cotidiano de aprendizaje clínico, investigación aplicada y práctica formativa en múltiples disciplinas de la salud, lo que exige que sus procesos internos (incluidos los tecnológicos) operen con un nivel de confiabilidad y organización superior al de una institución exclusivamente asistencial.

Esa doble función, asistencial y formativa, ha impulsado en los últimos años una modernización tecnológica sostenida. El área de Tecnologías de la Información administra hoy un inventario heterogéneo que abarca equipos de cómputo, servidores, dispositivos de red y equipos biomédicos interconectados, cuya gestión ha crecido en complejidad al mismo ritmo que ha crecido la institución. Esa doble función, asistencial y formativa, ha impulsado en los últimos años una modernización tecnológica sostenida. El área de Tecnologías de la Información administra hoy un inventario heterogéneo que abarca equipos de cómputo, servidores, dispositivos de red y equipos biomédicos interconectados, cuya creciente complejidad ha hecho de la gestión tecnológica un proceso cada vez más relevante para la continuidad operativa de la institución.

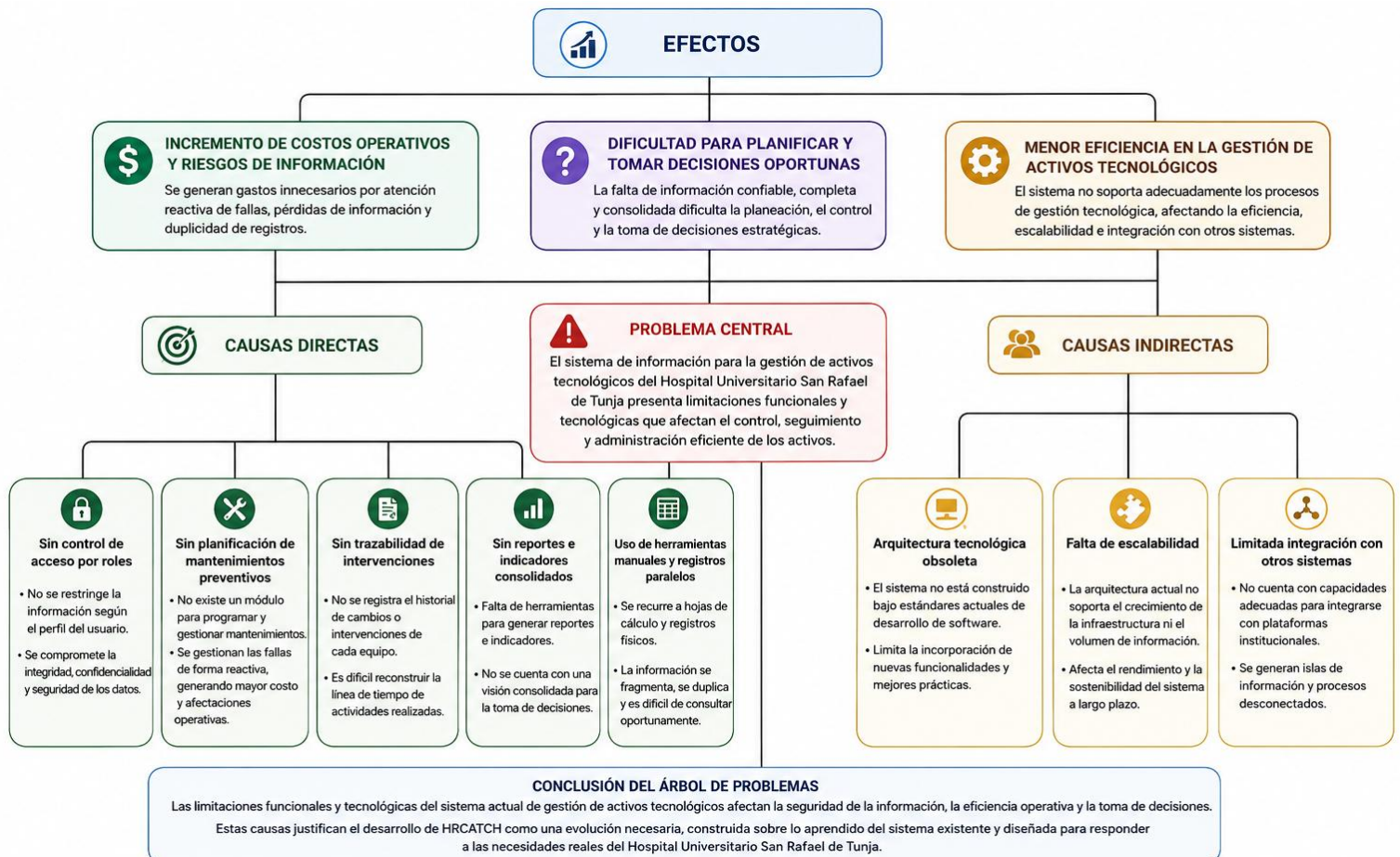
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital Universitario San Rafael de Tunja cuenta con un sistema de información para el registro y seguimiento de sus activos tecnológicos, desarrollado en su momento como respuesta a las necesidades del área TI. Durante años cumplió su propósito y sirvió como referencia para comprender los procesos internos de gestión tecnológica de la institución. Sin embargo, el crecimiento sostenido de la infraestructura hospitalaria fue evidenciando sus limitaciones funcionales y tecnológicas.

El sistema actual no dispone de control de acceso basado en roles, lo que impide restringir la información según el perfil del usuario y compromete la integridad de los datos. Tampoco cuenta con un módulo de planificación de mantenimientos preventivos, lo que obliga al área TI a gestionar estas actividades de forma reactiva, atendiendo fallas cuando ya ocurrieron en lugar de anticiparlas. La ausencia de trazabilidad sobre los cambios realizados a cada equipo impide reconstruir su historial de intervenciones, y la falta de herramientas de reporte dificulta contar con una visión consolidada del inventario para la toma de decisiones. Ante estas carencias, el personal del área recurre a hojas de cálculo y registros físicos paralelos que fragmentan la información y hacen aún más difícil su consulta oportuna.

A esto se suma que la arquitectura sobre la que está construido el sistema no responde a los estándares actuales de desarrollo de software, lo que limita su capacidad de escalar, incorporar nuevas funcionalidades o integrarse con otras plataformas institucionales. En ese contexto, el desarrollo del sistema HRCATCH no surgió como un reemplazo arbitrario sino como una evolución necesaria; una solución construida con base en lo aprendido del sistema existente, diseñada para superar sus limitaciones y responder a las necesidades reales del Hospital Universitario San Rafael de Tunja.

Ilustración 1: árbol de problemas



4. JUSTIFICACIÓN

Desarrollar una herramienta de gestión tecnológica para el Hospital Universitario San Rafael de Tunja no es únicamente una decisión técnica, sino una respuesta a una necesidad operativa concreta. Un hospital de alta complejidad cuya actividad asistencial, académica y administrativa depende de manera crítica de su infraestructura tecnológica no puede permitirse gestionar esa infraestructura con herramientas que no ofrecen trazabilidad, no anticipan fallas y no producen información útil para decidir. El costo de una gestión reactiva en ese contexto no se mide solo en tiempo perdido, sino en riesgo de continuidad de los servicios.

Las decisiones de diseño del sistema HRCATCH respondieron a criterios técnicos concretos derivados del análisis del sistema existente y de los requerimientos levantados con el área TI. La adopción de una arquitectura de tres capas, con una SPA en Angular 19, una API REST en Node.js con Express y una base de datos MariaDB gestionada mediante Sequelize, responde a la necesidad de construir un sistema mantenible, escalable y fácil de extender a medida que crezca el inventario tecnológico del hospital. Esta separación de responsabilidades permite que cada capa evolucione de forma independiente sin comprometer el funcionamiento del conjunto.

La implementación de autenticación JWT con control de acceso basado en roles diferenciados (AdminSistemas, TecnicoSistemas y UsuarioSistemas) no es un detalle menor. En un entorno hospitalario donde la información sobre activos tecnológicos puede tener implicaciones administrativas y de seguridad, garantizar que cada usuario acceda únicamente a lo que le corresponde es un requisito funcional y de responsabilidad institucional.

Finalmente, la incorporación del índice de obsolescencia tecnológica representa quizás el aporte más distintivo del sistema. Al calcular el nivel de obsolescencia de cada equipo a partir de cuatro variables ponderadas (antigüedad, vigencia del soporte del fabricante, frecuencia de mantenimientos correctivos y disponibilidad de repuestos) el sistema transforma una decisión que antes dependía del criterio subjetivo del personal TI en un proceso basado en datos verificables, lo que fortalece la capacidad del hospital para planificar reposiciones con fundamento técnico y económico.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Mejorar el sistema HRCATCH del Hospital Universitario San Rafael de Tunja con un módulo de gestión de activos tecnológicos mediante la metodología ágil Scrum, a fin de centralizar la administración del inventario tecnológico y apoyar la toma de decisiones operativas del área de TI.

5.2. Objetivos Específicos

- Analizar los procesos de gestión y control de activos tecnológicos del área de sistemas del Hospital Universitario San Rafael de Tunja, mediante el levantamiento de requerimientos con el personal de TI, con el fin de elaborar un documento de Especificación de Requerimientos de Software que defina los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- Diseñar la arquitectura del módulo de gestión de activos tecnológicos del sistema HRCATCH, mediante la definición de la arquitectura en tres capas, el modelo entidad-relación y la estructura de roles de acceso, con el fin de establecer la base técnica para su desarrollo.
- Desarrollar los módulos funcionales del sistema HRCATCH mediante Angular, Node.js y MariaDB, con el fin de centralizar la gestión del inventario, del ciclo de vida, de los mantenimientos y del estado operativo de los activos tecnológicos del área de TI del Hospital Universitario San Rafael de Tunja.
- Validar el funcionamiento del sistema HRCATCH mediante pruebas funcionales basadas en los requerimientos especificados, con el fin de verificar el cumplimiento de los criterios de aceptación y generar la documentación técnica — manual de usuario y modelo de datos — que respalde su implementación en el Hospital Universitario San Rafael de Tunja.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

6.1. Listado de actividades realizadas en el proyecto

A continuación, se presenta el conjunto de actividades desarrolladas durante la pasantía, organizadas cronológicamente en seis etapas que corresponden a los hitos principales del módulo de sistemas del sistema HRCATCH. Cada actividad señala su producto entregado con el vínculo a la sección donde se encuentra la evidencia correspondiente.

Tabla 1. Listado de actividades realizadas durante la pasantía. Fuente: elaboración propia.

Descripción de la actividad	Fecha inicio	Fecha entrega	Producto entregado
Etapa 1: Act. 1 Levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales del módulo de sistemas mediante reuniones con el personal del área TI del Hospital Universitario San Rafael de Tunja. Se identificaron necesidades relacionadas con el inventario de equipos, mantenimientos, reportes y control de acceso por roles.	15/01/2026	28/02/2026	Documento de requerimientos funcionales y no funcionales del módulo de sistemas.
Etapa 1: Act. 2 Diseño de la arquitectura del sistema en tres capas: presentación (Angular SPA), lógica de negocio (Node.js/Express API REST) y persistencia de datos (MariaDB/Sequelize). Definición de los roles de usuario (AdminSistemas, TecnicoSistemas, UsuarioSistemas) y sus permisos.	01/03/2026	10/03/2026	Diagrama de arquitectura de tres capas y definición de roles
Etapa 1: Act. 3 Diseño del modelo entidad-relación del módulo de sistemas. Se definieron las entidades principales: SysEquipo, SysHojaVida, SysTipoEquipo, SysTrazabilidad, SysPlanMantenimiento, SysProtocoloPreventivo, SysProgramacionPreventivo, SysReporte, Sede y SysServicio, con sus atributos y relaciones.	10/03/2026	17/03/2026	Diagrama entidad-relación del módulo de sistemas.
Etapa 2: Act. 4 Implementación de los modelos Sequelize para el módulo de sistemas: SysEquipo (datos de identificación del equipo), SysHojaVida	18/03/2026	19/03/2026	Modelos de datos Sequelize del módulo de sistemas.

(especificaciones técnicas y datos del ciclo de vida) y SysTipoEquipo (catálogo de tipos de equipo). Configuración de las asociaciones entre modelos (hasOne, belongsTo).			
Etapa 2: Act. 5 Desarrollo de los endpoints CRUD del backend para la gestión de equipos (sysEquipoRoutes.js) y hoja de vida (sysHojaVidaRoutes.js): listar equipos con filtros, obtener detalle, crear equipo con hoja de vida, editar, y reactivar. Autenticación JWT y control de acceso por rol en cada endpoint. (Nota: las funcionalidades de envío a bodega y baja permanente se describen en la Actividad 5.5)	18/03/2026	20/03/2026	API REST funcional para gestión de equipos y hoja de vida.
Etapa 2: Act. 5.5 Implementación de la gestión completa del ciclo de vida de equipos: envío a bodega (baja temporal) con diálogo de confirmación, selección de tipo de bodega y motivo; baja permanente con verificación de contraseña mediante bcrypt, generación de acta de baja en PDF y registro en tabla SysBaja y SysBajaAccesorios.	20/03/2026	22/03/2026	Funcionalidades de envío a bodega y baja permanente implementadas en backend y frontend, incluyendo diálogos de confirmación, verificación de identidad y acta de baja PDF.
Etapa 2: Act. 6 Desarrollo del componente Angular de listado del inventario de equipos (equipos.component). Incluye tabla con paginación, filtros por estado (activos, en bodega, dados de baja), campo de búsqueda por nombre, placa o número de serie, y botones de acción (ver, editar, dar de baja, reactivar).	20/03/2026	21/03/2026	Vista funcional del inventario de equipos con filtros.
Etapa 2: Act. 7 Desarrollo del formulario modal de registro y edición de equipos (equipo-modal.component) con formularios reactivos de Angular. El modal está organizado en dos secciones colapsables: datos generales (nombre, tipo, marca, modelo, serie, placa, estado, sede, proceso/área, ubicación) y hoja de vida técnica (IP, MAC, procesador, RAM, disco duro, SO, tipo de uso, fecha de compra, soporte del fabricante).	21/03/2026	22/03/2026	Modal de creación y edición de equipos con validación de formulario.

Etapa 2: Act. 8 Desarrollo de la vista de hoja de vida técnica del equipo (hoja-vida.component) y del historial de trazabilidad (historial-equip.component). La hoja de vida muestra todos los datos técnicos y calcula dinámicamente el estado de soporte del fabricante. El historial registra cada cambio con campo modificado, valor anterior, valor nuevo, usuario responsable y fecha/hora.	22/03/2026	24/03/2026	Vista de hoja de vida técnica y auditoría de cambios por equipo.
Etapa 2: Act. 9 Desarrollo del dashboard inicial del inventario de sistemas con indicadores clave: total de equipos registrados, cantidad de equipos activos, en bodega y dados de baja, distribución por tipo de equipo y acceso rápido a las funciones principales del módulo.	18/03/2026	24/03/2026	Panel de resumen con indicadores del inventario de sistemas.
Etapa 3: Act. 10 Implementación del módulo de plan de mantenimiento preventivo. Se desarrolló el backend (sysPlanMantenimientoRoutes.js, sysProgramacionPreventivoRoutes.js) y el frontend (programar-mantenimiento.component, mantenimientos.component). El administrador configura manualmente los meses de mantenimiento de cada equipo; al ejecutar el endpoint de programación para un mes/año, el sistema crea un SysReporte preventivo por equipo programado y asigna los mantenimientos a los técnicos mediante un algoritmo de balanceo de carga.	25/03/2026	28/03/2026	Módulo funcional de programación de mantenimientos preventivos.
Etapa 3: Act. 11 Implementación de los protocolos preventivos por tipo de equipo. Se desarrolló el backend (sysProtocoloPreventivoRoutes.js, sysCumplimientoProtocoloPreventivo.js) y el componente Angular (protocolos.component). Los protocolos definen paso a paso el procedimiento de mantenimiento preventivo por tipo de equipo; el modelo SysCumplimientoProtocoloPreventivo registra si el técnico cumplió cada paso, con lógica de upsert para evitar duplicados.	28/03/2026	31/03/2026	Módulo de protocolos preventivos con seguimiento de cumplimiento.

Etapa 4: Act. 12 Implementación de la generación de documentos en formato PDF utilizando PDFKit. Se desarrollaron tres tipos de PDF: hoja de vida técnica del equipo, reporte de mantenimiento realizado y acta de entrega/recepción de equipo a usuario. (Nota: la integración de firmas en los PDF se describe en la Actividad 12.5; el acta de baja se describe en la Actividad 5.5)	01/04/2026	07/04/2026	PDFs descargables: hoja de vida, reporte de mantenimiento y acta de entrega.
Etapa 4: Act. 12.5 Integración de secciones de firma en los documentos PDF generados con PDFKit. Implementación de firmas automáticas en: reporte de mantenimiento (columnas "Entregado por" con nombre del técnico desde JWT y "Recibido por" con datos diligenciados), acta de entrega/recepción ("Realizado por" y "Recibido por") y acta de baja ("Elaborado por" y "Revisado por" con nombre del administrador).	05/04/2026	07/04/2026	Documentos PDF con secciones de firma integradas, renderizadas mediante instrucciones de dibujo de PDFKit.
Etapa 4: Act. 13 Desarrollo del módulo completo de reportes de caso (incidencias) para el registro y seguimiento de problemas con equipos de sistemas. Componentes desarrollados: sys-reporte-form.component (formulario de creación), sys-reportes-equipo.component (listado por equipo), sys-crear-reporte.component (creación desde mantenimientos) y sys-ver-reporte.component (vista detallada y descarga PDF).	07/04/2026	12/04/2026	Módulo funcional de reportes de caso con descarga PDF.
Etapa 4: Act. 14 Reorganización de las vistas del módulo de sistemas según el rol del usuario autenticado. Implementación de guards de Angular que verifican el rol almacenado en el token JWT y adaptan dinámicamente el contenido visible: el AdminSistemas accede a todas las funcionalidades; el TecnicoSistemas solo a mantenimientos y reportes; el UsuarioSistemas tiene vista de consulta de equipos de su área.	07/04/2026	12/04/2026	Control de acceso por roles implementado en frontend y backend.

Etapa 5: Act. 15 Desarrollo del módulo de sistemas: gestión de tipos de equipo (adm-tiposequipo-sis.component), sedes del hospital (clasificacion-sedes-sis.component, equipos-sede-sis.component) y servicios/procesos del hospital (clasificacion-servicio-sis.component, equipos-servicio-sis.component). Cada submódulo incluye CRUD completo accesible solo para el rol AdminSistemas.	13/04/2026	13/04/2026	Módulo de parametrización funcional con CRUD de catálogos (tipos, sedes, servicios).
Etapa 5: Act. 16 Implementación del endpoint GET /sysequipo/exportar para la exportación del inventario de sistemas a archivo Excel (.xlsx) utilizando ExcelJS. El archivo incluye la cabecera institucional del hospital, datos de identificación de cada equipo (nombre, tipo, marca, modelo, serie, placa, estado, sede, proceso/área, ubicación) y formato de tabla con estilos.	13/04/2026	14/04/2026	Primera versión del inventario exportable a Excel con cabecera institucional.
Etapa 5: Act. 17 Habilitación de la carga de fotografía y documentos técnicos adjuntos en la hoja de vida del equipo. Se implementaron los endpoints POST /syshojvida/foto/:id y POST /syshojvida/documento/:id en el backend, y en el frontend se habilitó la vista previa de la fotografía y los enlaces de descarga de documentos adjuntos desde la hoja de vida.	13/04/2026	14/04/2026	Funcionalidad de adjuntar foto y documentos a la hoja de vida del equipo.
Etapa 6: Act. 18 Diseño e implementación del algoritmo de cálculo del índice de obsolescencia tecnológica basado en cuatro ítems ponderados: edad del equipo (25 %), vida útil de soporte del fabricante (15 %), mantenimientos correctivos en el año (30 %) y disponibilidad de hardware/repuestos (30 %). El resultado clasifica el equipo en Bajo, Medio o Alto nivel de obsolescencia.	02/05/2026	04/05/2026	Algoritmo de obsolescencia implementado en el backend.

Etapa 6: Act. 19 Actualización del reporte Excel de inventario para incluir el análisis de obsolescencia tecnológica: secciones diferenciadas por color, 25 columnas de datos (identificación, ciclo de vida, puntajes por ítem e índice de obsolescencia), código de colores condicional (verde/amarillo/rojo) y nota al pie sobre datos de ejemplo del Ítem 4. El reporte se puede filtrar por: todos, activos, bodega e inactivos.	03/05/2026	05/05/2026	Reporte Excel avanzado con índice de obsolescencia y código de colores.
Etapa 6: Act. 20 Adición de los campos de soporte del fabricante al formulario modal de creación de equipos y a la hoja de vida: fecha_inicio_soporte (fecha de inicio del período de soporte) y anos_soporte_fabricante (duración del soporte en años). Estos campos alimentan el Ítem 2 del algoritmo de obsolescencia y muestran el estado de soporte calculado dinámicamente en la hoja de vida.	02/05/2026	05/05/2026	Campos de soporte del fabricante integrados en formulario y hoja de vida.
Etapa 6 : Act. 21 Corrección de vulnerabilidades de seguridad identificadas en el módulo de sistemas: eliminación de scripts de semilla con datos sensibles del repositorio, validación de entradas en los endpoints del backend para prevenir inyección de parámetros, verificación de expiración y validación de tokens JWT en todas las rutas protegidas, y eliminación de archivos de documentación interna no destinados al repositorio.	02/05/2026	05/05/2026	Módulo de sistemas con vulnerabilidades de seguridad corregidas.

6.2. Herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto

En la Tabla 2 se relacionan las herramientas de software utilizadas durante el desarrollo del módulo de sistemas, indicando la versión empleada y el propósito específico dentro del proyecto.

Tabla 2. Herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Herramienta utilizada	Versión	Para qué la utilizó
Angular	19.2	Framework principal para el desarrollo de la aplicación web de página única (SPA). Se utilizaron componentes standalone, formularios reactivos (ReactiveFormsModule), enrutamiento protegido por guards de roles y comunicación HTTP con el backend mediante HttpClient.
TypeScript	5.7	Lenguaje de programación tipado sobre Angular para garantizar robustez, autocompletado y detección temprana de errores en el código del frontend.
Node.js	20.x (LTS)	Plataforma de ejecución del servidor backend. Permite ejecutar JavaScript en el servidor y gestionar la API REST del módulo de sistemas.
Express.js	4.22	Framework para Node.js utilizado para definir y gestionar las rutas de la API REST, incluyendo middleware de autenticación JWT y control de acceso por roles.
Sequelize	6.37	ORM utilizado para gestionar los modelos de datos del módulo de sistemas (SysEquipo, SysHojaVida, SysReporte, SysMantenimiento, entre otros) y sus asociaciones, abstrayendo las consultas SQL.
MariaDB	10.x	Motor de base de datos relacional donde se almacena toda la información del sistema. Se utilizó el conector oficial mariadb v3.4 para Node.js.
ExcelJS	4.4	Biblioteca de Node.js para generar los archivos Excel del inventario de sistemas con estilos avanzados, celdas combinadas, imagen de la cabecera institucional del hospital y colores condicionales para el índice de obsolescencia.
PDFKit	0.17	Biblioteca de Node.js para la generación programática de documentos PDF: hoja de vida técnica del equipo, reporte de mantenimiento y acta de entrega/recepción.
JSON Web Token (JWT)	9.0	Estándar de autenticación y autorización de usuarios. Cada solicitud al backend incluye un token JWT que verifica la identidad y el rol del usuario.
bcryptjs	2.4	Biblioteca para el cifrado de contraseñas mediante bcrypt, garantizando que las credenciales no se almacenen en texto plano en la base de datos.

Git / GitHub	Git 2.x	Sistema de control de versiones para gestionar el historial de cambios y coordinar el trabajo en equipo mediante branches por módulo (Juan, Diego, Daniel, Santiago).
Visual Studio Code	1.9x	Editor de código principal para el desarrollo del frontend en Angular y el backend en Node.js, con extensiones de Angular Language Service, ESLint y Prettier.
Postman	11.x	Herramienta para diseñar, probar y documentar los endpoints de la API REST durante el desarrollo, verificando respuestas HTTP, autenticación y formatos de datos.
DBeaver	24.x	Administrador gráfico de bases de datos utilizado para consultar, inspeccionar y depurar el modelo de datos de MariaDB durante el desarrollo local.

6.3. Descripción detallada del desarrollo

A continuación, se describe con detalle cómo se ejecutó cada actividad, organizada según los objetivos específicos del proyecto. Para cada etapa se presenta el contexto, las decisiones técnicas adoptadas, los componentes implementados y la evidencia del producto obtenido.

6.3.1. Objetivo específico 1: Analizar los procesos de gestión y control de activos tecnológicos del área de sistemas del Hospital Universitario San Rafael de Tunja

La primera fase de la pasantía estuvo orientada a analizar el sistema de gestión tecnológica existente en el área de sistemas del Hospital Universitario San Rafael de Tunja, identificar sus limitaciones funcionales y definir los requerimientos del nuevo módulo a desarrollar. Para ello se realizaron reuniones de seguimiento los lunes, miércoles y viernes entre el equipo de desarrollo y el personal del área TI del hospital, espacio en el que se revisaron los procesos actuales y se documentaron las necesidades que el sistema existente no estaba cubriendo adecuadamente. En dichas reuniones se identificaron las siguientes carencias y limitaciones principales:

- El sistema existente no ofrecía una gestión centralizada y eficiente del inventario tecnológico, dificultando el seguimiento individual de activos como computadores, impresoras, servidores y dispositivos de red, y obligando al personal a recurrir a registros paralelos para suplir esa carencia.
- La programación de mantenimientos preventivos se realizaba de forma manual, sin trazabilidad de las intervenciones realizadas ni mecanismos de seguimiento del cumplimiento por equipo.
- El sistema no contaba con un mecanismo estructurado para registrar y consultar el historial de intervenciones correctivas y preventivas por equipo, lo que impedía reconstruir el ciclo de vida de cada activo.
- La generación de reportes actualizados sobre el estado del inventario no estaba soportada por el sistema, dificultando la toma de decisiones del área TI con base en información confiable.
- El sistema no implementaba control de acceso por roles, lo que impedía restringir la información y las operaciones disponibles según el perfil de cada usuario.

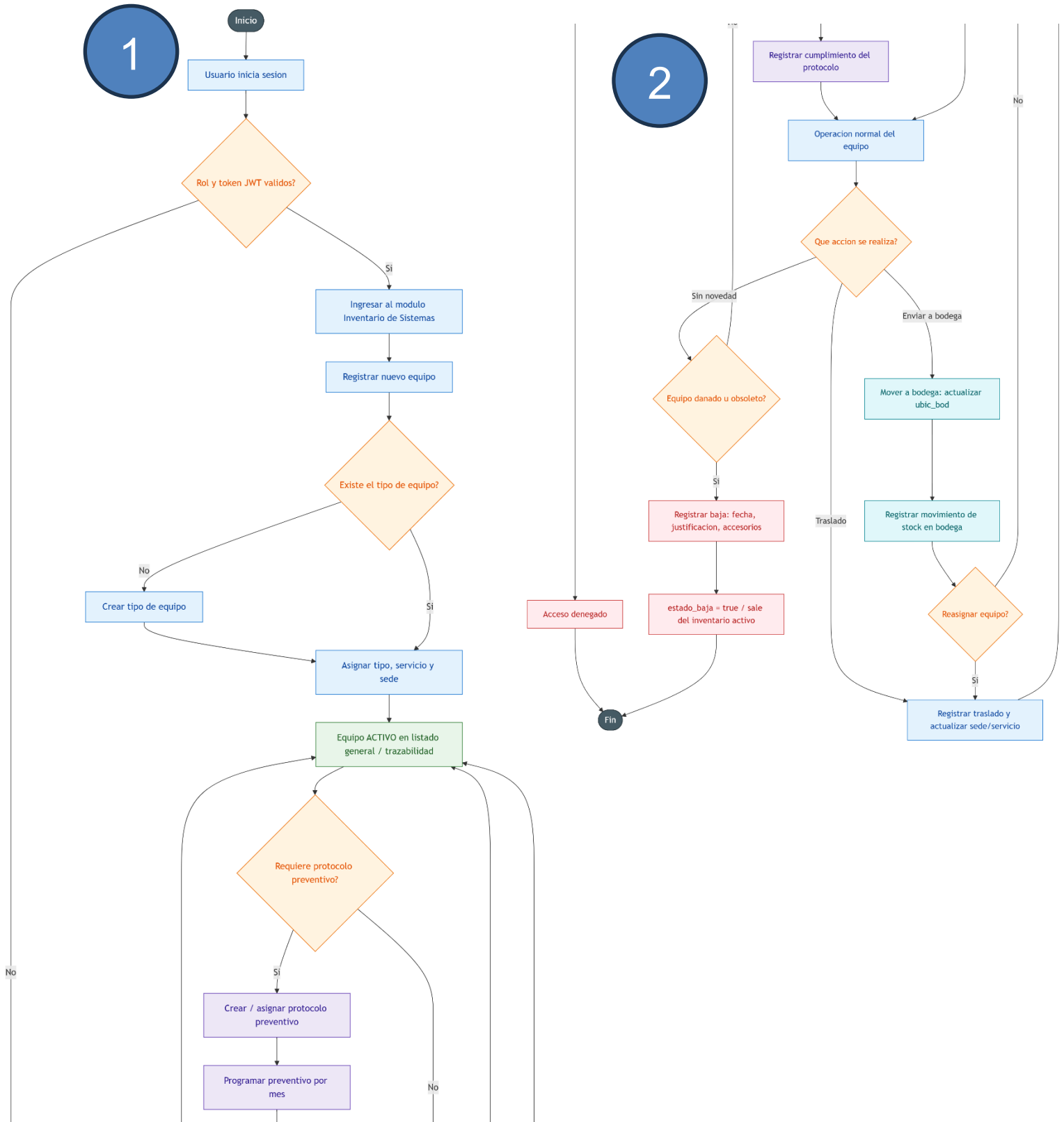
- No existía ningún indicador que permitiera evaluar el nivel de obsolescencia tecnológica de los equipos para priorizar decisiones de reposición con criterio técnico.

Con base en estos hallazgos se elaboró el documento de requerimientos que sirvió como guía para el diseño y desarrollo del módulo. Los requerimientos funcionales identificados incluyeron el registro y gestión completa del inventario de equipos con hoja de vida técnica, la programación de mantenimientos preventivos con asignación automática a técnicos, la gestión de protocolos de mantenimiento por tipo de equipo, la generación de documentos PDF institucionales, la exportación del inventario a Excel con análisis de obsolescencia, la parametrización de catálogos base y un panel de indicadores de gestión.

Los requerimientos no funcionales más relevantes incluyeron seguridad mediante autenticación JWT y cifrado de contraseñas con bcrypt, escalabilidad para soportar el crecimiento del inventario, usabilidad con una interfaz adaptada a usuarios no técnicos y trazabilidad automática de todos los cambios realizados sobre los registros del sistema.

"El Anexo I muestra los requerimientos funcionales y no funcionales."

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de gestión de inventario tecnológico



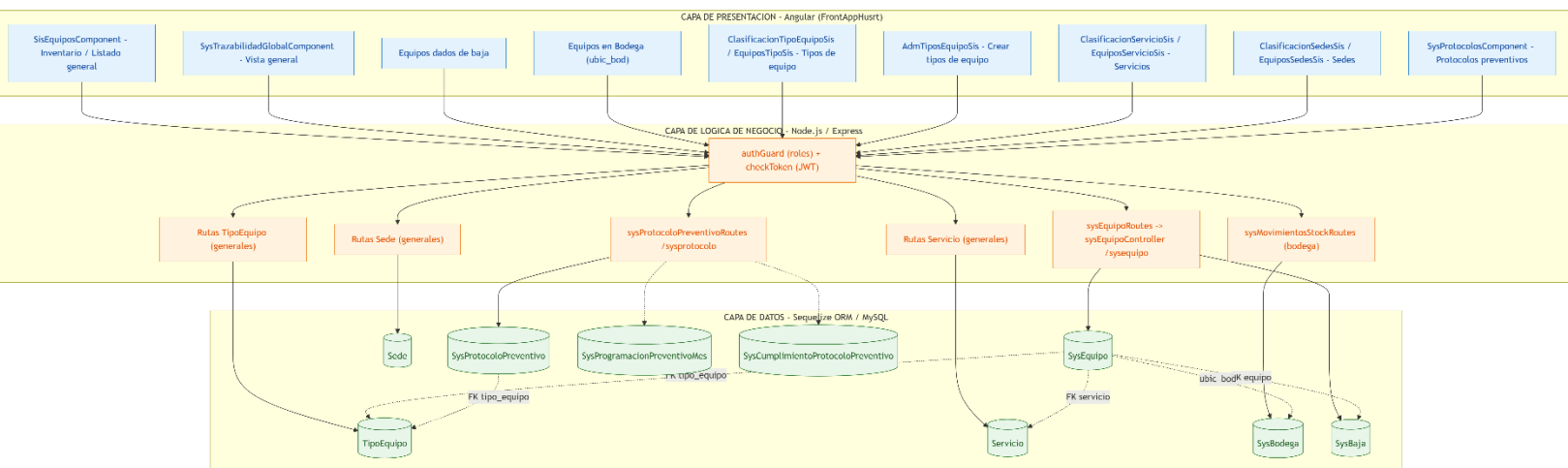
6.3.2. Objetivo específico 2: Diseño de la arquitectura del sistema

Con los requerimientos definidos se procedió al diseño de la arquitectura del sistema. Se adoptó una arquitectura de tres capas que separa la presentación, la lógica de negocio y la persistencia de datos. Esta decisión respondió a la necesidad de construir un sistema que pudiera crecer de forma ordenada: en un entorno hospitalario donde los requerimientos evolucionan con la institución, contar con capas independientes permite modificar o extender una sin afectar las demás, facilita el mantenimiento del código a largo plazo y sienta las bases para integrar el módulo con otras plataformas institucionales en el futuro.

6.3.3. Actividad 2 Arquitectura general del sistema

La capa de presentación corresponde a una SPA desarrollada con Angular 19, que se comunica con el backend exclusivamente mediante peticiones HTTP con autenticación JWT. La capa de lógica de negocio es una API REST construida con Node.js y Express.js, la cual expone los endpoints del módulo, valida las entradas y aplica las reglas de negocio antes de interactuar con la base de datos. La capa de datos está compuesta por un servidor MariaDB cuyo acceso se gestiona mediante el ORM Sequelize.

Figura 2. Diagrama de arquitectura de tres capas del sistema HRCATCH



El flujo funciona de arriba hacia abajo; el usuario interactúa con la interfaz en Angular, esta envía la petición al servidor en Node.js, que valida los permisos, aplica la lógica y consulta o modifica la base de datos a través de Sequelize; luego la respuesta regresa por el mismo camino hasta mostrarse en pantalla.

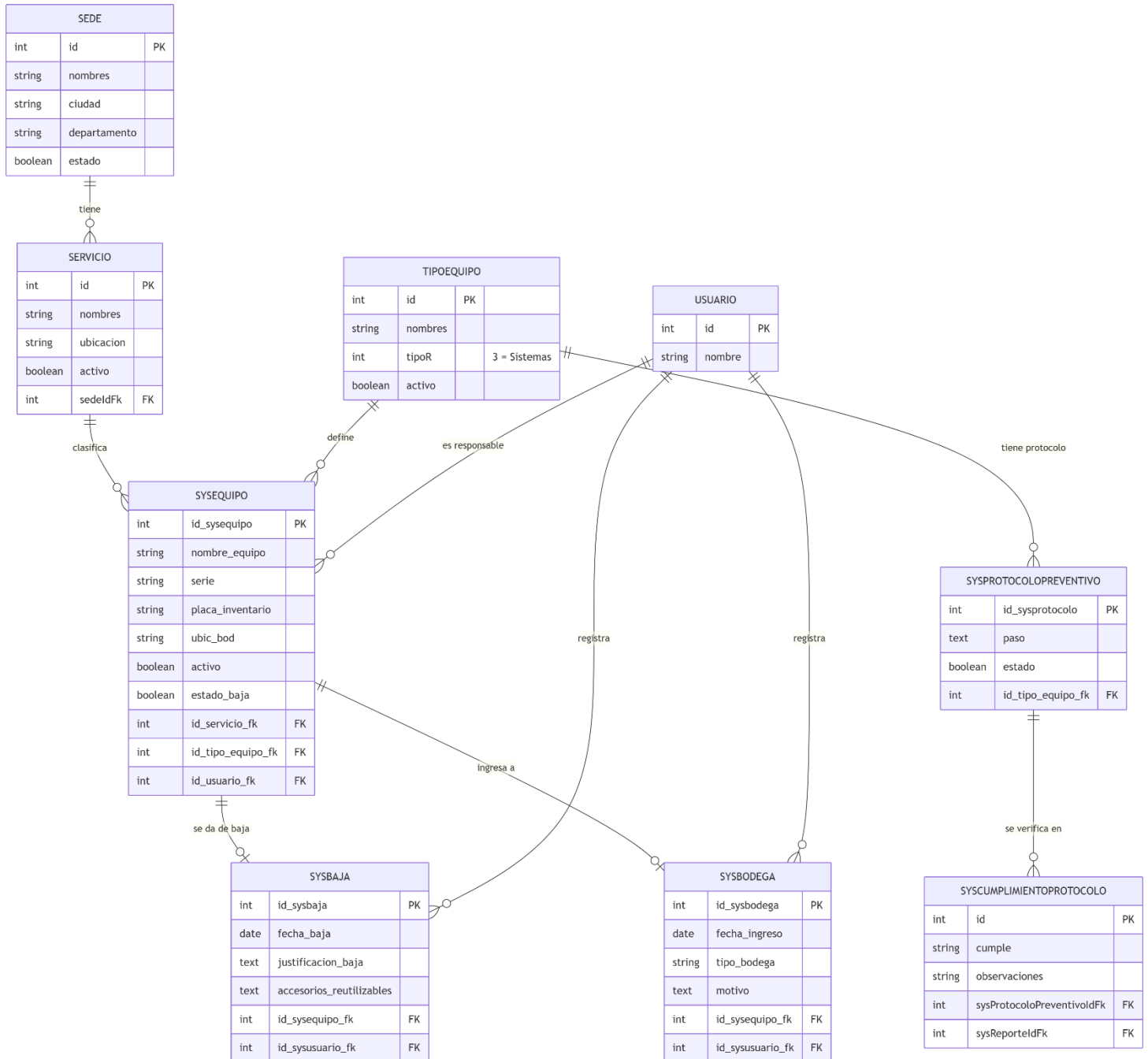
6.3.4. Actividad 3 Modelo de datos del módulo de sistemas

El modelo de datos fue diseñado para representar fielmente las entidades y relaciones del dominio hospitalario. Las entidades principales definidas para el módulo son:

- **SysEquipo:** Entidad central. Almacena los datos de identificación del equipo: nombre, tipo, marca, modelo, número de serie, número de placa, estado, proceso/área, ubicación física y sede del hospital a la que pertenece.
- **SysHojaVida:** Extiende SysEquipo con los datos técnicos y de ciclo de vida: dirección IP, MAC, procesador, RAM, disco duro, sistema operativo, software de ofimática, tipo de uso, información del proveedor, fechas de compra e instalación, costo, modalidad de adquisición, fecha de inicio de soporte del fabricante y años de soporte contratado.
- **SysReporte:** Registra los reportes de caso con tipo de mantenimiento (Preventivo/Correctivo/Predictivo), descripción, fecha de realización y técnico responsable.
- **SysPlanMantenimiento:** Define el plan anual de mantenimientos preventivos de un equipo con su periodicidad.
- **SysProtocoloPreventivo:** Almacena los protocolos de mantenimiento preventivo con los pasos y procedimientos por tipo de equipo.
- **SysProgramacionPreventivo:** Registra la programación individual de cada mantenimiento preventivo con fecha y estado de cumplimiento.
- **SysTipoEquipo:** Catálogo parametrizable de tipos de equipo (computador de escritorio, portátil, impresora, servidor, dispositivo de red, UPS, entre otros).
- **Sede:** Catálogo de las sedes o instalaciones físicas del hospital.
- **SysServicio:** Catálogo de los servicios o procesos del hospital a los que se asignan los equipos.
- **SysTrazabilidad:** Tabla de auditoría que registra todos los cambios sobre los equipos: campo modificado, valor anterior, valor nuevo, usuario que realizó el cambio y fecha/hora.

Diagrama de relaciones de bases de datos para el sistema de mantenimiento preventivo de equipos. El diagrama muestra entidades como SYSBODEGA, SYSEQUIPO, SYSBAJA, TIPOEQUIPO, SYSCUMPLIMIENTOPROTOCOLO, SYSPROTOCOLOPREVENTIVO, USUARIO, SEDE y SERVICIO, conectadas por relaciones como 'ingresa a', 'se da de baja', 'define', 'se verifica en', 'es responsable', 'tiene' y 'tiene protocolo'. Las relaciones incluyen cardinalidades como 1, N y 1.

Figura 3.1. Diagrama entidad-relación físico/relacional del módulo de sistemas



6.3.5. Definición de roles de usuario

Se definieron tres roles de usuario para el módulo de sistemas, cada uno con permisos específicos que determinan las vistas y operaciones disponibles:

- **AdminSistemas:** acceso completo a todos los equipos, gestión de parametrización (tipos, sedes, servicios), generación de reportes y exportación del inventario.
- **TecnicoSistemas:** acceso a la gestión de mantenimientos, registro de reportes de caso y consulta de hoja de vida de los equipos asignados.
- **UsuarioSistemas:** acceso de solo consulta al inventario y a los equipos de su proceso/área, y creación de reportes de caso.

6.3.6. Objetivo específico 3: Desarrollo de los módulos principales del sistema

El desarrollo del módulo de sistemas se llevó a cabo de manera incremental en seis etapas, cada una construida sobre las anteriores y orientada a entregar funcionalidades completas y verificadas al final de cada iteración. Este enfoque permitió validar el funcionamiento de cada módulo con el personal del área TI antes de avanzar a la siguiente fase, reduciendo el riesgo de desviaciones tardías en los requerimientos.

6.3.7. Etapa 2 Módulo base: Inventario de Equipos de Sistemas (18/03/2026 – 24/03/2026)

Esta etapa constituyó el núcleo del módulo de sistemas. Se desarrollaron los componentes fundamentales para el registro, consulta, actualización y baja de equipos tecnológicos del hospital, junto con la hoja de vida técnica y el historial de trazabilidad.

6.3.8. Actividad 4 Modelos de datos Sequelize

Se implementaron los modelos Sequelize SysEquipo, SysHojaVida y SysTipoEquipo con todos sus atributos y la asociación hasOne/belongsTo entre ellos. El modelo SysTrazabilidad fue configurado para registrar automáticamente cada modificación sobre SysEquipo mediante hooks de Sequelize (afterUpdate).

6.3.9. Actividad 5 API REST de equipos y hoja de vida

Se desarrollaron los endpoints CRUD en sysEquipoRoutes.js y sysHojaVidaRoutes.js con autenticación JWT y control de acceso por rol. El endpoint de creación (POST /sysequipo) recibe en una sola transacción los datos generales del equipo y los datos de la hoja de vida técnica, garantizando consistencia en la base de datos.

- GET /sysequipo — Listar equipos con filtros opcionales por estado, sede y tipo.
- GET /sysequipo/:id — Obtener detalle completo de un equipo con hoja de vida.

- POST /sysequipo — Crear equipo con hoja de vida en una sola transacción.
- PUT /sysequipo/:id — Actualizar equipo y registrar cambios en la trazabilidad.
- PUT /sysequipo/baja/:id — Dar de baja un equipo (cambio de estado, no eliminación).
- PUT /sysequipo/reactivar/:id — Reactivar un equipo dado de baja.
- GET /sysequipo/exportar — Exportar el inventario completo a Excel.

6.3.10. Actividad 5.5 Gestión del ciclo de vida envío a bodega y baja permanente de equipos

Una de las funcionalidades clave del módulo de inventario de sistemas es la gestión del fin del ciclo de vida operativo de los equipos. Se implementaron dos mecanismos diferenciados según la situación del activo: el envío a bodega para equipos temporalmente fuera de servicio y la baja permanente para equipos irrecuperables o que ya no prestan utilidad al hospital.

6.3.11. Actividad 5.5 Envío a bodega

El envío a bodega representa una baja temporal o logística: el equipo deja de estar en servicio activo, pero continúa registrado en el sistema para su posible reactivación posterior. Se implementó el endpoint POST /sysequipo/bodega/:id, que ejecuta los siguientes pasos dentro de una transacción Sequelize para garantizar la consistencia de los datos: establece el campo activo en 0, preserva la ubicación original en el campo ubicacion_anterior, asigna 'Bodega' como nueva ubicación y registra el tipo de bodega de destino en el campo ubic_bod. Adicionalmente, se crea un registro en la tabla SysBodega con el tipo de bodega, el motivo del traslado, la fecha de ingreso, el usuario responsable y la ubicación de origen, lo que permite mantener el historial completo de movimientos del activo. El evento queda registrado automáticamente en la tabla de trazabilidad con la acción 'BODEGA'. Desde el frontend, el componente SysDeleteConfirmationDialogComponent presenta al administrador un diálogo de confirmación donde puede seleccionar el tipo de bodega y especificar el motivo del traslado antes de ejecutar la acción. Un equipo en bodega puede ser reactivado posteriormente mediante el endpoint PUT /sysequipo/reactivar/:id, que restablece el estado activo del equipo, elimina el registro de bodega y restaura la ubicación original almacenada en ubicacion_anterior, registrando el evento como 'REACTIVACION' en la trazabilidad.

6.3.12. Actividad 5.5 Baja permanente de equipos

La baja permanente es una operación crítica e irreversible que retira definitivamente un equipo del inventario activo. Dado el alto impacto de esta acción, se implementó un mecanismo de verificación de identidad como medida de seguridad: el endpoint DELETE /sysequipo/:id exige que el administrador ingrese su contraseña, la cual es verificada en el backend mediante bcrypt.compare antes de ejecutar cualquier modificación. Si la contraseña es correcta, el sistema actualiza los campos activo = 0 y estado_baja = 1, elimina el registro de bodega si existía y crea un registro en la tabla SysBaja con la fecha de baja, la justificación, los accesorios reutilizables identificados y el usuario responsable. Todo el proceso se ejecuta dentro de una transacción Sequelize y queda consignado en la trazabilidad con la acción 'BAJA', asegurando la trazabilidad completa del activo a lo largo de su ciclo de vida. Esta implementación sigue un enfoque de eliminación lógica (soft delete): el equipo no se borra físicamente de la base de datos, lo que permite conservar el historial de mantenimientos e intervenciones asociadas al activo con fines de auditoría. Además, el sistema genera automáticamente un acta de baja en formato PDF mediante PDFKit, que incluye los datos del equipo, la justificación, los accesorios reutilizables, la fecha y la sección de firmas de conformidad (elaborado por y revisado por).

"El Anexo G muestra los diálogos de confirmación del envío a bodega (Figura 19) y baja permanente con verificación de contraseña (Figura 20)."

6.3.13. Actividades 6, 7 y 8 Componentes Angular del inventario

Se desarrollaron los componentes Angular principales del módulo de inventario:

- **equipos.component:** Vista principal del inventario con tabla, paginación, filtros por estado y búsqueda por nombre, placa o serie.
- **equipo-modal.component:** Formulario modal de creación/edición organizado en secciones colapsables (datos generales y hoja de vida técnica) con formularios reactivos de Angular.
- **equipo-detail-modal.component:** Modal de solo lectura con toda la información del equipo, foto y documentos adjuntos.
- **hoja-vida.component:** Vista completa de la hoja de vida técnica con cálculo dinámico del estado de soporte del fabricante y descarga en PDF.
- **historial-equipo.component:** Registro de auditoría por equipo: campo modificado, valor anterior/nuevo, usuario y fecha/hora de cada cambio.
- **trazabilidad-global.component:** Vista global de auditoría de todo el inventario con filtros por fecha, usuario y tipo.

"En el Anexo A se muestran las vistas del formulario modal de creación y edición de equipos, incluyendo la sección de datos generales (Figuras 5, 5.1, 5.2) y la sección de hoja de vida y soporte del fabricante (Figuras 6, 6.1)."

"El Anexo B presenta la hoja de vida técnica completa de un equipo (Figura 7), el historial de trazabilidad con auditoría de cambios (Figura 8) y la vista detallada de los datos del equipo (Figura 8.1)."

6.3.14. Actividad 9 Dashboard del inventario

Se implementó un panel de resumen con indicadores clave del inventario: total de equipos, cantidad por estado, distribución por tipo de equipo y acceso rápido a las funciones principales del módulo.

Figura 9. Dashboard del inventario de sistemas



6.3.15. Integración de firma en los formatos PDF del módulo de sistemas

Los documentos PDF generados por el módulo de sistemas incluyen secciones de firma integradas directamente en el documento, lo que les otorga carácter formal como soporte de las operaciones realizadas. Esta funcionalidad se implementó mediante PDFKit en el backend (Node.js), sin depender de ningún procesamiento externo de firma. Los tres tipos de documentos PDF del módulo incluyen este mecanismo, aunque con distintas variantes según el propósito del documento. El reporte de mantenimiento incorpora una sección de “Firmas de conformidad” con dos columnas: “Entregado por” y “Recibido por”. En la columna del técnico responsable se imprime automáticamente el nombre completo recuperado del token JWT del usuario autenticado (campos nombres y apellidos del modelo Usuario), junto con una línea de firma sobre la que el técnico podrá estampar su firma física. La columna “Recibido por” muestra el nombre y cédula de la persona que recibió el servicio, campos que el técnico diligencia al registrar el reporte.

El acta de entrega/recepción de equipo sigue el mismo patrón, con las columnas “Realizado por” y “Recibido por”, pre-cargando automáticamente el nombre del técnico responsable de la entrega desde la base de datos. El acta de baja permanente incluye una sección de “Firmas de conformidad” con las columnas “Elaborado por” y “Revisado por”, donde el nombre del administrador que ejecutó la baja se integra automáticamente en el documento. En todos los casos, las secciones de firma son renderizadas directamente sobre el PDF usando instrucciones de dibujo de PDFKit (líneas horizontales, rectángulos y texto posicionado), generando documentos listos para imprimir, firmar físicamente y archivar como soporte formal de cada operación realizada sobre el inventario tecnológico del hospital.

6.3.16. Etapa 3 Plan de mantenimiento Preventivo y Protocolos (25/03/2026 – 31/03/2026)

En esta etapa se implementó el módulo de gestión de mantenimientos preventivos, que permite programar, ejecutar y hacer seguimiento de las actividades de mantenimiento preventivo de cada equipo del inventario.

6.3.17. Actividad 10 Plan y programación de mantenimientos preventivos

Se implementaron dos modelos complementarios para la planificación del mantenimiento preventivo. El modelo SysPlanMantenimiento permite al administrador asociar manualmente los meses de mantenimiento a cada equipo del inventario, indicando el mes, el año y un rango de fechas tentativas

dentro de ese mes. No existe generación automática de programaciones futuras; cada mes se administra de forma independiente.

6.3.18. Actividad 11 Protocolos preventivos y cumplimiento

Se implementó el modelo SysProtocoloPreventivo para almacenar los procedimientos estandarizados de mantenimiento por tipo de equipo, y el modelo SysCumplimientoProtocolo para registrar la ejecución de cada protocolo. El componente protocolos.component permite al administrador crear, editar y consultar los protocolos, mientras que el técnico puede marcar su cumplimiento al ejecutar el mantenimiento y descargar el reporte PDF correspondiente.

"El Anexo C ilustra el modal de plan y programación de mantenimientos (Figura 10) y los protocolos preventivos definidos por tipo de equipo (Figura 11)."

6.3.19. Etapa 4 Reportes en PDF y Control de Acceso por Roles (01/04/2026 – 12/04/2026)

Esta etapa abordó dos aspectos transversales del módulo: la generación de documentos formales en PDF y la reorganización de las vistas según el rol del usuario.

6.3.20. Actividad 12 Generación de PDFs

Utilizando PDFKit se generaron tres tipos de documentos oficiales:

- **Hoja de vida en PDF:** Consolida datos generales, especificaciones técnicas, foto del equipo e historial de mantenimientos. Incluye la cabecera institucional del hospital.
- **Acta de entrega/recepción:** Formaliza la entrega de un equipo a un usuario o proceso del hospital, con estado del equipo al momento de la entrega.
- **Reporte de mantenimiento:** Certifica la realización de un mantenimiento con las actividades ejecutadas, insumos utilizados, observaciones y firma del técnico.

"El Anexo E presenta ejemplos de los documentos generados: hoja de vida técnica en PDF (Figura 14), acta de entrega/recepción (Figura 15) y acta de baja permanente (Figura 15.1)."

6.3.21. Actividad 13 Módulo de reportes de caso

Se desarrolló el módulo completo de reportes de caso (incidencias) con los siguientes componentes:

- **sys-reporte-form.component:** Formulario de creación con equipo afectado, tipo de problema, descripción y prioridad.
- **sys-reportes-equipo.component:** Listado de reportes por equipo con filtros por tipo, estado y fecha.
- **sys-crear-reporte.component:** Creación de reporte de mantenimiento (correctivo/preventivo) desde el módulo de mantenimientos.
- **sys-ver-reporte.component:** Vista detallada del reporte con historial de seguimiento y descarga en PDF.

"En el Anexo D se muestra el listado y la creación de reportes de caso (Figura 13)."

6.3.22. Actividad 14 Control de acceso por roles

Se implementaron guards de Angular que verifican el rol del token JWT y adaptan dinámicamente el contenido visible: AdminSistemas accede a toda la funcionalidad; TecnicoSistemas accede a mantenimientos y reportes; UsuarioSistemas tiene vista de consulta de equipos de su área.

6.3.23. Etapa 5 Módulo de administración de los equipos de sistemas y Exportación Excel del Inventario (13/04/2026 – 14/04/2026)

Esta etapa desarrolló el apartado de Módulo de administración de los equipos de sistemas, los módulos de configuración de catálogos base del inventario, la primera versión de exportación a Excel y la carga de archivos en la hoja de vida.

6.3.24. Actividad 15 Módulo de administración de los equipos de sistemas

Se desarrollaron los siguientes submódulos de configuración, accesibles únicamente para el rol AdminSistemas:

- **adm-tiposequipo-sis.component:** CRUD de tipos de equipo utilizados en el registro del inventario (computador, portátil, impresora, servidor, dispositivo de red, UPS, etc.).
- **clasificacion-sedes-sis.component / equipos-sede-sis.component:** Gestión del catálogo de sedes del hospital y vista del inventario agrupado por sede.
- **clasificacion-servicio-sis.component / equipos-servicio-sis.component:** Gestión del catálogo de servicios/procesos del hospital y vista del inventario agrupado por proceso/área.
- **clasificacion-tipo-equipo-sis.component:** Vista del inventario agrupado por tipo de equipo con indicadores cuantitativos por categoría.

"El Anexo F evidencia el CRUD de tipos de equipo (Figura 16), la gestión de sedes del hospital (Figura 17) y la parametrización de servicios y procesos (Figura 18)."

6.3.25. Actividad 16 Exportación básica del inventario a Excel

Se implementó el endpoint GET /sysequipo/exportar usando ExcelJS para generar un archivo .xlsx con la cabecera institucional del hospital (logo embebido, código y versión del formato) y los datos básicos del inventario en formato de tabla con estilos y colores.

6.3.26. Actividad 17 Carga de fotografía y documentos en hoja de vida

Se habilitaron los endpoints POST /syshojvida/foto/:id y POST /syshojvida/documento/:id para adjuntar archivos a la hoja de vida. En el frontend se habilitó la vista previa de la fotografía del equipo y los enlaces de descarga de los documentos adjuntos (manuales, garantías, contratos).

6.3.27. Etapa 6 índice de Obsolescencia Tecnológica y Seguridad (02/05/2026 – 05/05/2026)

La etapa final integró tres avances significativos: el algoritmo de cálculo del índice de obsolescencia tecnológica, el módulo de indicadores de gestión y la corrección de vulnerabilidades de seguridad.

6.3.28. Actividad 18 Algoritmo del índice de obsolescencia tecnológica

Se diseñó e implementó un algoritmo de puntuación ponderada que evalúa el estado de obsolescencia de cada equipo a partir de cuatro ítems:

Ítem	Variable evaluada	Criterio	Puntaje	Peso
Ítem 1	Edad del equipo (fecha de compra)	< 5 años	1.0	25 %
		5 a 7 años	0.5	
		> 7 años	0.0	
Ítem 2	Vida útil de soporte del fabricante	> 3 años restantes	1.0	15 %
		1 a 3 años	0.5	
		< 1 año o sin soporte	0.0	
Ítem 3	Mantenimientos correctivos en el año	0 o 1 correctivos	1.0	30 %
		2 a 4 correctivos	0.5	
		> 4 correctivos	0.0	
Ítem 4	Disponibilidad de hardware/repuestos (datos de ejemplo)	Hardware disponible	1.0	30 %
		En transición	0.5	
		Sin soporte de hardware	0.0	

Tabla 3. Ítems y criterios de puntuación del índice de obsolescencia tecnológica. Fuente: elaboración propia.

$$\text{Índice} = (P1 \times 0.25) + (P2 \times 0.15) + (P3 \times 0.30) + (P4 \times 0.30)$$

El resultado oscila entre 0 y 1. La clasificación final es: Bajo (0.67 – 1.00, verde), Medio (0.34 – 0.66, amarillo) y Alto (0.00 – 0.33, rojo). El reporte Excel aplica código de colores condicional sobre las columnas de puntaje y sobre la columna "Índice de Obsolescencia" para facilitar la lectura rápida por parte del personal del área de sistemas.

6.3.29. Actividad 19 — Reporte Excel avanzado con obsolescencia

Se actualizó el endpoint GET /sysequipo/exportar para incluir 25 columnas de datos organizadas en cinco secciones: identificación del equipo, datos de ciclo de vida, puntaje por ítem (Ítems 1–4) e índice de obsolescencia final. El reporte acepta los filtros: todos, activos, bodega e inactivos, e incluye una nota al pie indicando que el Ítem 4 utiliza datos de ejemplo mientras el módulo de hardware está en desarrollo.

6.3.30. Actividad 20 Campos de soporte del fabricante

Se añadieron los campos fecha_inicio_soporte y anos_soporte_fabricante al formulario modal de creación de equipos y a la hoja de vida técnica. En la hoja de vida, el estado de soporte se calcula dinámicamente (Vigente / Por vencer / Expirado) a partir de la fecha de inicio y los años de soporte ingresados, alimentando también el Ítem 2 del algoritmo de obsolescencia.

6.3.31. Actividad 21 Corrección de vulnerabilidades de seguridad

Se realizó una revisión de seguridad que derivó en: eliminación de scripts de semilla con datos sensibles del repositorio, refuerzo de la validación de entradas en el backend para prevenir inyección de parámetros, verificación de expiración de tokens JWT en todas las rutas protegidas y eliminación de archivos de documentación interna no destinados al repositorio de código.

Figura 20. Reporte Excel — sección de identificación y ciclo de vida

INFORMACIÓN DEL EQUIPO									
Nombre Equipo	Tipo Equipo	Marca	Modelo	Serie	Placa	Usuario Dominio	Estado	Proceso / Área	Sede
Acc							Activo	HOSPITALIZACIÓN RECIAT	HOSPITAL UNIVERSITARIO
Acc							Activo	H	
Escá							Activo	C	
Escá							Activo	G	
Fire							En Bodega	A	
Fire							Activo	S	
Imp							Activo	F	
Imp							Activo	S	
Imp							Activo	C	
Imp							Activo	II	
Imp							Dado de baja	H	
Imp							Activo	L	
Imp							Activo	C	
Imp							Activo	S	
Imp							Activo	L	
Lap							Activo	H	
Lap							Activo	H	
Lap							Activo	H	
Moi							Activo	II	
Moi							Activo	II	
Moi							Activo	S	
Moi							Activo	L	
Moi							Activo	L	
Mul							Activo	L	
NAS							Activo	L	
PC C							Activo	C	
PC Consulta externa 2	COMPUTADOR	Dell	Optiplex 3000 MT	DEL2000Z	313000Z	COORU, Diana Castro	Activo	CONSULTA EXTERNA	EDIFICIO COLON

Figura 21. Reporte Excel — columnas de puntaje e índice de obsolescencia con código de colores

Tipo de Uso	ÍTEM 1 – AÑOS DE USO (25%)			ÍTEM 2 – SOPORTE DEL FABRICANTE (15%)			ÍTEM 3 – TASA DE FALLAS (30%)			ÍTEM 4 – DISP. HARDWARE (30%) *			RESULTADO FINAL	
	Fecha Adquisición	Edad (años)	Puntaje	Inicio Soporte	Vida útil Restante	Puntaje	Correctivos Anuales	Puntaje		Disp. Repuestos	Repotenciado	Puntaje	Puntaje Obsolescencia	Índice de Obsolescencia
Activo	2022-09-20	3.6 años	1	2022-10-05	1.4 años	0,5	0	1		Disponible	No	0,5	0,78	Bajo
	2023-01-28	3.3 años	1	2023-02-10	-0.2 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,70	Bajo
	2022-03-20	4.1 años	1	2022-03-25	-0.1 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,70	Bajo
	2021-06-10	4.9 años	1	2021-06-15	-1.9 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,70	Bajo
	2022-01-05	4.3 años	1	2022-01-20	0.7 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,70	Bajo
Activo	2021-06-10	4.9 años	1	2021-06-15	0.1 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,70	Bajo
Activo	2022-03-20	4.1 años	1	2022-03-25	0.9 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,70	Bajo
	2020-01-15	6.3 años	0,5	2020-02-01	-3.3 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,57	Medio
	2024-01-12	2.3 años	1	2024-01-15	1.7 años	0,5	0	1		Disponible	No	0,5	0,78	Bajo
	2021-11-25	4.5 años	1	2021-12-10	-2.4 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,70	Bajo
	2022-04-05	4.1 años	1	2022-04-20	-2.1 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,70	Bajo
Activo	2021-06-10	4.9 años	1	2021-06-15	-0.9 años	0	0	1		Disponible	No	0,5	0,70	Bajo

6.3.32. Objetivo específico 4: Pruebas de validación y documentación técnica

6.3.33. Pruebas de validación funcional

A lo largo del desarrollo se ejecutaron pruebas funcionales de forma iterativa al final de cada etapa, antes de integrar los cambios al repositorio principal. Las pruebas fueron realizadas por el equipo de desarrollo y validadas con el personal del área de sistemas del hospital en las reuniones de seguimiento.

1. Pruebas de CRUD.

Verificación de que todas las operaciones sobre equipos, hojas de vida, protocolos y parámetros de configuración funcionen correctamente y persistan en la base de datos.

ID	Caso de prueba	Descripción	Resultado esperado	Estado
CP-01	Crear registro	Registrar un equipo, hoja de vida, protocolo o parámetro con datos válidos.	El registro se guarda y aparece en el listado correspondiente.	Aprobado
CP-02	Consultar registro	Listar y buscar los registros existentes.	Se muestran los datos correctos y actualizados.	Aprobado
CP-03	Editar registro	Modificar los datos de un registro existente.	Los cambios se guardan y se reflejan en la base de datos.	Aprobado
CP-04	Eliminar / dar de baja	Eliminar un protocolo o dar de baja un equipo.	El registro se elimina o cambia de estado sin afectar otros datos.	Aprobado
CP-05	Persistencia de datos	Cerrar sesión y volver a consultar los registros creados.	Los datos permanecen almacenados de forma permanente.	Aprobado

CP-06	Validación de campos	Intentar guardar con campos obligatorios vacíos.	El sistema impide guardar y notifica el error.	Aprobado
-------	----------------------	--	--	-----------------

2. Pruebas de generación de archivos.

Validación de que los reportes PDF y archivos Excel contengan la información correcta y el formato adecuado.

ID	Caso de prueba	Descripción	Resultado esperado	Estado
CP-07	Generar reporte PDF	Exportar un reporte de equipo/mantenimiento a PDF.	El PDF se genera con la información completa y correcta.	Aprobado
CP-08	Formato del PDF	Revisar encabezados, tablas, logos y estructura del PDF.	El documento mantiene el formato y presentación definidos.	Aprobado
CP-09	Exportar a Excel	Exportar el inventario o listados a archivo Excel.	El archivo se descarga con los datos organizados en columnas.	Aprobado
CP-10	Integridad de datos exportados	Comparar los datos del Excel/PDF contra los de la aplicación.	La información exportada coincide con la mostrada en pantalla.	Aprobado

3. Pruebas de control de acceso.

Verificación de que cada rol acceda únicamente a las funcionalidades y datos que le corresponden.

ID	Caso de prueba	Descripción	Resultado esperado	Estado
CP-11	Acceso por rol autorizado	Ingresar con un rol y acceder a sus funciones permitidas.	El sistema permite el acceso a las vistas correspondientes.	Aprobado
CP-12	Bloqueo de rol no autorizado	Intentar acceder a una función restringida con un rol sin permiso.	El authGuard bloquea el acceso y redirige o niega la acción.	Aprobado
CP-13	Menús según rol	Verificar las opciones visibles para cada rol.	Cada rol ve únicamente los menús y acciones que le corresponden.	Aprobado
CP-14	Protección de endpoints	Consumir un endpoint restringido sin el rol adecuado.	El backend responde con error de autorización (401/403).	Aprobado

4. Pruebas del algoritmo de obsolescencia.

Validación del cálculo del índice con datos conocidos para confirmar que los puntajes y la clasificación sean correctos según la formula definida.

ID	Caso de prueba	Descripción	Resultado esperado	Estado
CP-15	Calculo con datos conocidos	Ejecutar el algoritmo con un conjunto de valores de prueba.	El índice calculado coincide con el resultado esperado de la formula.	Aprobado
CP-16	Clasificación del resultado	Verificar la categoría asignada según el puntaje obtenido.	La clasificación (nivel de obsolescencia) es la correcta.	Aprobado
CP-17	Casos limite	Probar valores mínimos y máximos.	El algoritmo responde sin errores y clasifica correctamente.	Aprobado
CP-18	Consistencia del calculo	Repetir el cálculo con los mismos datos.	El resultado es siempre el mismo (calculo determinístico).	Aprobado

5. Pruebas de integración.

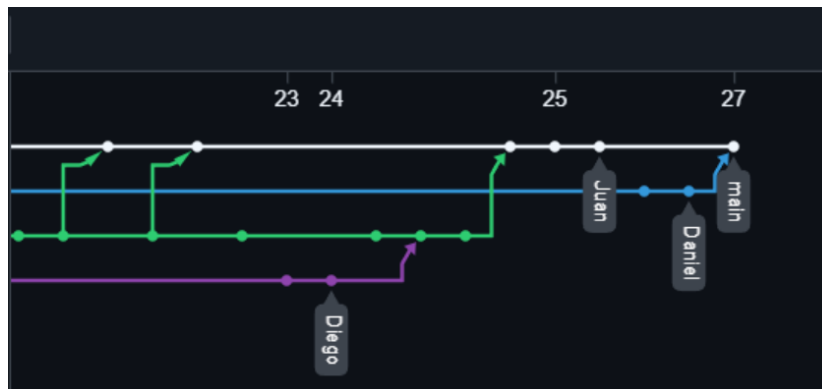
Verificación de la comunicación Angular-Node.js, manejo de errores HTTP, autenticación JWT y consistencia de datos transmitidos.

ID	Caso de prueba	Descripción	Resultado esperado	Estado
CP-19	Comunicación Angular-Node.js	Realizar peticiones desde el frontend al backend.	El backend responde y el frontend muestra los datos correctamente.	Aprobado
CP-20	Autenticación JWT	Consumir servicios protegidos con y sin token valido.	Solo se accede con un token JWT valido; sin el, se rechaza.	Aprobado
CP-21	Manejo de errores HTTP	Provocar errores (404, 401, 500) y verificar la respuesta.	El sistema captura el error y muestra un mensaje claro al usuario.	Aprobado
CP-22	Consistencia de datos	Comparar los datos enviados y recibidos entre capas.	La información transmitida se mantiene integra y sin perdidas.	Aprobado

6. Control de versiones y registro de cambios.

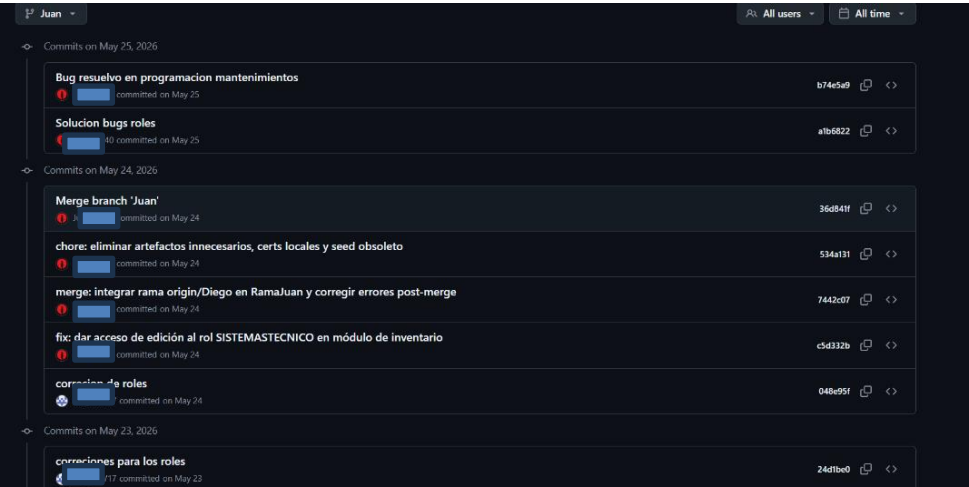
El desarrollo del software se llevó a cabo utilizando Git como sistema de control de versiones y GitHub como plataforma para la administración del repositorio. Esto permitió mantener un registro organizado de las modificaciones realizadas durante el desarrollo del proyecto, mediante el uso de commits y ramas de trabajo. De esta manera, fue posible realizar un seguimiento de los cambios, integrar nuevas funcionalidades de forma controlada y conservar un historial del proceso de desarrollo. A continuación, se presentan las evidencias correspondientes al registro de cambios del repositorio.

Figura 22. Registro de cambios GitHub – Insights/Network



Visualización del historial de desarrollo del proyecto mediante la herramienta Insights/Network de GitHub, donde se aprecia la creación, evolución y fusión de las diferentes ramas utilizadas durante el desarrollo del módulo.

Figura 23. Registro de cambios GitHub – Commits según la rama



Listado de los commits realizados en la rama de desarrollo, evidenciando el registro cronológico de los cambios, correcciones e integraciones implementadas durante el desarrollo del proyecto.

7. CONCLUSIONES

El desarrollo de la pasantía en el Hospital Universitario San Rafael de Tunja permitió cumplir con los objetivos propuestos mediante la construcción e implementación del módulo de sistemas del sistema HRCATCH, entregando una herramienta funcional que centraliza la gestión del inventario tecnológico, automatiza la programación de mantenimientos preventivos y genera indicadores cuantificables de obsolescencia que el área TI no tenía disponibles en el sistema anterior.

El análisis de los procesos existentes y las limitaciones del sistema previo, realizado mediante reuniones con el personal del área TI, permitió identificar con precisión las carencias funcionales que debía resolver el nuevo módulo: la falta de control de acceso por roles, la ausencia de planificación preventiva, la imposibilidad de generar reportes confiables y la inexistencia de un indicador de obsolescencia. Este diagnóstico fue determinante para que el sistema respondiera a necesidades reales y verificables, y constituyó el insumo técnico sobre el cual se fundamentaron las decisiones de diseño y desarrollo.

La arquitectura de tres capas adoptada (Angular 19 en la capa de presentación, Node.js con Express en la capa de lógica de negocio y MariaDB gestionada con Sequelize en la capa de persistencia) resultó adecuada para el contexto hospitalario. Permitió incorporar funcionalidades de forma incremental a lo largo de las seis etapas del desarrollo sin comprometer lo ya construido, y facilitará el mantenimiento evolutivo del sistema en el futuro. El control de acceso basado en roles, implementado con guards de Angular y validación JWT en el backend, garantizó que cada perfil de usuario accediera únicamente a las funcionalidades y datos que le corresponden, cumpliendo con los principios de seguridad de la información aplicables al sector salud.

Un aporte diferencial del proyecto fue el algoritmo de obsolescencia tecnológica, que evalúa cada equipo a partir de cuatro variables ponderadas (antigüedad, vigencia del soporte del fabricante, frecuencia de mantenimientos correctivos y disponibilidad de repuestos) para clasificarlo en niveles bajo, medio o alto. Integrado en el reporte Excel con código de colores condicional, transforma una decisión que antes dependía del criterio subjetivo de cada técnico en un proceso basado en datos objetivos y reproducibles, fortaleciendo la capacidad del hospital para planificar reposiciones con fundamento técnico y económico.

Durante la ejecución se presentaron dificultades que exigieron adaptaciones. La incorporación de nuevas funcionalidades durante el desarrollo (como la gestión del ciclo de vida completo de los equipos con envío a bodega y baja permanente con verificación de identidad) obligó a replantear el modelo de datos y los componentes ya implementados del módulo de inventario. Adicionalmente, la escasez de información histórica sobre mantenimientos correctivos por equipo condicionó los datos disponibles para el Ítem 3 del algoritmo de obsolescencia, lo que llevó a documentar esta limitación en el propio reporte Excel. Estas situaciones reforzaron la comprensión de que en entornos reales la capacidad de adaptación y la comunicación continua con el usuario son tan determinantes como el conocimiento técnico.

Desde el punto de vista formativo, la pasantía consolidó competencias en desarrollo full stack con Angular y Node.js, diseño de arquitecturas en capas, implementación de seguridad basada en roles y generación programática de documentos institucionales. Trabajar directamente con personal hospitalario permitió valorar la trazabilidad y la auditoría de cambios no como requisitos secundarios sino como elementos críticos en sistemas de información del sector salud.

El módulo fue entregado en condición funcional, con oportunidades de mejora identificadas para etapas futuras, entre ellas la integración de alertas automáticas de mantenimiento y el enriquecimiento del modelo de obsolescencia con datos históricos reales, lo que demuestra que la ingeniería de sistemas, aplicada con rigor metodológico y sensibilidad al contexto institucional, puede generar valor concreto y medible en organizaciones de salud.

8. REFERENCIAS

Documentación oficial de herramientas utilizadas

Angular. (2024). Angular documentation. Google. <https://angular.dev/docs> [Documentación oficial del framework frontend utilizado, versión compatible con Angular 19]

bcryptjs. (2024). bcryptjs - npm package. GitHub. <https://www.npmjs.com/package/bcryptjs> [Biblioteca para cifrado de contraseñas mediante algoritmo bcrypt]

DBeaver. (2024). DBeaver Community documentation. DBeaver Corp. <https://dbeaver.io/docs/> [Documentación del administrador de bases de datos utilizado]

ExcelJS. (2024). ExcelJS - npm package documentation. GitHub. <https://github.com/exceljs/exceljs> [Documentación de la biblioteca para generación de archivos Excel]

Express.js. (2024). Express - Node.js web application framework. OpenJS Foundation. <https://expressjs.com/> [Documentación oficial del framework para Node.js utilizado en el backend]

Git. (2024). Git documentation. Git SCM. <https://git-scm.com/doc> [Documentación del sistema de control de versiones utilizado]

*JSON Web Tokens (JWT). (2015). *JSON Web Token (JWT) - RFC 7519*. Internet Engineering Task Force. <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7519> [Estándar oficial para autenticación mediante tokens, implementado en el backend]*

MariaDB Foundation. (2024). MariaDB Server documentation. MariaDB. <https://mariadb.com/kb/en/documentation/> [Documentación oficial del motor de base de datos utilizado]

Node.js Foundation. (2024). Node.js documentation (versión 20 LTS). OpenJS Foundation. <https://nodejs.org/en/docs> [Documentación oficial de la plataforma de ejecución del backend]

PDFKit. (2024). PDFKit documentation. GitHub. <https://pdfkit.org/> [Documentación oficial de la biblioteca para generación de documentos PDF]

Postman. (2024). Postman learning center. Postman Inc. <https://learning.postman.com/> [Documentación de la herramienta de pruebas de API utilizada]

Sequelize. (2024). Sequelize ORM documentation (versión 6). Sequelize. <https://sequelize.org/docs/v6/> [Documentación oficial del ORM utilizado para gestión de base de datos]

TypeScript. (2024). TypeScript documentation. Microsoft. <https://www.typescriptlang.org/docs/> [Documentación del lenguaje utilizado en el frontend]

Visual Studio Code. (2024). Visual Studio Code documentation. Microsoft. <https://code.visualstudio.com/docs> [Documentación del editor de código utilizado]

Fundamentos teóricos y estándares técnicos

*International Organization for Standardization. (2022). *ISO/IEC 27001:2022 - Information security management systems*. ISO. <https://www.iso.org/standard/27001> [Estándar de referencia para la seguridad del sistema, incluyendo autenticación y control de accesos]*

OWASP Foundation. (2021). OWASP Top Ten web application security risks. <https://owasp.org/www-project-top-ten/> [Referencia para las vulnerabilidades de seguridad abordadas en la etapa 6 del desarrollo]

MDN Web Docs. (2024). Seguridad de sitios web. Mozilla. https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/First_steps/Website_security [Guía sobre amenazas comunes como XSS e inyección SQL, consideradas en la corrección de vulnerabilidades]

9. ANEXOS

Anexo A. Vista general inventario.

A.1. Secciones tipo equipo inventario.

Figura 5. Vista principal tipos de equipo.



Figura 5.1. Opciones de gestión— sección datos generales del equipo

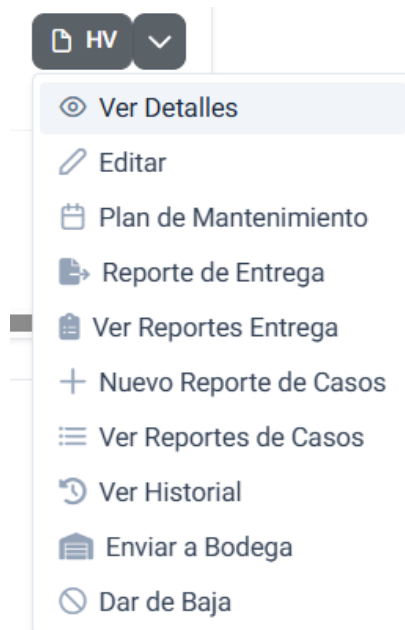
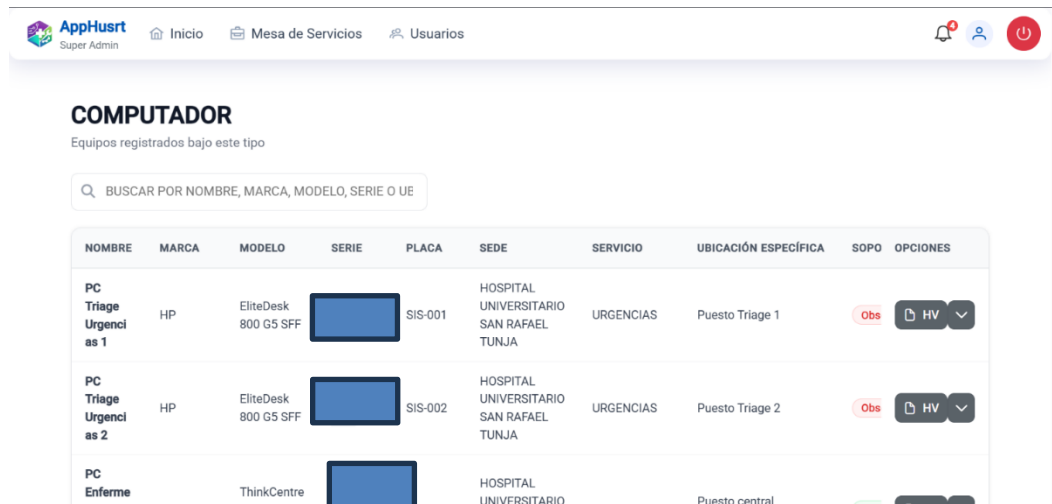


Figura 5.2. Tabla registros — sección datos generales del equipo

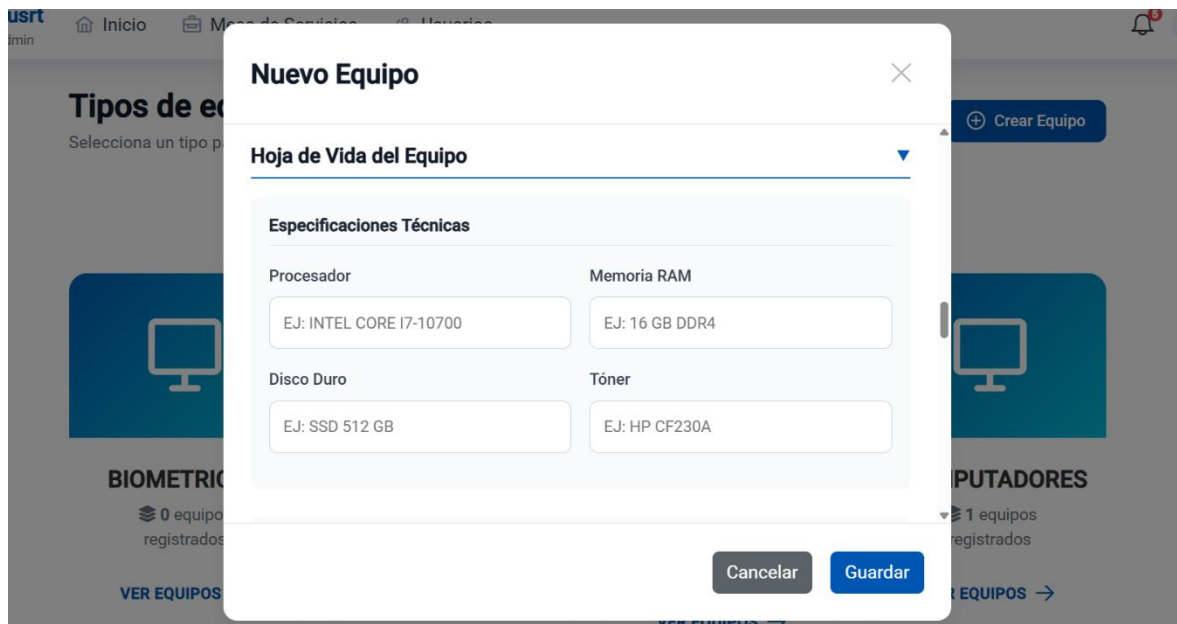


The screenshot shows the 'COMPUTADOR' section of the AppHusrt system. It features a search bar and a table of registered equipment. The table has columns for NOMBRE, MARCA, MODELO, SERIE, PLACA, SEDE, SERVICIO, UBICACIÓN ESPECÍFICA, SOPO, and OPCIONES. Three rows are visible, each representing a different computer setup.

NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PLACA	SEDE	SERVICIO	UBICACIÓN ESPECÍFICA	SOPO	OPCIONES
PC Triage Urgencias 1	HP	EliteDesk 800 G5 SFF	[REDACTED]	SIS-001	HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	URGENCIAS	Puesto Triage 1	Obs	HV
PC Triage Urgencias 2	HP	EliteDesk 800 G5 SFF	[REDACTED]	SIS-002	HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	URGENCIAS	Puesto Triage 2	Obs	HV
PC Enfermería	ThinkCentre	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	HOSPITAL UNIVERSITARIO	[REDACTED]	Puesto central	[REDACTED]	[REDACTED]

A.2. Formulario modal - Hoja de vida y soporte.

Figura 6. Formulario modal — sección hoja de vida y soporte del fabricante



The screenshot shows the 'Nuevo Equipo' modal form. The 'Hoja de Vida del Equipo' section is expanded, displaying technical specifications. The form includes input fields for Processor, Memory RAM, Hard Drive, and Toner, each with a placeholder value.

Nuevo Equipo

Hoja de Vida del Equipo

Especificaciones Técnicas

Procesador	Memoria RAM
EJ: INTEL CORE I7-10700	EJ: 16 GB DDR4
Disco Duro	Tóner
EJ: SSD 512 GB	EJ: HP CF230A

Cancelar Guardar

Figura 6.1. Formulario modal — sección hoja de vida y soporte del fabricante

The image shows a modal window titled "Nuevo Equipo" (New Equipment) overlaid on a dashboard. The modal is divided into two main sections. The first section, "Soporte del Fabricante" (Manufacturer Support), contains two input fields: "Fecha de Inicio de Soporte" (Start Date of Support) with a placeholder "DD/MM/AAAA" and a calendar icon, and "Años de Soporte del Fabricante" (Years of Manufacturer Support) with a placeholder "EJ: 5". The second section, "Información Adicional" (Additional Information), contains a text input field for "Nombre de Usuario (Sistema)" (System Username) with a placeholder "EJ: ADMIN, JPerez". At the bottom right of the modal are two buttons: "Cancelar" (Cancel) and "Guardar" (Save).

La hoja de vida centraliza la información del equipo, incluyendo sus datos, historial, características técnicas y soporte del fabricante.

Anexo B. Vistas detalladas opciones del inventario.

B.1. Hoja de vida técnica completa del equipo

Figura 7. Vista de la hoja de vida técnica del equipo

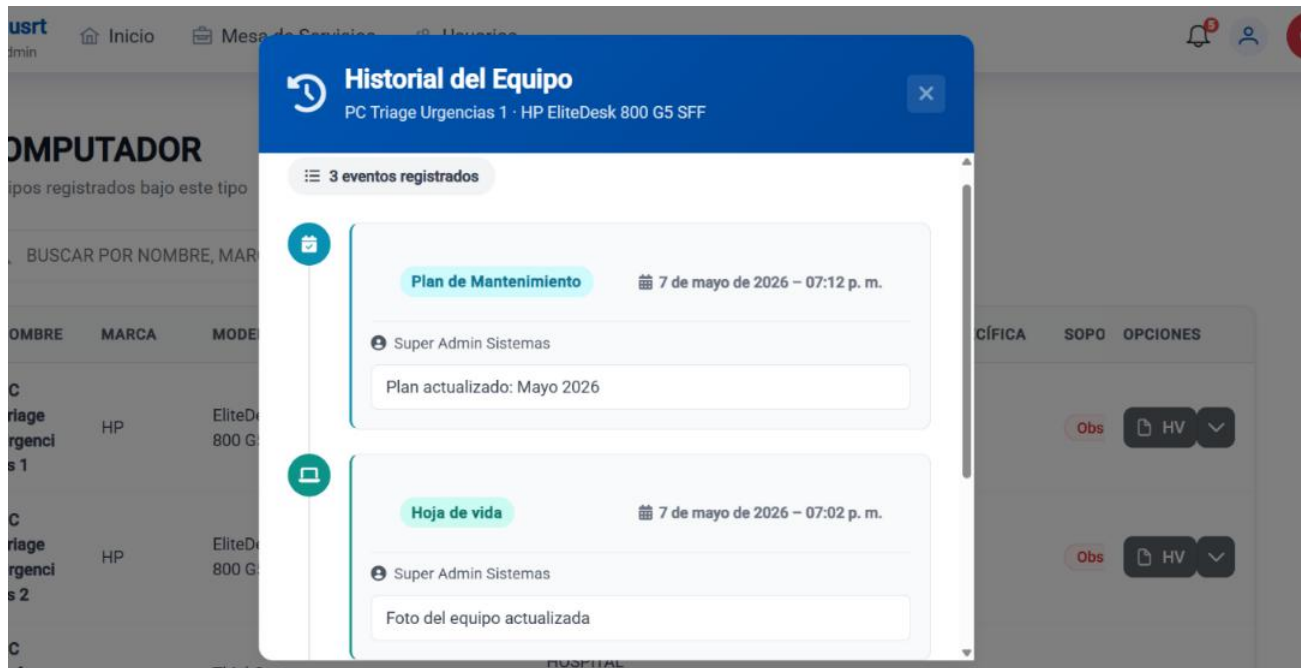
The image shows a detailed view of an equipment's life sheet. At the top, the title "Hoja de Vida del Equipo" is followed by the equipment name "Computador Admisiones 01" and a category "TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO". Action buttons "Volver" (Back), "Descargar PDF" (Download PDF), and "Editar" (Edit) are in the top right. The main content is organized into sections. The first section, "Computador Admisiones 01", includes a photo placeholder with a "Cambiar foto" (Change photo) button and a table of technical specifications:

Marca: HP	Modelo: EliteDesk 800 G5	Serie: HP84522	Placa: [input field]
Servicio: TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO	Ubicación: Bodega	Tipo de equipo: NOPC	

. Below this is a "Red" (Network) section with input fields for "Dirección IP:" and "Dirección MAC:". The "Software" section is partially visible at the bottom.

B.2. Historial de trazabilidad y auditoría de cambios (Figura 8)

Figura 8. Vista del historial de trazabilidad por equipo



B.3. Vista detallada datos equipo.

Figura 8.1. Formulario modal detalles— sección datos generales del equipo

The screenshot shows a modal window titled 'Portátil Médico Urgencias' with a status of 'Activo'. It contains a table with general equipment information:

Información Básica		
ID	TIPO DE EQUIPO	MARCA
107	COMPUTADOR PORTATIL	HP
MODELO	NÚMERO DE SERIE	PLACA DE INVENTARIO
EliteBook 840 G8		
CÓDIGO	UBICACIÓN	UBICACIÓN ESPECÍFICA
TI-021	URGENCIAS	Sala Médica
AÑO DE INGRESO	SERVICIO	RESPONSABLE
2023-06-10	URGENCIAS	No especificado

At the bottom, there are buttons for 'Cerrar', 'Hoja de Vida', and 'Editar Equipo'.

Anexo C. Módulo de mantenimientos preventivos

C.1. Modal de plan y programación de mantenimientos

Figura 10. Vista del modal de plan de mantenimientos

The image shows a modal window titled "Plan de mantenimiento" with a close button (X) in the top right corner. Below the title, it says "PC Triage Urgencias 1". The modal contains the following elements:

- A section labeled "Intervenciones por año" with a dropdown menu showing "1 vez al año (Anual)".
- Two dropdown menus for "Mes de inicio" (showing "Mayo") and "Año de inicio" (showing "2026").
- A light blue box with the text "Ciclo calculado: Mayo 2026".
- At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" (grey) and "Guardar Plan" (blue).

The background of the application is partially visible, showing a table with columns like "MODELO, SERIE", "UBICACIÓN", and "Puesto Tria".

El modal permite programar el plan de mantenimiento por periodo, tipo de equipo o servicio, generando automáticamente los mantenimientos preventivos.

C.2. Protocolos preventivos por tipo de equipo

Figura 11. Vista de protocolos preventivos por tipo de equipo

Protocolos Preventivos

Define los pasos del protocolo de mantenimiento preventivo por tipo de equipo.

Tipo de Equipo

COMPUTADOR

+ Agregar Paso

Lista para el mantenimiento preventivo del tipo : **COMPUTADOR**

Total: 4

1	Verificacion de conexiones	✓ Activo		
2	limpieza general	✓ Activo		
	test de velocidad	✓ Activo		

La vista permite gestionar los pasos del protocolo preventivo por tipo de equipo, facilitando su creación, edición, activación y eliminación.

Anexo D. Módulo de reportes de caso (incidencias)

D.1. Listado y creación de reportes

Figura 13. Vista del módulo de reportes de caso

AppHusrt
Super Admin

[Inicio](#)

[Mesa de Servicios](#)

[Usuarios](#)

3





REPORTE DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS

DATOS DEL EQUIPO

Nombre Equipo

PC TRIAGE URGENCIAS 1

Marca

HP

Modelo

ELITEDESK 800 G5 SFF

Serie

Placa Inventario

Ubicación

URGENCIAS

DATOS DEL REPORTE

Fecha Realizado

Hora Inicio

Hora Terminación

Hora Total

Tipo de Mantenimiento

Correctivo

Tipo de Falla

Selecciona

Estado Operativo

Selecciona

Calificación (1-5)

Selecciona

Técnico Responsable

SUPER ADMIN SISTEMAS

Nombre Recibió

REPORTES DEL EQUIPO: PC Triage Urgencias 1

HP EliteDesk 800 G5 SFF

Serie: HPS24-001 | Placa: SIS-001

[← Volver](#)

[+ Nuevo Reporte](#)

#↑↓	Fecha↑↓	Horas↑↓	Tipo↑↓	Falla↑↓	Estado	Técnico↑↓	Recibió↑↓	Acciones
297	2026-05-07	00:00	Correctivo	Causa Externa	Operativo con restricciones	Super Admin Sistemas	Juan	Ver

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

<<

<

1

>

>>

10

Anexo E. Documentación generada en PDF

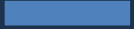
E.1. Hoja de vida técnica en PDF

Figura 14. Ejemplo de hoja de vida generada en PDF

[REDACTED]		[REDACTED]		[REDACTED]	
VERSION: 06		III [REDACTED] N		[REDACTED]	
		HOJA DE VIDA DIGITAL EQUIPO [REDACTED]		Fecha: 7/5/2026	
IDENTIFICACIÓN					
DEPARTAMENTO: BOYACA		MUNICIPIO: TUNJA			
DIRECCIÓN: [REDACTED]		TELÉFONO: 7405030			
E-MAIL: [REDACTED]		NIVEL: 3			
SERVICIO: URGENCIAS		UBICACIÓN: URGENCIAS			
DATOS DEL EQUIPO		FORMA DE ADQUISICIÓN		DATOS DE LA COMPRA	
NOMBRE DEL EQUIPO:	[REDACTED]	COMPRA DIRECTA:	☒	FECHA DE COMPRA:	14/1/2020
MARCA:	[REDACTED]	CONVENIO:		FECHA DE INSTALACIÓN:	31/1/2020
MODELO:	[REDACTED]	DONADO:		FECHA DE INICIO DE OPERACIÓN:	
SERIE:	[REDACTED]	ASIGNADO POR EL MINISTERIO:		FECHA VENCIMIENTO GARANTÍA:	
INVENTARIO:	[REDACTED]	ASIGNADO POR LA GOBERNACIÓN:		COSTO EN PESOS:	2500000
TIPO DE EQUIPO:	COMPUTADOR	COMODATO:	☒	CONTRATO:	[REDACTED]
REGISTRO TÉCNICO					
ACCESORIOS		MARCA:	MODELO:	OBSERVACIONES:	
INFORMACIÓN DEL EQUIPO					
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
MEMORIA RAM:	8 GB DDR4 2666 MHz		PROCESADOR:	Intel Core i5-10400 6C/12T 2.9GHz	
DISCO DURO:	SSD 256 GB SATA III		SISTEMA OPERATIVO:	Windows 10 Pro 22H2	
OFFICE:	Microsoft 365 E3		DIRECCIÓN IP:	192.168.1.10	

E.2. Acta de entrega/recepción de equipo en PDF

Figura 15. Ejemplo de acta de entrega/recepción en PDF

		
VERSION: 05	III NIVEL DE ATENCIÓN	
	ENTREGA DE EQUIPOS 	
Fecha: 08/05/2026		

ÁREA O PROCESO: UCI ADULTO QUINTO PISO FECHA: 08/05/2026

NOMBRE DE QUIEN ENTREGA: juan

EQUIPO:	MARCA:	MODELO:	SERIE:	INVENTARIO:
TODO EN UNO				
PORTATIL				
ESCANER				
IMPRESORA				
TABLET				
PROCESADOR				
RAM				
DISCO DURO				
SOFTWARE				
EQUIPO QUE SE RETIRA	HP	EliteDesk 800 G5 SFF	HPS24-001	SIS-001
UBICACIÓN ANTERIOR: URGENCIAS		UBICACIÓN ACTUAL: hab 10		
OBSERVACIONES [Equipo que se retira: PC Triage Urgencias 1 — SIS-001] n/a				

NOMBRE DE QUIEN RECIBE: david FIRMA: _____

CARGO: _____ CEDULA: _____

E.3. Acta de baja permanente de equipo en PDF

Figura 15.1. Ejemplo de acta de baja en PDF

CÓD:				A	
Versión: 001					Fecha: 11/05/2026
1. INFORMACIÓN GENERAL					
NOMBRE DE LA TECNOLOGÍA		Computador Antiguo 01		MARCA	HP
MODELO	Compaq Pro 6300	SERIE	HP16352	CÓDIGO INTERNO	
FECHA DE REALIZACIÓN	11/05/2026			Nº REPORTE	00006
2. RELACIÓN DE REPORTE DE MANTENIMIENTO					
FECHA			Nº REPORTE		
3. DESCRIPCIÓN DE LA FALLA					
asdsadasdasd					
4. CONCEPTO TÉCNICO					
☐ Daño irreparable	☐ Obsolescencia tecnológica	☐ Reparación no costo/beneficiosa	☐ Pérdida o hurto	☐ Otro	
5. FIRMAS DE CONFORMIDAD					
ELABORADO POR :			REVISADO POR :		
Nombre: Super Admin Sistemas Cargo:			Nombre: Cargo:		
					
Firma			Firma		

Anexo F. Módulo de administración

F.1. CRUD de tipos de equipo

Figura 16. Módulo de sistemas — Tipos de equipo



F.2. CRUD de sedes del hospital

Figura 17. Módulo de sistemas — Sedes

Por Sede

→

AppHusrt

Super Admin

Inicio

Mesa de Servicios

Usuarios

Equipos por Sede

Selecciona una sede para ver sus equipos de sistemas registrados

Q

BUSCAR SEDE...

Todos

Con equipos

Sin equipos

HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA

72 equipos registrados

VER EQUIPOS →

EDIFICIO COLÓN

6 equipos registrados

VER EQUIPOS →

UNIDAD MATERNO INFANTIL MARIA JOSEFA CANELONES

2 equipos registrados

VER EQUIPOS →

HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA

Equipos de sistemas registrados en esta sede

Q

BUSCAR POR NOMBRE, MARCA, MODELO, SERIE O UE

NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PLACA	SEDE	SERVICIO	UBICACIÓN ESPECÍFICA	SOPO	OPCIONES
PC Escritorio Lenovo ThinkCentre M90n	Lenovo	ThinkCentre M90n-1 IoT		SIS-PC-212	HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	ALMACEN - SUMINISTROS	Área de análisis	En s	HV
PC Escritorio Dell OptiPlex 5090	Dell	OptiPlex 5090 MT		SIS-PC-213	HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	ARCHIVO H.C	Cabina de control	Obs	HV

F.3. CRUD de servicios y procesos

Figura 18. Módulo de sistemas — Servicios/Procesos

**Por Servicio**

**AppHusrt**
Super Admin

[Inicio](#) [Mesa de Servicios](#) [Usuarios](#)



Equipos por Servicio

Selecciona un servicio para ver sus equipos de sistemas registrados

Todos

Con equipos

Sin equipos

**ALMACEN-SUMINISTROS**
 1 equipos registrados
[VER EQUIPOS →](#)

**ARCHIVO H.C**
 1 equipos registrados
[VER EQUIPOS →](#)

**ASEGURAMIENTO**
 1 equipos registrados
[VER EQUIPOS →](#)

**ASIGNACIÓN DE CAMAS**
 0 equipos registrados
[VER EQUIPOS →](#)

**AppHusrt**
Super Admin

[Inicio](#) [Mesa de Servicios](#) [Usuarios](#)



ASEGURAMIENTO

Equipos de sistemas registrados en este servicio

NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PLACA	SEDE	SERVICIO	UBICACIÓN ESPECÍFICA	SOF	OPCIONES
UPS Eaton 5PX 2200VA	Eaton	5PX 2200i RT2U		SIS- UPS- 202	HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	ASEGURAMI ENTO	Debajo rack principal		 HV 

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

  **1**  

8 

Anexo G. Funcionalidades de gestión del ciclo de vida (evidencia de UI)

G.1. Diálogo de confirmación de envío a bodega

Figura 19. Modal de enviar a bodega

Confirmar acción sobre equipo ✕

UBICACIÓN ACTUAL:

- HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA >
- TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO >
- Escritorio auxiliar

Motivo requerido: Indica el motivo por el cual se envía el equipo a bodega.

Destino en bodega

Bodega Sistemas Bodega Almacén

Motivo

EJ: EQUIPO OBSOLETO, REQUIERE REPARACIÓN...

Cancelar Enviar a Bodega

El modal de cambio de estado y ubicación permite enviar un equipo a bodega registrando la información del traslado. Al confirmar, el sistema actualiza el estado del equipo y conserva un registro con fecha, usuario y ubicación anterior para garantizar la trazabilidad.

G.2. Diálogo de confirmación de baja permanente con verificación de contraseña

Figura 20. Modal dar de baja

The image shows a modal dialog titled "Confirmar acción sobre equipo" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is overlaid on a background that appears to be a user management interface with a sidebar containing "Usuarios" and a main area with "LO, S", "SERI", "HP", "DLE", "SIS.", "UNIVERSITARIO", and "ASISTENCIA".

Inside the modal, there is a red warning box with the text: **requerida:** administrador para confirmar la baja permanente.

Below the warning box, there are three input fields:

- Contraseña de Administrador:** A text input field with the placeholder text "INGRESA LA CONTRASEÑA".
- Justificación de Baja *:** A text input field with the placeholder text "DESCRIBE EL MOTIVO DE LA BAJA PERMANENTE".
- Accesorios Reutilizables (opcional):** A text input field with the placeholder text "LISTA DE ACCESORIOS QUE PUEDEN REUTILIZARSE".

At the bottom of the modal, there are two buttons: "Cancelar" (gray) and "Dar de Baja" (red).

El modal permite dar de baja un equipo, actualizando su estado y registrando la información necesaria para garantizar la trazabilidad y la generación del acta de baja en PDF.

Anexo H. Manual de usuario (entregable según objetivo específico 4)

Sección	Admin	Técnico	Usuario
Acceso al sistema	✓	✓	✓
Vista principal inventario	✓	✓	✓
Registrar equipo	✓	X	X
Editar equipo	✓	✓	X
Dar de baja / Bodega	✓	✓	X
Reactivar	✓	✓	X
Hoja de vida	✓ editar	✓ editar	✓ solo lectura
Historial de trazabilidad	✓	✓	✓
Plan de mantenimiento	✓	✓	X
Reporte de entrega	✓	✓	X
Reportes de caso — crear	✓	✓	X
Reportes de caso — consultar	✓	✓	✓
Exportación Excel	✓	✓	X
Sedes y Servicios	✓	✓	X
Parametrización SIS	✓	X	X

✓ Acceso habilitado X Sin acceso ✓ editar / ✓ solo lectura: indica nivel de acceso parcial sobre esa función.

1. INTRODUCCIÓN

9.1. 1.1 Propósito del manual

Este manual describe las funcionalidades del Módulo de Sistemas del sistema HRCATCH, desarrollado para el Hospital Universitario San Rafael de Tunja. Está organizado en tres secciones independientes, una por perfil de usuario, de modo que cada colaborador pueda consultar directamente la sección que corresponde a su rol sin necesidad de leer las demás.

9.2. 1.2 Perfiles de usuario

- **Administrador de Sistemas (AdminSistemas):** responsable del área TI. Tiene acceso completo a todas las funciones del módulo, incluyendo la parametrización del sistema.
- **Técnico de Sistemas (TecnicoSistemas):** ejecuta tareas operativas del inventario y mantenimiento. Tiene acceso a todas las funciones del módulo excepto la parametrización SIS.
- **Usuario de Sistemas (UsuarioSistemas):** perfil de consulta. Solo puede visualizar la información del inventario; no puede registrar, editar ni eliminar datos.

9.3. 1.3 Convenciones utilizadas en este manual

- **Paso numerado:** indica una acción que el usuario debe ejecutar en orden.
- **Campo en negrilla:** nombre exacto del campo, botón o sección en la interfaz.
- **NOTA:** información adicional de contexto que no es un paso requerido.
- **IMPORTANTE:** acción que puede tener consecuencias irreversibles si se omite.
- **CONSEJO:** recomendación para usar el sistema de forma más eficiente.
- **[Figura N]:** referencia a una captura de pantalla ilustrativa.

PERFIL: ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

AdminSistemas — Acceso completo al módulo

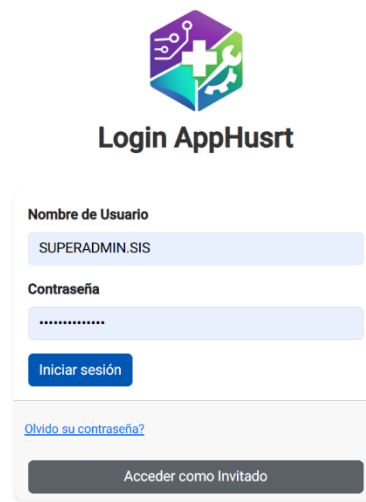
El Administrador de Sistemas es el responsable del área de Tecnología de la Información del hospital. Este perfil tiene permisos para registrar, consultar, editar y dar de baja equipos; gestionar la hoja de vida técnica; programar mantenimientos preventivos; administrar protocolos; atender reportes de caso; exportar el inventario con análisis de obsolescencia; y configurar los parámetros base del módulo.

2. ACCESO AL SISTEMA

Para ingresar al módulo de sistemas, el administrador debe acceder a la dirección web del sistema HRCATCH e iniciar sesión con sus credenciales institucionales. El sistema cargará automáticamente el panel correspondiente a su perfil.

1. Abrir el navegador web e ingresar la dirección del sistema HRCATCH.
2. Escribir el nombre de usuario y la contraseña en los campos correspondientes.
3. Hacer clic en el botón Iniciar sesión.
4. El sistema verificará las credenciales y redirigirá al panel principal del módulo de sistemas.

IMPORTANTE: Si las credenciales son incorrectas, el sistema mostrará un mensaje de error. En caso de olvidar la contraseña, contactar al administrador general del sistema para su restablecimiento.



The image shows a login interface for 'AppHusrt'. At the top, there is a logo consisting of a hexagon with a white cross in the center, and various colored shapes (purple, green, blue) around it. Below the logo, the text 'Login AppHusrt' is displayed. The login form has two input fields: 'Nombre de Usuario' with the value 'SUPERADMIN.SIS' and 'Contraseña' with a masked password '*****'. Below these fields is a blue button labeled 'Iniciar sesión'. At the bottom of the form, there is a link 'Olvido su contraseña?' and a grey button labeled 'Acceder como Invitado'.

Figura 1. Pantalla de inicio de sesión del sistema HRCATCH. Fuente: elaboración propia.

3. GESTIÓN DEL INVENTARIO

El módulo de inventario es el núcleo del sistema. Permite registrar y gestionar todos los equipos tecnológicos del hospital: computadores de escritorio, portátiles, impresoras, servidores, dispositivos de red, UPS y demás activos tecnológicos.

9.4. Vista principal del inventario

Al ingresar al módulo, el usuario visualiza la lista de equipos registrados con cinco vistas seleccionables y herramientas de búsqueda y filtrado.

9.4.1. Vistas disponibles

- **Vista Activos:** muestra todos los equipos en estado activo con las columnas: Nombre, Marca, Modelo, Serie, Placa, Sede, Servicio y Ubicación Específica.
- **Vista Bodega:** muestra equipos en bodega e incluye las columnas Ubicación Anterior y Motivo Bodega.
- **Vista Baja:** muestra equipos dados de baja e incluye las columnas Ubicación Anterior y Motivo Baja.
- **Vista Sedes:** muestra equipos organizados según su sede.
- **Vista Servicios:** muestra equipos organizados por su servicio o proceso.

9.4.2. Herramientas de la vista principal

- **Filtro de estado:** disponible en todas las vistas; permite filtrar por Activos o Inactivos.
- **Búsqueda:** busca en tiempo real por nombre, marca, modelo, serie o ubicación del equipo.
- **Paginación:** selector de filas por página: 10, 25 o 50 equipos.
- **Botón Nuevo Equipo:** abre el formulario de registro.

CONSEJO: Use la búsqueda combinada con el filtro de estado para localizar rápidamente un equipo específico. Por ejemplo: filtre por “Activos” y busque por número de placa para encontrar el equipo en segundos.



Figura 2. Vista principal del inventario con las cinco vistas disponibles. Fuente: elaboración propia.



Figura 2.1. Vista principal del inventario por tipo de equipo. Fuente: elaboración propia.

ROUTER

Equipos registrados bajo este tipo

Q

BUSCAR POR NOMBRE, MARCA, MODELO, SERIE O UE

NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PLACA	SEDE	SERVICIO	UBICACIÓN ESPECÍFICA	SOP	OPCIONES
Switch Core Piso 1	Cisco	Catalyst 2960-X			HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	INGENIERIA BIOMEDICA	Cuarto de red P1	OT	HV
Switch Core Piso 2	Cisco	Catalyst 2960-X			HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	INGENIERIA BIOMEDICA	Cuarto de red P2	OT	HV

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

<< < 1 > >>

8

Figura 2.2. Vista principal de un registro por tipo de equipo. Fuente: elaboración propia.

9.5. Registrar un nuevo equipo

El formulario de registro está organizado en secciones que agrupan los datos del equipo por categoría. La sección Hoja de Vida solo se muestra durante la creación; una vez registrado el equipo, se gestiona desde la vista dedicada.

1. En la vista principal, hacer clic en el botón Nuevo Equipo.
2. Completar los campos de la sección Información Básica.
3. Completar los campos de la sección Ubicación.
4. Si el equipo requiere mantenimiento, configurar los campos de la sección Mantenimiento.
5. Si el equipo es administrable en red, completar la sección Configuración de Red.
6. Seleccionar las Asignaciones: Sede, Servicio, Tipo de Equipo y Usuario Responsable.
7. Expandir la sección Hoja de Vida del Equipo y completar los datos técnicos.
8. Hacer clic en Guardar para registrar el equipo en el sistema.

9.5.1. Sección: Información Básica

Campo	Descripción	Requerido
Nombre del Equipo	Nombre descriptivo del equipo (ej: PC-URGENCIAS-01).	Sí
Marca	Fabricante del equipo (ej: Dell, HP, Lenovo).	No
Modelo	Referencia comercial del modelo.	No
Número de Serie	Número de serie del fabricante. Único por equipo.	No
Placa de Inventario	Número de placa de inventario del hospital.	No
Código	Código interno asignado por el área de sistemas.	No
Año de Ingreso	Año en que el equipo ingresó al inventario del hospital.	No

9.5.2. Sección: Ubicación

Campo	Descripción	Requerido
Ubicación	Área física general donde se encuentra el equipo (ej: Consultorios piso 2).	No
Ubicación Específica	Lugar exacto dentro del área (ej: Consultorio 204).	No

9.5.3. Sección: Mantenimiento

Campo	Descripción	Requerido
Requiere Mantenimiento	Seleccione Sí o No según corresponda.	No
Tipo de Mantenimiento	Periodicidad: MENSUAL, TRIMESTRAL, CUATRIMESTRAL, SEMESTRAL o ANUAL.	No
Días de Mantenimiento	Duración estimada del mantenimiento en días.	No

9.5.4. Sección: Configuración de Red

Campo	Descripción	Requerido
Administrable	Indique si el equipo se administra remotamente (Sí/No).	No
Número de Puertos	Cantidad de puertos de red del dispositivo.	No
Direccionamiento VLAN	VLAN asignada al equipo en la red del hospital.	No

9.5.5. Sección: Asignaciones

Campo	Descripción	Requerido
Sede	Sede del hospital donde se encuentra el equipo.	No
Servicio	Proceso o área del hospital al que pertenece el equipo.	No
Tipo de Equipo	Categoría del equipo, configurada en Parametrización SIS.	No
Usuario Responsable	Usuario del hospital asignado como responsable del equipo.	No

9.5.6. Sección: Hoja de Vida del Equipo (solo en creación)

Esta sección agrupa los datos técnicos y de ciclo de vida del equipo. Una vez registrado, la hoja de vida se gestiona desde la vista dedicada.

Campo	Descripción	Requerido
IP	Dirección IP asignada al equipo en la red del hospital.	No
MAC	Dirección MAC de la interfaz de red principal.	No
Procesador	Tipo y velocidad del procesador (ej: Intel Core i5-10400, 2.9 GHz).	No
RAM	Capacidad y tipo de memoria RAM (ej: 8 GB DDR4).	No
Disco Duro	Capacidad y tipo de almacenamiento (ej: SSD 256 GB).	No
Tóner	Referencia del tóner compatible (para impresoras).	No
Sistema Operativo	SO instalado y versión (ej: Windows 10 Pro 22H2).	No

Office	Versión del paquete de ofimática instalado.	No
Nombre de Usuario	Nombre del usuario de dominio asignado al equipo.	No
Tipo de Uso	Clasificación del uso del equipo (ej: Administrativo, Clínico).	No
Vendedor	Proveedor o empresa de donde se adquirió el equipo.	No
Fecha de Compra	Fecha en que el hospital adquirió el equipo.	No
Fecha de Instalación	Fecha en que el equipo fue instalado y puesto en servicio.	No
Costo	Valor de adquisición del equipo en pesos colombianos.	No
Contrato	Número o referencia del contrato de adquisición.	No
Modalidad de Adquisición	Compra Directa, Convenio, Donado o Comodato.	No
Fecha Inicio Soporte	Fecha en que inició el período de soporte del fabricante.	No
Años de Soporte	Duración en años del soporte contratado con el fabricante.	No
Observaciones	Información adicional relevante sobre el equipo.	No

NOTA: Los campos Fecha Inicio Soporte y Años de Soporte son utilizados por el sistema para calcular automáticamente el estado de soporte del fabricante (Vigente, Por vencer u Obsoleto). También alimentan el Ítem 2 del índice de obsolescencia en el reporte Excel.

Nuevo Equipo

* Campos obligatorios

Información Básica

Nombre del Equipo *

EJ: PC-ADMIN-01

Marca

EJ: DELL, HP, LENOVO

Modelo

EJ: OPTIPLEX 9020

Número de Serie

EJ: SN-123456789

Placa de Inventario

EJ: INV-2025-001

Cancelar Guardar

Figura 3. Formulario de nuevo equipo — secciones Información Básica y Asignaciones. Fuente: elaboración propia.

The image shows a web application interface for adding new equipment. A modal window titled 'Nuevo Equipo' is open, displaying the 'Hoja de Vida del Equipo' (Equipment Life Sheet) section. This section is divided into 'Especificaciones Técnicas' (Technical Specifications) and 'Software'. Under 'Especificaciones Técnicas', there are four input fields: 'Procesador' (Processor) with the example 'INTEL CORE I7-10700', 'Memoria RAM' (Memory RAM) with '16 GB DDR4', 'Disco Duro' (Hard Drive) with 'SSD 512 GB', and 'Tóner' (Toner) with 'HP CF230A'. The 'Software' section has a dropdown menu currently showing 'Sistema Operativo' (Operating System) and 'Office'. At the bottom right of the modal are 'Cancelar' (Cancel) and 'Guardar' (Save) buttons. The background shows a blurred view of the main equipment inventory page.

Figura 4. Formulario de nuevo equipo — sección Hoja de Vida técnica expandida. Fuente: elaboración propia.

9.6. Editar un equipo existente

La edición permite actualizar cualquier dato general del equipo. Los cambios quedan registrados automáticamente en el historial de trazabilidad con el usuario que los realizó y la fecha y hora exactas.

1. En la vista principal del inventario, localizar el equipo a editar.
2. Hacer clic en el botón de opciones (HV) de la fila del equipo y seleccionar Editar.
3. El formulario modal se abrirá con los datos actuales del equipo.
4. Modificar los campos que corresponda.
5. Hacer clic en Guardar para confirmar los cambios.

NOTA: Los datos técnicos de la hoja de vida (hardware, software, soporte del fabricante, etc.) se editan desde la vista de Hoja de Vida del equipo, no desde este formulario.

El modal 'Editar Equipo' presenta un formulario con los siguientes campos:

- Nombre del Equipo ***: COMPUTADOR ADMISIONES 02
- Marca**: HP
- Modelo**: ELITEDESK 800 G5
- Número de Serie**: HP60179
- Placa de Inventario**: SIS-0002

En la parte inferior del modal se encuentran los botones 'Cancelar' y 'Guardar'.

Figura 5. Modal de edición de equipo con datos actuales cargados. Fuente: elaboración propia.

9.7. Dar de baja un equipo

Dar de baja un equipo lo marca como inactivo en el sistema, retirándolo del inventario activo sin eliminarlo de la base de datos. El equipo queda disponible para consulta en la vista Baja y puede ser reactivado si es necesario.

1. En la vista principal, localizar el equipo que se desea dar de baja.
2. Hacer clic en el botón de opciones (HV) y seleccionar la opción de baja.
3. El sistema mostrará un cuadro de confirmación solicitando el motivo de la baja.
4. Escribir el motivo de la baja (ej: equipo obsoleto, daño irreparable, reposición).
5. Confirmar la acción. El equipo pasará a la vista Baja y su estado cambiará a Inactivo.

IMPORTANTE: La baja de un equipo es una acción significativa pero reversible. El equipo no se elimina del sistema; su historial, hoja de vida y reportes quedan conservados.

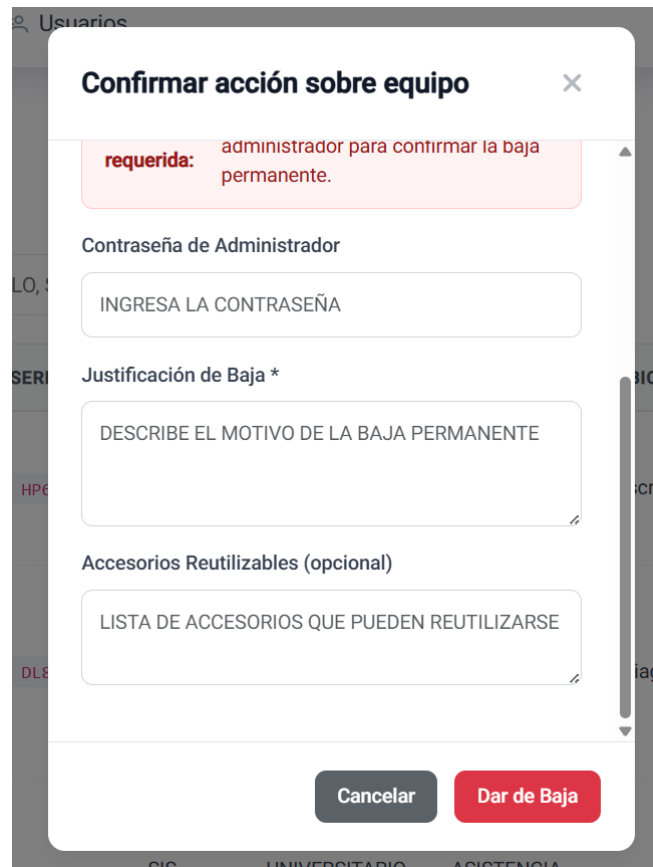
El modal se titula "Confirmar acción sobre equipo" y contiene un mensaje de advertencia en rojo que indica que se requiere el administrador para confirmar la baja permanente. A continuación, hay tres campos de texto: "Contraseña de Administrador" con el placeholder "INGRESA LA CONTRASEÑA", "Justificación de Baja *" con el placeholder "DESCRIBE EL MOTIVO DE LA BAJA PERMANENTE", y "Accesorios Reutilizables (opcional)" con el placeholder "LISTA DE ACCESORIOS QUE PUEDEN REUTILIZARSE". En la parte inferior, hay dos botones: "Cancelar" (gris) y "Dar de Baja" (rojo).

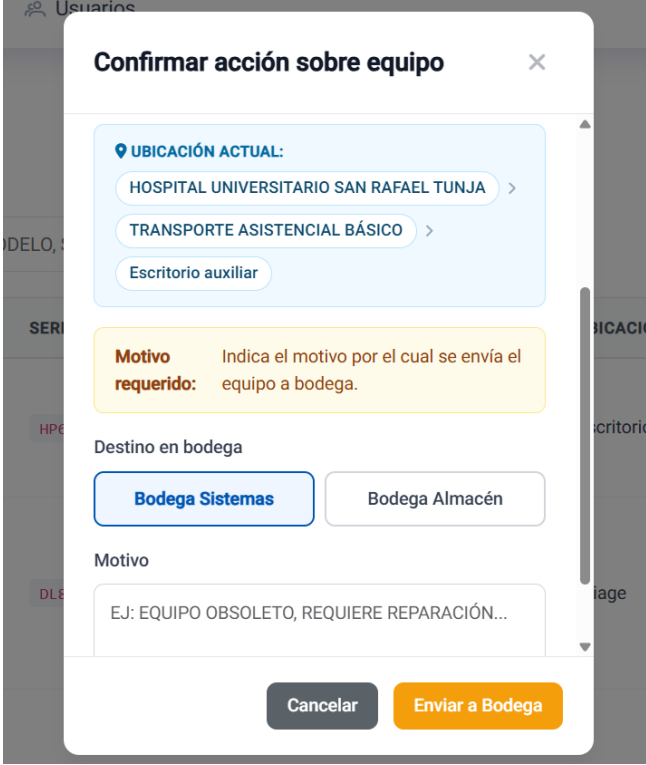
Figura 6. Cuadro de confirmación de baja con campo de motivo. Fuente: elaboración propia.

9.8. Enviar a bodega un equipo

Esta opción se utiliza para equipos que son retirados de un servicio, pero permanecen en el inventario para una futura reubicación o como reserva.

1. En la vista principal, localizar el equipo que se desea enviar a bodega.
2. Hacer clic en el botón de opciones (HV) y seleccionar la opción de bodega.
3. El sistema mostrará un cuadro de confirmación solicitando el motivo del envío.

4. Seleccionar el tipo de bodega de destino: Bodega Sistemas o Bodega Almacén.
5. Escribir la razón del traslado (ej: equipo de respaldo, requiere reparación externa). El equipo se marcará como Inactivo y se trasladará a la vista de Bodega.



Confirmar acción sobre equipo

UBICACIÓN ACTUAL:

- HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA >
- TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO >
- Escritorio auxiliar

Motivo requerido: Indica el motivo por el cual se envía el equipo a bodega.

Destino en bodega

Bodega Sistemas Bodega Almacén

Motivo

EJ: EQUIPO OBSOLETO, REQUIERE REPARACIÓN...

Cancelar Enviar a Bodega

Figura 6.1. Cuadro de confirmación de envío a bodega. Fuente: elaboración propia.

9.9. Reactivar un equipo de bodega

Si un equipo enviado a bodega vuelve a estar operativo, puede ser reactivado para que aparezca nuevamente en el inventario activo. Al reactivarlo, el sistema restaura su ubicación original y genera automáticamente un reporte de reactivación.

1. En la vista principal, cambiar a la Vista Bodega usando el selector de vistas.
2. Localizar el equipo que se desea reactivar.

3. Hacer clic en el botón de opciones y seleccionar Reactivar.
4. Confirmar la reactivación en el cuadro de diálogo.
5. El equipo regresará al inventario activo con su estado y ubicación originales actualizados.

Reactivar Equipo
Computador Admisiones 01

EN BODEGA: Bodega Almacén

VENÍA DE:
HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA >
TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO > PARQUEADERO > Escritorio recepción

Ubicación al reactivar

Restaurar anterior Nueva ubicación

PARQUEADERO

Se restaurará a: PARQUEADERO

Ubicación específica (opcional)

Cancelar Reactivar y generar formato

Reactivar Equipo
Computador Admisiones 01

Se restaurará a: Escritorio recepción

FORMATO DE ENTREGA

Recibido por *

NOMBRE DE QUIEN RECIBE EL EQUIPO

Hora inicio Hora terminación

10:00 P. M.

Observaciones (opcional)

NOTAS ADICIONALES SOBRE LA ENTREGA...

Cancelar Reactivar y generar formato

Figura 7. Vista Bodega con opción de reactivar equipo. Fuente: elaboración propia.

9.10. Hoja de Vida Técnica del Equipo

La hoja de vida es el registro técnico completo de cada equipo, organizado en secciones colapsables por categoría. Desde aquí también se puede adjuntar la fotografía del equipo y gestionar documentos técnicos.

1. En la vista principal, hacer clic en el botón HV de la fila del equipo.
2. Se abrirá la vista de hoja de vida con un resumen del equipo en la parte superior.
3. Desplegar la sección deseada haciendo clic en su encabezado.
4. Para editar, hacer clic en el botón Editar de la sección.
5. Modificar los campos y hacer clic en Guardar cambios.
6. Para volver al listado del inventario, hacer clic en el botón Volver.

9.10.1. Secciones de la Hoja de Vida

- **Red:** dirección IP y dirección MAC del equipo.
- **Hardware:** procesador, RAM, disco duro y tóner.
- **Software:** sistema operativo y suite de ofimática instalados.
- **Usuario y Uso:** nombre del usuario de dominio y tipo de uso del equipo.
- **Adquisición:** proveedor, fechas de compra e instalación, costo, número de contrato y modalidad de adquisición.
- **Soporte del Fabricante:** fecha de inicio del soporte, años contratados, fecha de fin y estado de soporte.
- **Observaciones:** campo libre para anotaciones adicionales sobre el equipo.

9.10.2. Estado de Soporte del Fabricante

El sistema calcula automáticamente el estado del soporte a partir de la fecha de inicio y los años de soporte ingresados:

- **Vigente (verde):** el período de soporte aún tiene más de 12 meses de vigencia.
- **Por vencer (amarillo):** el soporte vence en menos de 12 meses.

- **Obsoleto (rojo):** el período de soporte ya venció.
- **Sin datos:** no se han ingresado los campos de soporte del fabricante.

NOTA: La fecha de fin de soporte se calcula sumando los años de soporte a la fecha de inicio. Por ejemplo, si el soporte inició el 01/01/2022 y se contrataron 5 años, el fin de soporte será el 01/01/2027.

Hoja de Vida del Equipo Volver Descargar PDF Editar

Computador Admisiones 01 · 878-0001 · TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO

Computador Admisiones 01

Marca: HP **Modelo:** EliteDesk 800 G5 **Serie:** HP84522 **Placa:**

Servicio: TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO **Ubicación:** Bodega **Tipo de equipo:** NOPC

Red

Dirección IP: **Dirección MAC:**

Software

Figura 8. Hoja de vida técnica — vista general con secciones colapsables. Fuente: elaboración propia.

Soporte del Fabricante

Inicio de Soporte: 2021-11-23 **Años de Soporte:** 5 años **Fin de Soporte:** 2026-11-23

Estado: En soporte

Documentos Anexos

[+ Agregar documento](#)

NOMBRE	TIPO	ACCIONES
GUIA RAPIDA	GUIA RAPIDA	Descargar Eliminar

Figura 9. Hoja de vida — sección Soporte del Fabricante con estado calculado. Fuente: elaboración propia.

9.10.3. Adjuntar fotografía del equipo

1. En la hoja de vida del equipo, ubicar la sección de foto en la parte superior.
2. Hacer clic en el ícono de carga o en el área indicada para subir imagen.
3. Seleccionar el archivo de imagen desde el explorador de archivos.
4. La fotografía se almacenará y se mostrará en la hoja de vida y en el modal de detalle.

9.10.4. Gestionar documentos adjuntos

La hoja de vida permite adjuntar múltiples documentos técnicos al equipo: manuales, garantías, contratos, actas de entrega, entre otros.

1. En la hoja de vida, localizar la sección Documentos Anexos.
2. Hacer clic en Agregar Documento.
3. Seleccionar el archivo desde el explorador de archivos.
4. El documento aparecerá en la tabla de documentos adjuntos.
5. Para descargar un documento, hacer clic en el ícono de descarga de la fila.
6. Para eliminar un documento, hacer clic en el ícono de eliminar de la fila y confirmar.

9.10.5. Descargar la hoja de vida en PDF

1. En la hoja de vida del equipo, hacer clic en el botón Descargar PDF.
2. El sistema generará automáticamente el PDF con todos los datos del equipo y la cabecera institucional.
3. El archivo se descargará en el navegador.

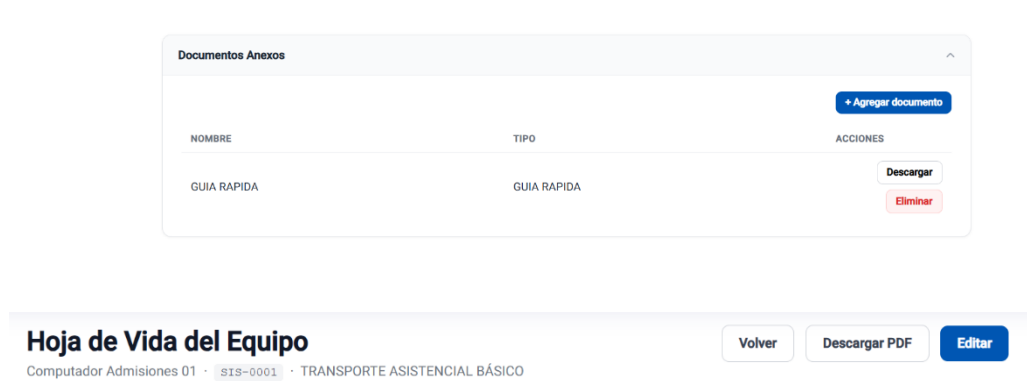


Figura 10. Hoja de vida — sección Documentos Anexos y botón Descargar PDF. Fuente: elaboración propia.

9.11. Historial de Trazabilidad por Equipo

Cada modificación realizada sobre un equipo queda registrada automáticamente en el historial de trazabilidad. Este registro es de solo lectura y no puede ser alterado.

1. En la vista principal, hacer clic en el botón de opciones del equipo y seleccionar Historial.
2. Se abrirá el historial con una tabla que muestra cada cambio registrado.
3. Consultar el campo modificado, el valor anterior, el valor nuevo, el usuario responsable y la fecha y hora del cambio.

- **Campo modificado:** nombre del campo que fue cambiado.
- **Valor anterior:** dato que tenía el campo antes del cambio.
- **Valor nuevo:** dato que se registró después del cambio.
- **Usuario:** nombre del usuario que realizó la modificación.
- **Fecha y hora:** momento exacto en que se efectuó el cambio.

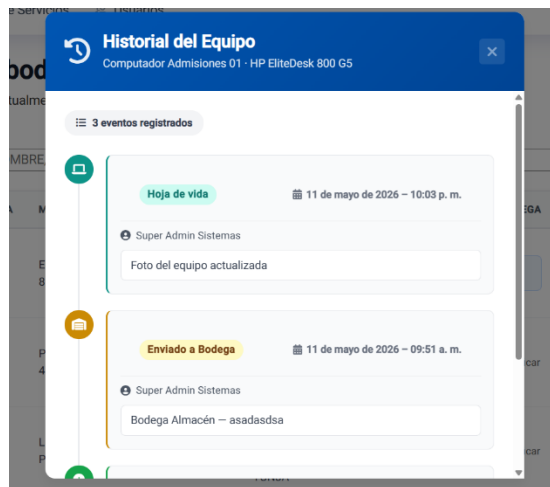


Figura 11. Historial de trazabilidad de un equipo. Fuente: elaboración propia.

9.12. Plan de Mantenimiento

Este módulo permite programar sistemáticamente los ciclos de mantenimiento preventivo de cada equipo, garantizando su disponibilidad y prolongando su vida útil.

1. Seleccionar el número de mantenimientos requeridos al año para el equipo.
2. Definir el mes y año en que se desea iniciar el ciclo de mantenimiento.
3. El sistema proyectará automáticamente los meses futuros en que se debe realizar el mantenimiento, permitiendo visualizar el cronograma antes de guardarlo.

The screenshot shows a web form titled "Plan de mantenimiento" with a close button (X) in the top right corner. Below the title, the equipment name "Computador Admisiones 02" is displayed. The form contains three main input sections: 1. "Intervenciones por año" with a dropdown menu currently set to "1 vez al año (Anual)". 2. "Mes de inicio" with a dropdown menu set to "Mayo". 3. "Año de inicio" with a dropdown menu set to "2026". Below these inputs, a light blue box displays the calculated cycle: "Ciclo calculado: Mayo 2026". At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" (grey) and "Guardar Plan" (blue).

Figura 11.1. Vista del módulo de plan de mantenimiento. Fuente: elaboración propia.

9.13. Reporte de Entrega

Este formulario debe completarse cada vez que un equipo se traslada a un servicio o se entrega a un nuevo responsable. El sistema actualiza automáticamente la ubicación del equipo al guardar el reporte.

1. Seleccionar la opción Reporte de Entrega desde el menú del equipo.
2. Registrar la fecha y hora de la entrega. El sistema sugiere la hora actual, pero puede ajustarse según el momento real.
3. Ingresar el nombre de quien realiza la entrega y de quien la recibe en el servicio.
4. Verificar que el servicio anterior y la ubicación anterior coincidan con el origen del equipo.
5. Si el equipo reemplaza a uno anterior, seleccionarlo en la lista para mantener el inventario actualizado.
6. Registrar cualquier observación relevante (ej: 'Se entrega con mouse nuevo', 'Queda configurado con IP fija').
7. Hacer clic en Guardar. El sistema generará el comprobante digital y actualizará la ubicación del equipo automáticamente.

Figura 11.2. Vista del formulario de Reporte de Entrega. Fuente: elaboración propia.

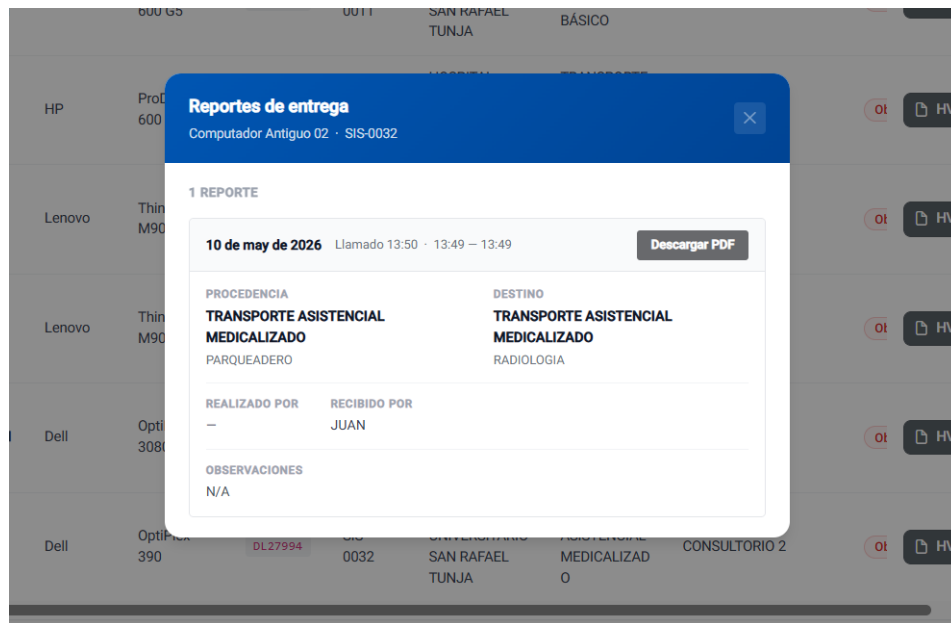


Figura 11.3. Vista de reportes de entrega con opción de descarga en PDF. Fuente: elaboración propia.

4. REPORTES DE CASO

El módulo de reportes de caso permite registrar y hacer seguimiento de incidencias, solicitudes de mantenimiento correctivo y cualquier problema relacionado con los equipos de sistemas del hospital.

9.14. 4.1 Crear un nuevo reporte de caso

1. Ingresar al módulo de Reportes de Caso desde el menú principal.
2. Hacer clic en el botón Nuevo Reporte.
3. Completar el formulario con los datos del caso: equipo afectado, tipo de problema, descripción detallada y nivel de prioridad.
4. Seleccionar el técnico asignado para atender el caso.
5. Hacer clic en Guardar para registrar el reporte.

Campo	Descripción	Requerido
Equipo afectado	Seleccionar el equipo de sistemas sobre el que se reporta el caso.	Sí
Tipo de problema	Categoría del caso: hardware, software, red, periférico, etc.	No
Descripción	Descripción detallada del problema o incidencia reportada.	Sí
Prioridad	Nivel de urgencia del caso: Baja, Media o Alta.	No
Técnico asignado	Técnico de sistemas responsable de atender el caso.	No

AppHusrt
Super Admin

Inicio Mesa de Servicios Usuarios

REPORTE DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS

DATOS DEL EQUIPO

Nombre Equipo: COMPUTADOR ADMISIC
Marca: HP
Modelo: ELITEDESK 800 G5
Serie: HP60179
Placa Inventario: SIS-0002
Ubicación: PARQUEADERO

DATOS DEL REPORTE

Fecha Realizado: [] Hora Inicio: [] Hora Terminación: [] Hora Total: [] Tipo de Mantenimiento: Correctivo Tipo de Falla: Seleccione
Estado Operativo: Seleccione Calificación (1-5): Seleccione Técnico Responsable: SUPER ADMIN SISTEM/ Nombre Recibió: [] Cédula Recibió: []
Motivo: [] Trabajo Realizado: [] Observaciones: []

Figura 16. Formulario de creación de reporte de caso. Fuente: elaboración propia.

9.15. 4.2 Consultar reportes de un equipo

1. En la vista principal del inventario, hacer clic en el botón de opciones del equipo.
2. Seleccionar la opción Ver Reportes.
3. Se mostrará la lista de todos los reportes de caso registrados para ese equipo, con filtros por tipo, estado y fecha.
4. Hacer clic en un reporte para ver su detalle completo.

REPORTES DEL EQUIPO: Computador Urgencias 01

Dell OptiPlex 7090
Serie: DL88809 | Placa: SIS-0003

Volver Nuevo Reporte

BÚSQUEDA GENERAL

#	Fecha	Horas	Tipo	Falla	Estado	Técnico	Recibió	Acciones
No hay reportes registrados para este equipo.								

Mostrando 0 a 0 de 0 registros 10

Figura 17. Lista de reportes de caso de un equipo con filtros. Fuente: elaboración propia.

9.16. 4.3 Descargar PDF de un reporte de caso

1. En el detalle del reporte de caso, hacer clic en el botón Descargar PDF.
2. El sistema generará el documento con la información del caso, el equipo afectado y el historial de seguimiento.
3. El archivo se descargará automáticamente en el navegador.

5. EXPORTACIÓN DEL INVENTARIO A EXCEL

El módulo permite exportar el inventario de sistemas a un archivo Excel (.xlsx) con formato profesional y análisis automático del índice de obsolescencia tecnológica de cada equipo.

9.17. 5.1 Generar el reporte Excel

1. En la vista principal del inventario, hacer clic en el botón Exportar o Descargar Inventario.
2. Seleccionar el alcance del reporte en el menú desplegable.
3. Confirmar la descarga. El sistema generará el archivo automáticamente.
4. El archivo .xlsx se descargará al equipo del usuario.

9.17.1. Opciones de filtro para la exportación

- **Todos los equipos:** exporta el inventario completo sin distinción de estado.
- **Solo Activos:** exporta únicamente los equipos en estado activo.
- **Solo Bodega:** exporta únicamente los equipos que se encuentran en bodega.
- **Solo Inactivos:** exporta únicamente los equipos dados de baja.



Figura 18. Menú de opciones de exportación del inventario. Fuente: elaboración propia.

9.18. 5.2 Estructura del archivo Excel generado

El archivo Excel incluye la cabecera institucional del Hospital Universitario San Rafael de Tunja y el inventario organizado en cinco secciones de columnas diferenciadas por color:

- **Identificación del equipo:** nombre, tipo, marca, modelo, serie, placa, usuario de dominio, estado, proceso/área, sede, ubicación y tipo de uso.
- **Ciclo de vida:** fecha de adquisición y edad del equipo en años (calculada automáticamente).
- **Ítems de puntuación:** cuatro columnas con los puntajes del Ítem 1 (edad), Ítem 2 (soporte del fabricante), Ítem 3 (correctivos en el año) e Ítem 4 (disponibilidad de hardware).
- **Índice de Obsolescencia:** puntaje final calculado y clasificación (Bajo / Medio / Alto).

HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL DE TUNJA												ÍTEM 1 - AÑOS DE USO (Ciclo)				ÍTEM 2 - SOPORTE DEL FABRICANTE (Ciclo)				ÍTEM 3 - TASA DE FALLAS (Ciclo)			
INFORMACIÓN DEL EQUIPO												ÍTEM 1 - AÑOS DE USO (Ciclo)				ÍTEM 2 - SOPORTE DEL FABRICANTE (Ciclo)				ÍTEM 3 - TASA DE FALLAS (Ciclo)			
Nombre Equipo	Tipo Equipo	Marca	Modelo	Serie	Placa	Usuario Dominio	Estado	Proceso / Área	Sede	Ubicación	Tipo de Uso	Fecha Adquisición	Edad (años)	Puntaje		Fecha Soporte	Válida (años)	Puntaje		Correctivos Anuales	Puntaje		

Figura 19. Archivo Excel generado — cabecera institucional y columnas de datos. Fuente: elaboración propia.

9.19. 5.3 Lectura del Índice de Obsolescencia

El índice de obsolescencia es un indicador calculado automáticamente para cada equipo, que permite priorizar decisiones de reposición, actualización o mantenimiento del parque tecnológico.

9.19.1. Fórmula de cálculo

$$\text{Índice} = (P1 \times 0.25) + (P2 \times 0.15) + (P3 \times 0.30) + (P4 \times 0.30)$$

9.19.2. Ítems de evaluación y criterios de puntuación

Item	Variable	Criterio	Puntaje	Peso
Item 1	Edad del equipo	Menos de 5 años / 5–7 años / Más de 7 años	1.0 / 0.5 / 0.0	25 %
Item 2	Soporte del fabricante	Más de 3 años / 1–3 años / Menos de 1 año o sin soporte	1.0 / 0.5 / 0.0	15 %
Item 3	Correctivos en el año	0–1 correctivos / 2–4 correctivos / Más de 4 correctivos	1.0 / 0.5 / 0.0	30 %
Item 4	Disponibilidad de repuestos	Hardware disponible / En transición / Sin soporte	1.0 / 0.5 / 0.0	30 %

9.19.3. Clasificación final y código de colores en el Excel

- **VERDE** — Índice 0.67 a 1.00 — Obsolescencia **BAJA**: el equipo está en buen estado tecnológico. No requiere acción inmediata.
- **AMARILLO** — Índice 0.34 a 0.66 — Obsolescencia **MEDIA**: el equipo presenta señales de envejecimiento. Se recomienda planificar su reposición a mediano plazo.
- **ROJO** — Índice 0.00 a 0.33 — Obsolescencia **ALTA**: el equipo está en estado crítico de obsolescencia. Se recomienda priorizar su reemplazo.

ADVERTENCIA: El Ítem 4 (Disponibilidad de Hardware) utiliza actualmente datos de ejemplo, ya que el módulo de gestión de hardware está en desarrollo. Los puntajes de este ítem no reflejan el estado real de disponibilidad de repuestos en el hospital.

ÍTEM 1 - AÑOS DE USO (25%)			ÍTEM 2 - SOPORTE DEL FABRICANTE (15%)			ÍTEM 3 - TASA DE FALLAS (15%)			ÍTEM 4 - DISP. HARDWARE (30%) *			RESULTADO FINAL	
Fecha Adquisición	Edad (años)	Puntaje	Inicio Soporte	Vida Útil Restante	Puntaje	Correcciones Anuales	Puntaje	Disp. Repuestos	Repotenciación	Puntaje	Puntaje Obsolescencia	Índice de Obsolescencia	
2021-11-23	4.5 años	1	2021-11-23	0.5 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo	
2016-07-22	9.8 años	0	2016-07-22	-6.8 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2023-05-31	2.9 años	1	2023-05-31	0.1 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo	
2021-02-22	5.2 años	0.5	2021-02-22	-0.2 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio	
2016-01-31	10.3 años	0	2016-01-31	-5.3 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2018-12-18	7.4 años	0	2018-12-18	-4.4 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2022-07-15	3.8 años	1	2022-07-15	-0.8 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo	
2022-06-02	3.9 años	1	2022-06-02	11 años	0.5	0	1	Disponible	No	0.5	0.78	Bajo	
2017-03-25	9.1 años	0	2017-03-25	-6.1 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2019-06-11	6.9 años	0.5	2019-06-11	-3.9 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio	
2021-09-01	4.7 años	1	2021-09-01	0.3 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo	
2017-09-27	9.3 años	0	2017-09-27	-6.3 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2019-06-13	6.9 años	0.5	2019-06-13	-1.9 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio	
2020-09-24	5.6 años	0.5	2020-09-24	-0.6 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio	
2021-09-20	4.6 años	1	2021-09-20	-1.6 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo	
2020-07-22	5.8 años	0.5	2020-07-22	-0.8 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio	
2017-09-05	8.7 años	0	2017-09-05	-5.7 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2016-04-19	10.1 años	0	2016-04-19	-7.1 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2022-12-17	3.4 años	1	2022-12-17	16 años	0.5	0	1	Disponible	No	0.5	0.78	Bajo	
2016-12-13	9.4 años	0	2016-12-13	-4.4 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
Sin datos	0	0	Sin datos	0	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2020-01-03	6.4 años	0.5	2020-01-03	-3.4 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio	
2018-06-26	7.9 años	0	2018-06-26	-2.9 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
Sin datos	0	0	Sin datos	0	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
Sin datos	0	0	Sin datos	0	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
Sin datos	0	0	Sin datos	0	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2022-06-21	3.9 años	1	2022-06-21	11 años	0.5	0	1	Disponible	No	0.5	0.78	Bajo	
2018-09-18	7.6 años	0	2018-09-18	-2.6 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2019-03-06	7.2 años	0	2019-03-06	-4.2 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2019-10-10	6.6 años	0.5	2019-10-10	-3.6 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio	
2018-05-11	8.0 años	0	2018-05-11	-5.0 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2019-07-05	6.3 años	0.5	2019-07-05	-3.3 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio	
2021-09-06	4.7 años	1	2021-09-06	0.3 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo	
2017-02-20	9.2 años	0	2017-02-20	-4.2 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2016-10-28	9.5 años	0	2016-10-28	-4.5 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2016-12-27	9.4 años	0	2016-12-27	-4.4 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2021-09-13	4.7 años	1	2021-09-13	-1.7 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo	
2018-09-04	7.8 años	0	2018-09-04	-2.8 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
Sin datos	0	0	Sin datos	0	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio	
2021-07-28	4.8 años	1	2021-07-28	0.2 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo	

Figura 20. Reporte Excel — columnas de índice de obsolescencia con código de colores. Fuente: elaboración propia.

6. GESTIÓN DE SEDES Y SERVICIOS

Esta sección agrupa las vistas que permiten consultar el inventario tecnológico organizado por instalaciones físicas y por procesos del hospital.

9.20. 6.1 Inventario por Sede

Muestra el parque tecnológico agrupado por las instalaciones físicas del hospital. Cada sede se representa como una tarjeta con el nombre y la cantidad de equipos registrados.

1. En Parametrización SIS, ingresar a Inventario por Sede.
2. Usar el buscador para localizar una sede por nombre.
3. Usar las pestañas de filtro: Todas las sedes, Solo sedes Con equipos o Solo sedes Sin equipos.
4. Hacer clic en la tarjeta de una sede para ver el listado de equipos registrados en esa sede.

CONSEJO: La pestaña ‘Sin equipos’ es útil para detectar sedes que aún no tienen equipos registrados y que pueden requerir un levantamiento de inventario.

Equipos por Sede

Selecciona una sede para ver sus equipos de sistemas registrados

Todos

Con equipos

Sin equipos



Figura 23. Vista Inventario por Sede — cuadrícula de tarjetas con nombre y cantidad de equipos. Fuente: elaboración propia.

9.21. 6.2 Inventario por Servicio / Proceso

Muestra los equipos agrupados por los procesos o áreas del hospital (Urgencias, UCI, Consulta Externa, Hospitalización, Laboratorio, etc.), facilitando la gestión del inventario por unidad funcional.

1. En Parametrización SIS, ingresar a Inventario por Servicio.
2. Usar el buscador para localizar un servicio por nombre.
3. Usar las pestañas de filtro: Todos, Con equipos o Sin equipos.
4. Hacer clic en la tarjeta de un servicio para ver los equipos registrados en ese proceso/área.

Equipos por Servicio

Selecciona un servicio para ver sus equipos de sistemas registrados

Q BUSCAR SERVICIO...

Todos

Con equipos

Sin equipos



ALMACEN-SUMINISTROS

0 equipos registrados

[VER EQUIPOS →](#)



ARCHIVO H.C

0 equipos registrados

[VER EQUIPOS →](#)



ASEGURAMIENTO

0 equipos registrados

[VER EQUIPOS →](#)



ASIGNACIÓN DE CAMAS

0 equipos registrados

[VER EQUIPOS →](#)

7. PARAMETRIZACIÓN SIS

9.22. 7.1 Gestión de Protocolos Preventivos

Los protocolos preventivos son listas de pasos estandarizados que el técnico debe seguir al ejecutar el mantenimiento de cada tipo de equipo. El administrador puede crear, editar y administrar estos protocolos.

9.22.1. Crear o editar un protocolo

1. Ingresar a la sección Protocolos Preventivos desde el menú del módulo.
2. En el selector Tipo de Equipo, elegir el tipo para el que se desea gestionar el protocolo.
3. El sistema cargará la lista de pasos del protocolo existente para ese tipo de equipo.
4. Para agregar un nuevo paso, hacer clic en el botón Agregar Paso.
5. Escribir la descripción del paso y seleccionar su estado (Activo o Inactivo) usando el interruptor.
6. Hacer clic en Guardar Paso.

9.22.2. Editar un paso existente

1. En la lista de pasos, hacer clic en el ícono de editar del paso que se desea modificar.
2. Actualizar la descripción o el estado del paso.
3. Hacer clic en Guardar Paso para confirmar los cambios.

9.22.3. Activar o desactivar un paso

1. En la lista de pasos, hacer clic en el botón de estado del paso (Activo/Inactivo).
2. El sistema actualizará el estado del paso inmediatamente.
3. Los pasos inactivos quedan marcados visualmente y no se incluyen en la ejecución del mantenimiento.

9.22.4. Eliminar un paso

1. En la lista de pasos, hacer clic en el ícono de eliminar del paso.
2. Confirmar la eliminación en el cuadro de diálogo.

CONSEJO: Se recomienda desactivar un paso en lugar de eliminarlo si existe la posibilidad de que vuelva a ser necesario. La eliminación es permanente.

Protocolos Preventivos

Define los pasos del protocolo de mantenimiento preventivo por tipo de equipo.

☰ Tipo de Equipo

COMPUTADOR

+ Agregar Paso

Lista para el mantenimiento preventivo del tipo : **COMPUTADOR**

Total: 0



Sin pasos definidos

Este tipo de equipo aún no tiene protocolo. Agrega el primer paso para comenzar.

+ Agregar primer paso

Figura 14. Vista de protocolos preventivos — lista de pasos por tipo de equipo. Fuente: elaboración propia.

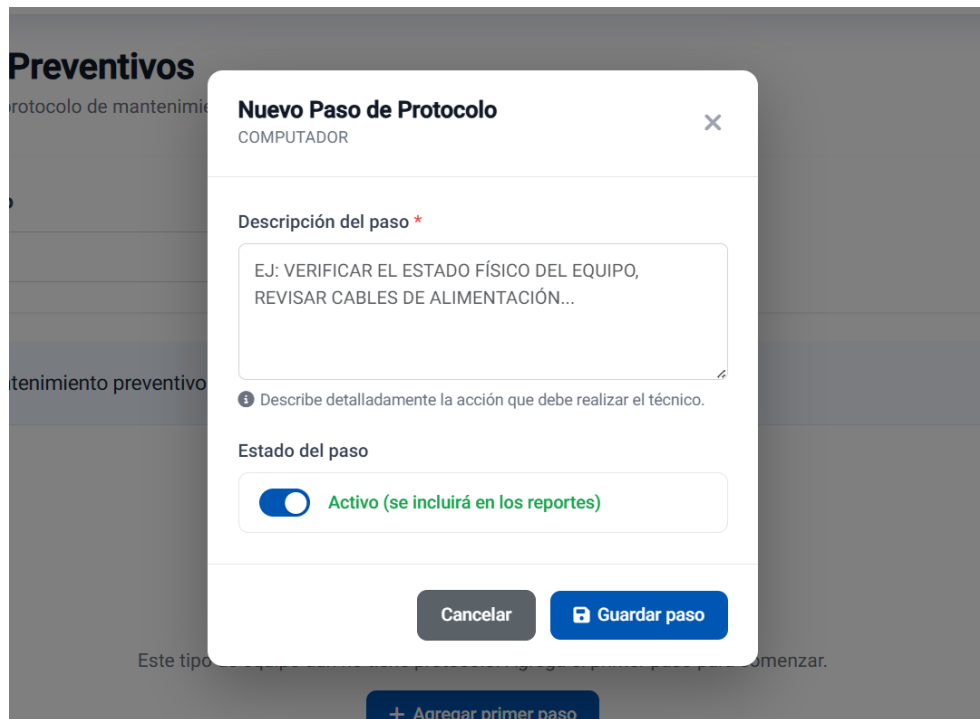
A screenshot of a web application showing a modal window titled "Nuevo Paso de Protocolo" with a close button (X) in the top right corner. Below the title is the label "COMPUTADOR". The modal contains a text area for "Descripción del paso *" with a red asterisk, containing the example text "EJ: VERIFICAR EL ESTADO FÍSICO DEL EQUIPO, REVISAR CABLES DE ALIMENTACIÓN...". Below the text area is a small information icon and the text "Describe detalladamente la acción que debe realizar el técnico." Underneath is a section for "Estado del paso" with a toggle switch currently turned on, labeled "Activo (se incluirá en los reportes)". At the bottom of the modal are two buttons: "Cancelar" and "Guardar paso". In the background, a blurred interface shows the word "Preventivos" and a button labeled "+ Agregar primer paso".

Figura 15. Modal de creación y edición de paso de protocolo. Fuente: elaboración propia.

9.23. 7.2 Trazabilidad Global del Inventario

La vista de trazabilidad global consolida en una sola pantalla todos los cambios realizados sobre cualquier equipo del inventario, independientemente del usuario que los realizó. Es útil para auditorías del área de sistemas.

1. Acceder a la opción Trazabilidad Global desde el menú del módulo de sistemas.
2. Utilizar los filtros de fecha, usuario y tipo de cambio para acotar la búsqueda.
3. Consultar el listado de cambios con los mismos campos del historial por equipo.

CONSEJO: Use la trazabilidad global para identificar qué usuario realizó cambios no autorizados o para reconstruir el estado de un equipo en una fecha específica.

Trazabilidad de Equipos

Historial completo de acciones sobre todos los equipos de sistemas

Actualizar

🔍 BUSCAR POR EQUIPO, MARCA, SERIE O USUARIO...

Todas las acciones

DD/MM/AAAA

DD/MM/AAAA

FECHA	EQUIPO	ACCIÓN	USUARIO	DETALLES
11/05/2026 10:03 p. m.	Computador Admisiones 01 HP EliteDesk 800 G5	HOJA_VIDA	Super Admin Sistemas	Foto del equipo actualizada
11/05/2026 01:50 p. m.	Computador Antiguo 02 Dell OptiPlex 390	Reactivación	Super Admin Sistemas	Equipo reactivado desde Bodega
11/05/2026 01:50 p. m.	Computador Antiguo 02 Dell OptiPlex 390	REPORTE_ENTREGA	Super Admin Sistemas	Equipo: Computador Antiguo 02 - D...
11/05/2026 01:21 p. m.	Computador Antiguo 01 HP Compaq Pro 6300	Baja	Super Admin Sistemas	asdsadasasd
11/05/2026 09:51 a. m.	Computador Admisiones 01 HP EliteDesk 800 G5	Bodega	Super Admin Sistemas	Bodega Almacén – asadasdsa

Figura 11.1. Vista de trazabilidad global con cambios registrados. Fuente: elaboración propia.

PERFIL: TÉCNICO DE SISTEMAS

TécnicoSistemas — Acceso operativo al módulo

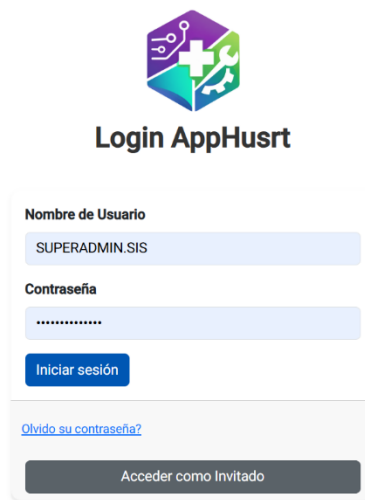
El Técnico de Sistemas ejecuta las tareas operativas del inventario y mantenimiento tecnológico del hospital. Tiene acceso a todas las funciones del módulo a excepción de la Parametrización SIS, que es de uso exclusivo del Administrador. Todas sus acciones quedan registradas automáticamente en el historial de trazabilidad con su usuario y la fecha y hora exactas.

2. ACCESO AL SISTEMA

Para ingresar al módulo de sistemas, el técnico debe acceder a la dirección web del sistema HRCATCH e iniciar sesión con sus credenciales institucionales. El sistema cargará automáticamente el panel correspondiente a su perfil.

1. Abrir el navegador web e ingresar la dirección del sistema HRCATCH.
2. Escribir el nombre de usuario y la contraseña en los campos correspondientes.
3. Hacer clic en el botón Iniciar sesión.
4. El sistema verificará las credenciales y redirigirá al panel principal del módulo de sistemas.

IMPORTANTE: Si las credenciales son incorrectas, el sistema mostrará un mensaje de error. En caso de olvidar la contraseña, contactar al administrador general del sistema para su restablecimiento.



The image shows a login interface for 'AppHusrt'. At the top, there is a logo consisting of a hexagon with a white cross in the center, and various colored icons (purple, green, blue) around it. Below the logo, the text 'Login AppHusrt' is displayed. The login form has two input fields: 'Nombre de Usuario' with the value 'SUPERADMIN.SIS' and 'Contraseña' with a masked password '*****'. Below these fields is a blue button labeled 'Iniciar sesión'. At the bottom of the form, there is a link 'Olvido su contraseña?' and a grey button labeled 'Acceder como Invitado'.

Figura 1. Pantalla de inicio de sesión del sistema HRCATCH. Fuente: elaboración propia

3. GESTIÓN DEL INVENTARIO

El módulo de inventario permite al técnico consultar, editar y gestionar el ciclo de vida de los equipos tecnológicos del hospital.

9.24. Vista principal del inventario

Al ingresar al módulo, el usuario visualiza la lista de equipos registrados con cinco vistas seleccionables y herramientas de búsqueda y filtrado.

9.24.1. Vistas disponibles

- **Vista Activos:** muestra todos los equipos en estado activo con las columnas: Nombre, Marca, Modelo, Serie, Placa, Sede, Servicio y Ubicación Específica.
- **Vista Bodega:** muestra equipos en bodega e incluye las columnas Ubicación Anterior y Motivo Bodega.
- **Vista Baja:** muestra equipos dados de baja e incluye las columnas Ubicación Anterior y Motivo Baja.
- **Vista Sedes:** muestra equipos organizados según su sede.
- **Vista Servicios:** muestra equipos organizados por su servicio o proceso.

9.24.2. Herramientas de la vista principal

- **Filtro de estado:** disponible en todas las vistas; permite filtrar por Activos o Inactivos.
- **Búsqueda:** busca en tiempo real por nombre, marca, modelo, serie o ubicación del equipo.
- **Paginación:** selector de filas por página: 10, 25 o 50 equipos.

CONSEJO: Use la búsqueda combinada con el filtro de estado para localizar rápidamente un equipo específico. Por ejemplo: filtre por “Activos” y busque por número de placa para encontrar el equipo en segundos.



Figura 2. Vista principal del inventario con las cinco vistas disponibles. Fuente: elaboración propia.



Figura 2.1. Vista principal del inventario por tipo de equipo. Fuente: elaboración propia.

ROUTER
Equipos registrados bajo este tipo

Q BUSCAR POR NOMBRE, MARCA, MODELO, SERIE O UE

NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PLACA	SEDE	SERVICIO	UBICACIÓN ESPECÍFICA	SOP	OPCIONES
Switch Core Piso 1	Cisco	Catalyst 2960-X			HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	INGENIERIA BIOMEDICA	Cuarto de red P1	01	HV
Switch Core Piso 2	Cisco	Catalyst 2960-X			HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	INGENIERIA BIOMEDICA	Cuarto de red P2	01	HV

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

Figura 2.2. Vista principal de un registro por tipo de equipo. Fuente: elaboración propia

9.25. Editar un equipo existente

La edición permite actualizar cualquier dato general del equipo. Los cambios quedan registrados automáticamente en el historial de trazabilidad con el usuario que los realizó y la fecha y hora exactas.

1. En la vista principal del inventario, localizar el equipo a editar.
2. Hacer clic en el botón de opciones (HV) de la fila del equipo y seleccionar Editar.
3. El formulario modal se abrirá con los datos actuales del equipo.
4. Modificar los campos que corresponda.
5. Hacer clic en Guardar para confirmar los cambios.

NOTA: Los datos técnicos de la hoja de vida (hardware, software, soporte del fabricante, etc.) se editan desde la vista de Hoja de Vida del equipo, no desde este formulario.

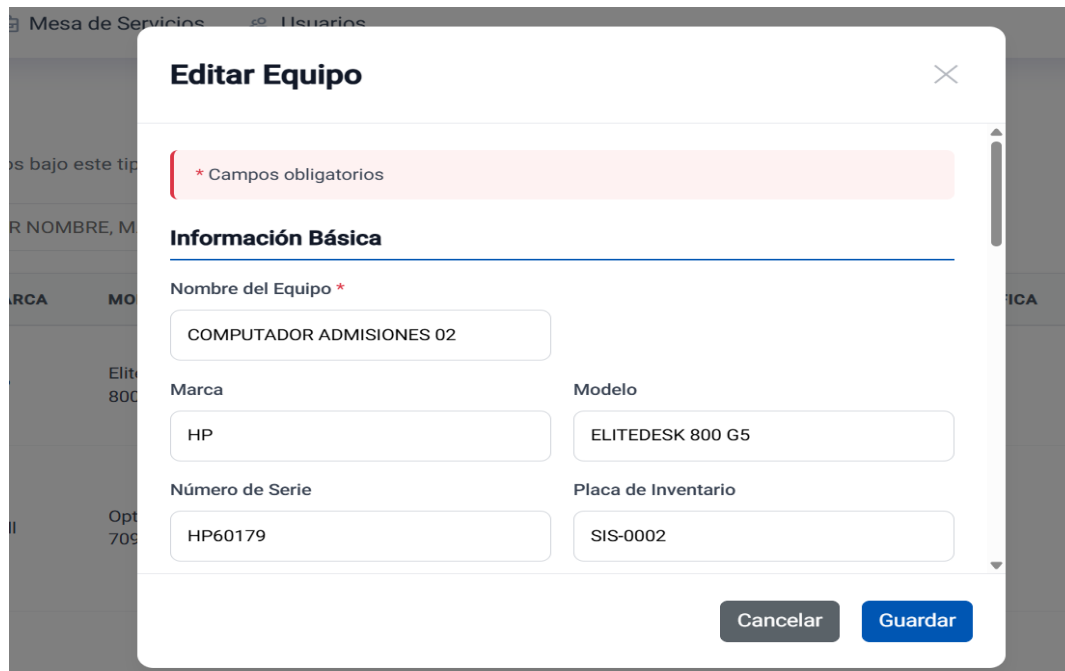
A screenshot of a web application showing a modal window titled "Editar Equipo". The modal has a close button (X) in the top right corner. Below the title, there is a red banner with the text "* Campos obligatorios". The main section is titled "Información Básica" and contains four input fields: "Nombre del Equipo *" with the value "COMPUTADOR ADMISIONES 02", "Marca" with the value "HP", "Modelo" with the value "ELITEDESK 800 G5", and "Número de Serie" with the value "HP60179". There is also a "Placa de Inventario" field with the value "SIS-0002". At the bottom right of the modal, there are two buttons: "Cancelar" and "Guardar". The background of the application is visible but blurred, showing a sidebar with "Mesa de Servicios" and "Usuarios", and a main area with a table of equipment.

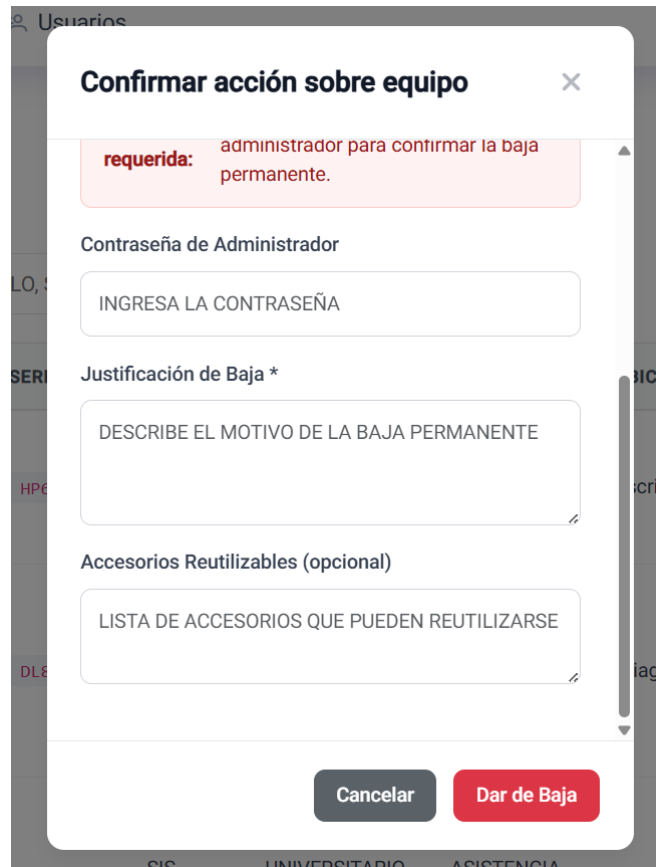
Figura 5. Modal de edición de equipo con datos actuales cargados. Fuente: elaboración propia.

9.26. Dar de baja un equipo

Dar de baja un equipo lo marca como inactivo en el sistema, retirándolo del inventario activo sin eliminarlo de la base de datos. El equipo queda disponible para consulta en la vista Baja y puede ser reactivado si es necesario.

1. En la vista principal, localizar el equipo que se desea dar de baja.
2. Hacer clic en el botón de opciones (HV) y seleccionar la opción de baja.
3. El sistema mostrará un cuadro de confirmación solicitando el motivo de la baja.
4. Escribir el motivo de la baja (ej: equipo obsoleto, daño irreparable, reposición).
5. Confirmar la acción. El equipo pasará a la vista Baja y su estado cambiará a Inactivo.

IMPORTANTE: La baja de un equipo es una acción significativa pero reversible. El equipo no se elimina del sistema; su historial, hoja de vida y reportes quedan conservados.



The image shows a modal dialog box titled "Confirmar acción sobre equipo" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is overlaid on a blurred background of a web application. Inside the modal, there is a red warning box at the top stating "requerida: administrador para confirmar la baja permanente." Below this, there are three input fields: "Contraseña de Administrador" with a placeholder "INGRESA LA CONTRASEÑA", "Justificación de Baja *" with a placeholder "DESCRIBE EL MOTIVO DE LA BAJA PERMANENTE", and "Accesorios Reutilizables (opcional)" with a placeholder "LISTA DE ACCESORIOS QUE PUEDEN REUTILIZARSE". At the bottom of the modal, there are two buttons: "Cancelar" (gray) and "Dar de Baja" (red).

Figura 6. Cuadro de confirmación de baja con campo de motivo. Fuente: elaboración propia.

9.27. Enviar a bodega un equipo

Esta opción se utiliza para equipos que son retirados de un servicio pero permanecen en el inventario para una futura reubicación o como reserva.

1. En la vista principal, localizar el equipo que se desea enviar a bodega.
2. Hacer clic en el botón de opciones (HV) y seleccionar la opción de bodega.
3. El sistema mostrará un cuadro de confirmación solicitando el motivo del envío.
4. Seleccionar el tipo de bodega de destino: Bodega Sistemas o Bodega Almacén.
5. Escribir la razón del traslado (ej: equipo de respaldo, requiere reparación externa). El equipo se marcará como Inactivo y se trasladará a la vista de Bodega.

The image shows a mobile application interface with a modal dialog titled "Confirmar acción sobre equipo". The dialog contains the following elements:

- UBICACIÓN ACTUAL:** A section with three buttons: "HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA", "TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO", and "Escritorio auxiliar".
- Motivo requerido:** A yellow box with the text "Indica el motivo por el cual se envía el equipo a bodega."
- Destino en bodega:** Two buttons: "Bodega Sistemas" (highlighted in blue) and "Bodega Almacén".
- Motivo:** A text input field containing "EJ: EQUIPO OBSOLETO, REQUIERE REPARACIÓN...".
- Buttons:** "Cancelar" (grey) and "Enviar a Bodega" (orange) at the bottom.

Figura 6.1. Cuadro de confirmación de envío a bodega. Fuente: elaboración propia.

9.28. Reactivar un equipo de bodega

Si un equipo enviado a bodega vuelve a estar operativo, puede ser reactivado para que aparezca nuevamente en el inventario activo. Al reactivarlo, el sistema restaura su ubicación original y genera automáticamente un reporte de reactivación.

1. En la vista principal, cambiar a la Vista Bodega usando el selector de vistas.
2. Localizar el equipo que se desea reactivar.
3. Hacer clic en el botón de opciones y seleccionar Reactivar.
4. Confirmar la reactivación en el cuadro de diálogo.
5. El equipo regresará al inventario activo con su estado y ubicación originales actualizados.

The figure displays two sequential screenshots of a web application's 'Reactivar Equipo' (Reactivate Equipment) dialog box. Both screenshots are titled 'Reactivar Equipo' and 'Computador Admisiones 01'.

The left screenshot shows the initial state of the dialog. It features a section 'EN BODEGA: Bodega Almacén' and a 'VENÍA DE:' section with a breadcrumb trail: 'HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA > TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO > PARQUEADERO > Escritorio recepción'. Below this, there's a 'Ubicación al reactivar' section with two buttons: 'Restaurar anterior' (highlighted in blue) and 'Nueva ubicación'. A text input field below contains 'PARQUEADERO'. At the bottom, it says 'Se restaurará a: PARQUEADERO' and 'Ubicación específica (opcional)'. Two buttons are at the bottom: 'Cancelar' and 'Reactivar y generar formato'.

The right screenshot shows the same dialog after clicking 'Reactivar y generar formato'. It now displays the 'FORMATO DE ENTREGA' section. It includes a 'Recibido por *' field with a sub-label 'NOMBRE DE QUIEN RECIBE EL EQUIPO'. Below this are 'Hora inicio' and 'Hora terminación' fields, both with time pickers. The 'Hora inicio' is set to '10:00 P. M.'. There's an 'Observaciones (opcional)' section with a text area labeled 'NOTAS ADICIONALES SOBRE LA ENTREGA...'. At the bottom, the buttons are 'Cancelar' and 'Reactivar y generar formato'.

Figura 7. Vista Bodega con opción de reactivar equipo. Fuente: elaboración propia.

9.29. Hoja de Vida Técnica del Equipo

La hoja de vida es el registro técnico completo de cada equipo, organizado en secciones colapsables por categoría. Desde aquí también se puede adjuntar la fotografía del equipo y gestionar documentos técnicos.

1. En la vista principal, hacer clic en el botón HV de la fila del equipo.
2. Se abrirá la vista de hoja de vida con un resumen del equipo en la parte superior.
3. Desplegar la sección deseada haciendo clic en su encabezado.
4. Para editar, hacer clic en el botón Editar de la sección.
5. Modificar los campos y hacer clic en Guardar cambios.
6. Para volver al listado del inventario, hacer clic en el botón Volver.

9.29.1. Secciones de la Hoja de Vida

- **Red:** dirección IP y dirección MAC del equipo.
- **Hardware:** procesador, RAM, disco duro y tóner.
- **Software:** sistema operativo y suite de ofimática instalados.
- **Usuario y Uso:** nombre del usuario de dominio y tipo de uso del equipo.
- **Adquisición:** proveedor, fechas de compra e instalación, costo, número de contrato y modalidad de adquisición.
- **Soporte del Fabricante:** fecha de inicio del soporte, años contratados, fecha de fin y estado de soporte.
- **Observaciones:** campo libre para anotaciones adicionales sobre el equipo.

9.29.2. Estado de Soporte del Fabricante

El sistema calcula automáticamente el estado del soporte a partir de la fecha de inicio y los años de soporte ingresados:

- **Vigente (verde):** el período de soporte aún tiene más de 12 meses de vigencia.
- **Por vencer (amarillo):** el soporte vence en menos de 12 meses.

- **Obsoleto (rojo):** el período de soporte ya venció.
- **Sin datos:** no se han ingresado los campos de soporte del fabricante.

NOTA: La fecha de fin de soporte se calcula sumando los años de soporte a la fecha de inicio. Por ejemplo, si el soporte inició el 01/01/2022 y se contrataron 5 años, el fin de soporte será el 01/01/2027.

Hoja de Vida del Equipo Volver Descargar PDF Editar

Computador Admisiones 01 TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO

Computador Admisiones 01

Marca: HP **Modelo:** EliteDesk 800 G5 **Serie:** HP84522 **Placa:** ST3-0001

Servicio: TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO **Ubicación:** Bodega **Tipo de equipo:** NOPC

Red

Dirección IP: **Dirección MAC:**

Software

Figura 8. Hoja de vida técnica — vista general con secciones colapsables. Fuente: elaboración propia.

Soporte del Fabricante

Inicio de Soporte: 2021-11-23 **Años de Soporte:** 5 años **Fin de Soporte:** 2026-11-23

Estado: En soporte

Documentos Anexos

+ Agregar documento

NOMBRE	TIPO	ACCIONES
GUIA RAPIDA	GUIA RAPIDA	Descargar Eliminar

Figura 9. Hoja de vida — sección Soporte del Fabricante con estado calculado. Fuente: elaboración propia.

9.29.3. Adjuntar fotografía del equipo

1. En la hoja de vida del equipo, ubicar la sección de foto en la parte superior.
2. Hacer clic en el ícono de carga o en el área indicada para subir imagen.
3. Seleccionar el archivo de imagen desde el explorador de archivos.
4. La fotografía se almacenará y se mostrará en la hoja de vida y en el modal de detalle.

9.29.4. Gestionar documentos adjuntos

La hoja de vida permite adjuntar múltiples documentos técnicos al equipo: manuales, garantías, contratos, actas de entrega, entre otros.

1. En la hoja de vida, localizar la sección Documentos Anexos.
2. Hacer clic en Agregar Documento.
3. Seleccionar el archivo desde el explorador de archivos.
4. El documento aparecerá en la tabla de documentos adjuntos.
5. Para descargar un documento, hacer clic en el ícono de descarga de la fila.
6. Para eliminar un documento, hacer clic en el ícono de eliminar de la fila y confirmar.

9.29.5. Descargar la hoja de vida en PDF

1. En la hoja de vida del equipo, hacer clic en el botón Descargar PDF.
2. El sistema generará automáticamente el PDF con todos los datos del equipo y la cabecera institucional.
3. El archivo se descargará en el navegador.

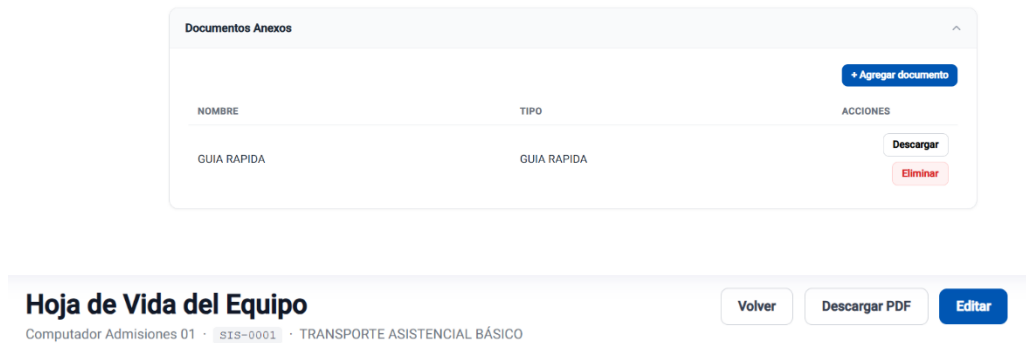


Figura 10. Hoja de vida — sección Documentos Anexos y botón Descargar PDF. Fuente: elaboración propia.

9.30. Historial de Trazabilidad por Equipo

Cada modificación realizada sobre un equipo queda registrada automáticamente en el historial de trazabilidad. Este registro es de solo lectura y no puede ser alterado.

1. En la vista principal, hacer clic en el botón de opciones del equipo y seleccionar Historial.
2. Se abrirá el historial con una tabla que muestra cada cambio registrado.
3. Consultar el campo modificado, el valor anterior, el valor nuevo, el usuario responsable y la fecha y hora del cambio.

- **Campo modificado:** nombre del campo que fue cambiado.
- **Valor anterior:** dato que tenía el campo antes del cambio.
- **Valor nuevo:** dato que se registró después del cambio.
- **Usuario:** nombre del usuario que realizó la modificación.
- **Fecha y hora:** momento exacto en que se efectuó el cambio.

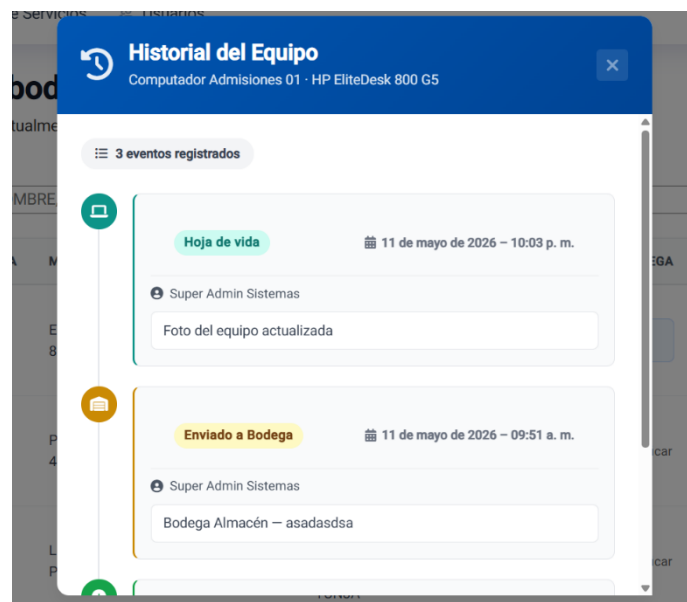


Figura 11. Historial de trazabilidad de un equipo. Fuente: elaboración propia.

9.31. Plan de Mantenimiento

Este módulo permite programar sistemáticamente los ciclos de mantenimiento preventivo de cada equipo, garantizando su disponibilidad y prolongando su vida útil.

1. Seleccionar el número de mantenimientos requeridos al año para el equipo.
2. Definir el mes y año en que se desea iniciar el ciclo de mantenimiento.
3. El sistema proyectará automáticamente los meses futuros en que se debe realizar el mantenimiento, permitiendo visualizar el cronograma antes de guardarlo.

Plan de mantenimiento ✕

Computador Admisiones 02

Intervenciones por año

1 vez al año (Anual) ▾

Mes de inicio Año de inicio

Mayo ▾ 2026 ▾

Ciclo calculado:
Mayo 2026

Cancelar Guardar Plan

Figura 11.1. Vista del módulo de plan de mantenimiento. Fuente: elaboración propia.

9.32. Reporte de Entrega

Este formulario debe completarse cada vez que un equipo se traslada a un servicio o se entrega a un nuevo responsable. El sistema actualiza automáticamente la ubicación del equipo al guardar el reporte.

1. Seleccionar la opción Reporte de Entrega desde el menú del equipo.
2. Registrar la fecha y hora de la entrega. El sistema sugiere la hora actual, pero puede ajustarse según el momento real.
3. Ingresar el nombre de quien realiza la entrega y de quien la recibe en el servicio.
4. Verificar que el servicio anterior y la ubicación anterior coincidan con el origen del equipo.
5. Si el equipo reemplaza a uno anterior, seleccionarlo en la lista para mantener el inventario actualizado.
6. Registrar cualquier observación relevante (ej: 'Se entrega con mouse nuevo', 'Queda configurado con IP fija').
7. Hacer clic en Guardar. El sistema generará el comprobante digital y actualizará la ubicación del equipo automáticamente.

Figura 11.2. Vista del formulario de Reporte de Entrega. Fuente: elaboración propia.

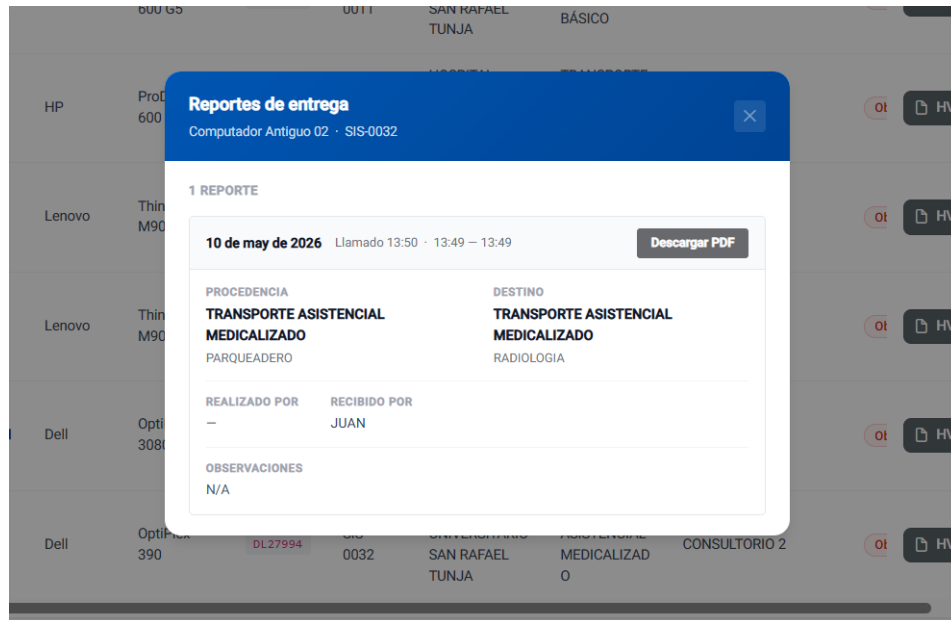


Figura 11.3. Vista de reportes de entrega con opción de descarga en PDF. Fuente: elaboración propia.

4. REPORTES DE CASO

El módulo de reportes de caso permite registrar y hacer seguimiento de incidencias, solicitudes de mantenimiento correctivo y cualquier problema relacionado con los equipos de sistemas del hospital.

9.33. 4.1 Crear un nuevo reporte de caso

1. Ingresar al módulo de Reportes de Caso desde el menú principal.
2. Hacer clic en el botón Nuevo Reporte.
3. Completar el formulario con los datos del caso: equipo afectado, tipo de problema, descripción detallada y nivel de prioridad.
4. Seleccionar el técnico asignado para atender el caso.
5. Hacer clic en Guardar para registrar el reporte.

Campo	Descripción	Requerido
Equipo afectado	Seleccionar el equipo de sistemas sobre el que se reporta el caso.	Sí
Tipo de problema	Categoría del caso: hardware, software, red, periférico, etc.	No
Descripción	Descripción detallada del problema o incidencia reportada.	Sí
Prioridad	Nivel de urgencia del caso: Baja, Media o Alta.	No
Técnico asignado	Técnico de sistemas responsable de atender el caso.	No

AppHurst
Super Admin

Inicio Mesa de Servicios Usuarios

REPORTE DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS

DATOS DEL EQUIPO

Nombre Equipo: COMPUTADOR ADMISIC
 Marca: HP
 Modelo: ELITEDESK 800 G5
 Serie: HP60179
 Placa Inventario: SIS-0002
 Ubicación: PARQUEADERO

DATOS DEL REPORTE

Fecha Realizado: [Calendar Icon]
 Hora Inicio: [Time Picker]
 Hora Terminación: [Time Picker]
 Hora Total: [Text Field]
 Tipo de Mantenimiento: Correctivo
 Tipo de Falla: Seleccione

Estado Operativo: Seleccione
 Calificación (1-5): Seleccione
 Técnico Responsable: SUPER ADMIN SISTEM/
 Nombre Recibió: [Text Field]
 Cédula Recibió: [Text Field]

Motivo: [Text Field]
 Trabajo Realizado: [Text Field]
 Observaciones: [Text Field]

Figura 16. Formulario de creación de reporte de caso. Fuente: elaboración propia.

9.34. 4.2 Consultar reportes de un equipo

1. En la vista principal del inventario, hacer clic en el botón de opciones del equipo.
2. Seleccionar la opción Ver Reportes.
3. Se mostrará la lista de todos los reportes de caso registrados para ese equipo, con filtros por tipo, estado y fecha.
4. Hacer clic en un reporte para ver su detalle completo.

REPORTES DEL EQUIPO: Computador Urgencias 01

Dell OptiPlex 7090

Serie: DL88809 | Placa: SIS-0003

← Volver

+ Nuevo Reporte

BÚSQUEDA GENERAL

#↑↓	Fecha↑↓	Horas↑↓	Tipo↑↓	Falla↑↓	Estado	Técnico↑↓	Recibió↑↓	Acciones
No hay reportes registrados para este equipo.								

Mostrando 0 a 0 de 0 registros

<<

<

>

>>

10

▾

Figura 17. Lista de reportes de caso de un equipo con filtros. Fuente: elaboración propia.

9.35. 4.3 Descargar PDF de un reporte de caso

1. En el detalle del reporte de caso, hacer clic en el botón Descargar PDF.
2. El sistema generará el documento con la información del caso, el equipo afectado y el historial de seguimiento.
3. El archivo se descargará automáticamente en el navegador.

5. EXPORTACIÓN DEL INVENTARIO A EXCEL

El módulo permite exportar el inventario de sistemas a un archivo Excel (.xlsx) con formato profesional y análisis automático del índice de obsolescencia tecnológica de cada equipo.

9.36. 5.1 Generar el reporte Excel

1. En la vista principal del inventario, hacer clic en el botón Exportar o Descargar Inventario.
2. Seleccionar el alcance del reporte en el menú desplegable.
3. Confirmar la descarga. El sistema generará el archivo automáticamente.
4. El archivo .xlsx se descargará al equipo del usuario.

9.36.1. Opciones de filtro para la exportación

- **Todos los equipos:** exporta el inventario completo sin distinción de estado.
- **Solo Activos:** exporta únicamente los equipos en estado activo.
- **Solo Bodega:** exporta únicamente los equipos que se encuentran en bodega.
- **Solo Inactivos:** exporta únicamente los equipos dados de baja.



Figura 18. Menú de opciones de exportación del inventario. Fuente: elaboración propia.

9.37. 5.2 Estructura del archivo Excel generado

El archivo Excel incluye la cabecera institucional del Hospital Universitario San Rafael de Tunja y el inventario organizado en cinco secciones de columnas diferenciadas por color:

- **Identificación del equipo:** nombre, tipo, marca, modelo, serie, placa, usuario de dominio, estado, proceso/área, sede, ubicación y tipo de uso.
- **Ciclo de vida:** fecha de adquisición y edad del equipo en años (calculada automáticamente).
- **Ítems de puntuación:** cuatro columnas con los puntajes del Ítem 1 (edad), Ítem 2 (soporte del fabricante), Ítem 3 (correctivos en el año) e Ítem 4 (disponibilidad de hardware).
- **Índice de Obsolescencia:** puntaje final calculado y clasificación (Bajo / Medio / Alto).

Figura 19. Archivo Excel generado — cabecera institucional y columnas de datos. Fuente: elaboración propia.

9.38. 5.3 Lectura del Índice de Obsolescencia

El índice de obsolescencia es un indicador calculado automáticamente para cada equipo, que permite priorizar decisiones de reposición, actualización o mantenimiento del parque tecnológico.

9.38.1. Fórmula de cálculo

$$\text{Índice} = (P1 \times 0.25) + (P2 \times 0.15) + (P3 \times 0.30) + (P4 \times 0.30)$$

9.38.2. Ítems de evaluación y criterios de puntuación

Item	Variable	Criterio	Puntaje	Peso
Item 1	Edad del equipo	Menos de 5 años / 5–7 años / Más de 7 años	1.0 / 0.5 / 0.0	25 %
Item 2	Soporte del fabricante	Más de 3 años / 1–3 años / Menos de 1 año o sin soporte	1.0 / 0.5 / 0.0	15 %
Item 3	Correctivos en el año	0–1 correctivos / 2–4 correctivos / Más de 4 correctivos	1.0 / 0.5 / 0.0	30 %
Item 4	Disponibilidad de repuestos	Hardware disponible / En transición / Sin soporte	1.0 / 0.5 / 0.0	30 %

9.38.3. Clasificación final y código de colores en el Excel

- **VERDE** — Índice 0.67 a 1.00 — **Obsolescencia BAJA**: el equipo está en buen estado tecnológico. No requiere acción inmediata.
- **AMARILLO** — Índice 0.34 a 0.66 — **Obsolescencia MEDIA**: el equipo presenta señales de envejecimiento. Se recomienda planificar su reposición a mediano plazo.
- **ROJO** — Índice 0.00 a 0.33 — **Obsolescencia ALTA**: el equipo está en estado crítico de obsolescencia. Se recomienda priorizar su reemplazo.

ÍTEM 1 - AÑOS DE USO (25%)			ÍTEM 2 - SOPORTE DEL FABRICANTE (RSM 3 - TASA DE FALLAS (3			ÍTEM 4 - DISP. HARDWARE (30%) *			RESULTADO FINAL			
Fecha Adquisición	Edad (años)	Puntaje	Inicio Soporte	Vida Útil Restante	Puntaje	Conectores Anuales	Puntaje	Disp. Repuestos	Repotenciad o	Puntaje	Puntaje Obsolescencia	Índice de Obsolescencia
2023-11-23	4.5 años	1	2023-11-23	0.5 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo
2016-07-22	9.8 años	0	2016-07-22	-6.8 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2023-05-31	2.9 años	1	2023-05-31	0.1 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo
2023-02-22	5.2 años	0.5	2023-02-22	-0.2 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio
2016-01-31	10.3 años	0	2016-01-31	-5.3 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2016-12-19	7.4 años	0	2016-12-19	-4.4 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2022-07-15	3.9 años	1	2022-07-15	-0.9 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo
2022-06-02	3.9 años	1	2022-06-02	1.1 años	0.5	0	1	Disponible	No	0.5	0.78	Bajo
2017-03-25	9.1 años	0	2017-03-25	-6.1 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2019-06-11	6.9 años	0.5	2019-06-11	-3.9 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio
2021-09-01	4.7 años	1	2021-09-01	0.3 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo
2017-01-27	9.3 años	0	2017-01-27	-6.3 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2019-06-13	6.9 años	0.5	2019-06-13	-1.9 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio
2020-09-24	5.6 años	0.5	2020-09-24	-0.6 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio
2021-09-20	4.6 años	1	2021-09-20	-1.6 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo
2020-07-22	5.8 años	0.5	2020-07-22	-0.8 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio
2017-09-05	8.7 años	0	2017-09-05	-5.7 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2016-04-19	10.1 años	0	2016-04-19	-7.1 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2022-12-17	3.4 años	1	2022-12-17	1.6 años	0.5	0	1	Disponible	No	0.5	0.78	Bajo
2016-12-13	9.4 años	0	2016-12-13	-4.4 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
	Sin datos	0		Sin datos	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2020-01-03	6.4 años	0.5	2020-01-03	-3.4 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio
2016-06-26	7.9 años	0	2016-06-26	-2.9 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
	Sin datos	0		Sin datos	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
	Sin datos	0		Sin datos	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
	Sin datos	0		Sin datos	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2022-06-21	3.9 años	1	2022-06-21	1.1 años	0.5	0	1	Disponible	No	0.5	0.78	Bajo
2018-09-18	7.6 años	0	2018-09-18	-2.6 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2019-03-06	7.2 años	0	2019-03-06	-4.2 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2019-10-10	6.6 años	0.5	2019-10-10	-3.6 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio
2018-05-11	8.0 años	0	2018-05-11	-5.0 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2019-07-05	6.9 años	0.5	2019-07-05	-3.9 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.57	Medio
2021-09-06	4.7 años	1	2021-09-06	0.3 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo
2017-02-20	9.2 años	0	2017-02-20	-4.2 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2016-10-28	9.5 años	0	2016-10-28	-4.5 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2016-12-27	9.4 años	0	2016-12-27	-4.4 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2021-09-13	4.7 años	1	2021-09-13	-1.7 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo
2019-08-04	7.8 años	0	2019-08-04	-2.8 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
	Sin datos	0		Sin datos	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.45	Medio
2021-07-28	4.8 años	1	2021-07-28	0.2 años	0	0	1	Disponible	No	0.5	0.70	Bajo

Figura 20. Reporte Excel — columnas de índice de obsolescencia con código de colores. Fuente: elaboración propia.

6. GESTIÓN DE SEDES Y SERVICIOS

Esta sección agrupa las vistas que permiten consultar el inventario tecnológico organizado por instalaciones físicas y por procesos del hospital.

9.39. 6.1 Inventario por Sede

Muestra el parque tecnológico agrupado por las instalaciones físicas del hospital. Cada sede se representa como una tarjeta con el nombre y la cantidad de equipos registrados.

1. En Parametrización SIS, ingresar a Inventario por Sede.
2. Usar el buscador para localizar una sede por nombre.
3. Usar las pestañas de filtro: Todas las sedes, Solo sedes Con equipos o Solo sedes Sin equipos.
4. Hacer clic en la tarjeta de una sede para ver el listado de equipos registrados en esa sede.



Figura 23. Vista Inventario por Sede — cuadrícula de tarjetas con nombre y cantidad de equipos. Fuente: elaboración propia.

9.40. 6.2 Inventario por Servicio / Proceso

Muestra los equipos agrupados por los procesos o áreas del hospital (Urgencias, UCI, Consulta Externa, Hospitalización, Laboratorio, etc.), facilitando la gestión del inventario por unidad funcional.

1. En Parametrización SIS, ingresar a Inventario por Servicio.
2. Usar el buscador para localizar un servicio por nombre.
3. Usar las pestañas de filtro: Todos, Con equipos o Sin equipos.
4. Hacer clic en la tarjeta de un servicio para ver los equipos registrados en ese proceso/área.

Equipos por Servicio

Selecciona un servicio para ver sus equipos de sistemas registrados

Todos

Con equipos

Sin equipos


ALMACEN-SUMINISTROS
0 equipos registrados
[VER EQUIPOS →](#)


ARCHIVO H.C
0 equipos registrados
[VER EQUIPOS →](#)


ASEGURAMIENTO
0 equipos registrados
[VER EQUIPOS →](#)


ASIGNACIÓN DE CAMAS
0 equipos registrados
[VER EQUIPOS →](#)

Figura 24. Vista Inventario por Servicio — cuadrícula de tarjetas por proceso del hospital. Fuente: elaboración propia.

PERFIL: USUARIO DE SISTEMAS

UsuarioSistemas — Acceso de consulta

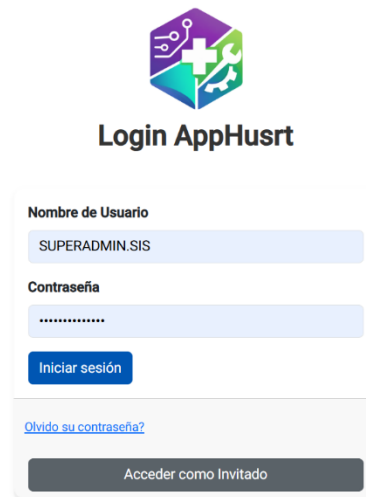
El Usuario de Sistemas tiene un perfil de solo lectura sobre el módulo. Puede consultar el inventario tecnológico, visualizar las hojas de vida de los equipos y revisar el historial de reportes de caso. No tiene permisos para registrar, editar, eliminar ni exportar información.

2. ACCESO AL SISTEMA

Para ingresar al módulo de sistemas, el usuario debe acceder a la dirección web del sistema HRCATCH e iniciar sesión con sus credenciales institucionales. El sistema cargará automáticamente el panel correspondiente a su perfil.

1. Abrir el navegador web e ingresar la dirección del sistema HRCATCH.
2. Escribir el nombre de usuario y la contraseña en los campos correspondientes.
3. Hacer clic en el botón Iniciar sesión.
4. El sistema verificará las credenciales y redirigirá al panel principal del módulo de sistemas.

IMPORTANTE: Si las credenciales son incorrectas, el sistema mostrará un mensaje de error. En caso de olvidar la contraseña, contactar al administrador general del sistema para su restablecimiento.



The image shows a login interface for 'AppHusrt'. At the top center is a logo consisting of a hexagon with a white cross in the center. The hexagon is divided into four colored sections: purple (top-left), green (top-right), blue (bottom-left), and yellow (bottom-right). Inside the hexagon, there are white icons: a circuit board on the left, a plus sign in the center, and a gear on the right. Below the logo, the text 'Login AppHusrt' is displayed in a bold, black font. The login form itself is a light gray rounded rectangle. It contains two input fields: the first is labeled 'Nombre de Usuario' and contains the text 'SUPERADMIN.SIS'; the second is labeled 'Contraseña' and contains a series of dots. Below these fields is a blue button labeled 'Iniciar sesión'. Underneath the button is a link that says 'Olvido su contraseña?'. At the very bottom of the form is a dark gray button labeled 'Acceder como Invitado'.

Nombre de Usuario
SUPERADMIN.SIS

Contraseña
.....

Iniciar sesión

[Olvido su contraseña?](#)

Acceder como Invitado

Figura 1. Pantalla de inicio de sesión del sistema HRCATCH. Fuente: elaboración propia.

3. CONSULTA DEL INVENTARIO

El módulo de inventario permite al usuario consultar el estado actual del parque tecnológico del hospital. Todas las vistas son de solo lectura.

9.41. Vista principal del inventario

Al ingresar al módulo, el usuario visualiza la lista de equipos registrados con cinco vistas seleccionables y herramientas de búsqueda y filtrado.

9.41.1. Vistas disponibles

- **Vista Activos:** muestra todos los equipos en estado activo con las columnas: Nombre, Marca, Modelo, Serie, Placa, Sede, Servicio y Ubicación Específica.
- **Vista Bodega:** muestra equipos en bodega e incluye las columnas Ubicación Anterior y Motivo Bodega.
- **Vista Baja:** muestra equipos dados de baja e incluye las columnas Ubicación Anterior y Motivo Baja.
- **Vista Sedes:** muestra equipos organizados según su sede.
- **Vista Servicios:** muestra equipos organizados por su servicio o proceso.

9.41.2. Herramientas de la vista principal

- **Filtro de estado:** disponible en todas las vistas; permite filtrar por Activos o Inactivos.
- **Búsqueda:** busca en tiempo real por nombre, marca, modelo, serie o ubicación del equipo.
- **Paginación:** selector de filas por página: 10, 25 o 50 equipos.

CONSEJO: Use la búsqueda combinada con el filtro de estado para localizar rápidamente un equipo específico. Por ejemplo: filtre por “Activos” y busque por número de placa para encontrar el equipo en segundos.



Figura 2. Vista principal del inventario con las cinco vistas disponibles. Fuente: elaboración propia.



Figura 2.1. Vista principal del inventario por tipo de equipo. Fuente: elaboración propia.

ROUTER
Equipos registrados bajo este tipo

Q BUSCAR POR NOMBRE, MARCA, MODELO, SERIE O UE

NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PLACA	SEDE	SERVICIO	UBICACIÓN ESPECÍFICA	SOP	OPCIONES
Switch Core Piso 1	Cisco	Catalyst 2960-X			HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	INGENIERIA BIOMEDICA	Cuarto de red P1	OT	HV
Switch Core Piso 2	Cisco	Catalyst 2960-X			HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN RAFAEL TUNJA	INGENIERIA BIOMEDICA	Cuarto de red P2	OT	HV

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

<< < 1 > >>

8

Figura 2.2. Vista principal de un registro por tipo de equipo. Fuente: elaboración propia.

9.42. Hoja de Vida Técnica del Equipo

La hoja de vida es el registro técnico completo de cada equipo, organizado en secciones colapsables por categoría. Este perfil tiene acceso de solo lectura sobre la hoja de vida.

1. En la vista principal, hacer clic en el botón HV de la fila del equipo.
2. Se abrirá la vista de hoja de vida con un resumen del equipo en la parte superior.
3. Desplegar la sección deseada haciendo clic en su encabezado para consultar la información.
4. Para volver al listado del inventario, hacer clic en el botón Volver.

9.42.1. Secciones de la Hoja de Vida

- **Red:** dirección IP y dirección MAC del equipo.
- **Hardware:** procesador, RAM, disco duro y tóner.
- **Software:** sistema operativo y suite de ofimática instalados.
- **Usuario y Uso:** nombre del usuario de dominio y tipo de uso del equipo.
- **Adquisición:** proveedor, fechas de compra e instalación, costo, número de contrato y modalidad de adquisición.

- **Soporte del Fabricante:** fecha de inicio del soporte, años contratados, fecha de fin y estado de soporte.
- **Observaciones:** campo libre para anotaciones adicionales sobre el equipo.

9.42.2. Estado de Soporte del Fabricante

El sistema calcula automáticamente el estado del soporte a partir de la fecha de inicio y los años de soporte ingresados:

- **Vigente (verde):** el período de soporte aún tiene más de 12 meses de vigencia.
- **Por vencer (amarillo):** el soporte vence en menos de 12 meses.
- **Obsoleto (rojo):** el período de soporte ya venció.
- **Sin datos:** no se han ingresado los campos de soporte del fabricante.

NOTA: La fecha de fin de soporte se calcula sumando los años de soporte a la fecha de inicio. Por ejemplo, si el soporte inició el 01/01/2022 y se contrataron 5 años, el fin de soporte será el 01/01/2027.

Hoja de Vida del Equipo Volver Descargar PDF Editar

Computador Admisiones 01 · 878-0001 · TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO

Computador Admisiones 01

Marca: HP **Modelo:** EliteDesk 800 G5 **Serie:** HP845Z2 **Placa:**

Servicio: TRANSPORTE ASISTENCIAL BÁSICO **Ubicación:** Bodega **Tipo de equipo:** NOPC

Cambiar foto

Red ^

Dirección IP: **Dirección MAC:**

Software ^

Figura 8. Hoja de vida técnica — vista general con secciones colapsables. Fuente: elaboración propia.

The screenshot displays a web interface for 'Soporte del Fabricante' (Manufacturer Support). The top section, titled 'Soporte del Fabricante', contains the following information:

- Inicio de Soporte:** 2021-11-23
- Años de Soporte:** 5 años
- Fin de Soporte:** 2026-11-23
- Estado:** En soporte (indicated by a green pill)

Below this is a section titled 'Documentos Anexos' (Attached Documents). It features a table with the following structure:

NOMBRE	TIPO	ACCIONES
GUIA RAPIDA	GUIA RAPIDA	+ Agregar documento Descargar Eliminar

Figura 9. Hoja de vida — sección Soporte del Fabricante con estado calculado. Fuente: elaboración propia.

9.43. Historial de Trazabilidad por Equipo

Cada modificación realizada sobre un equipo queda registrada automáticamente en el historial de trazabilidad. Este registro es de solo lectura y no puede ser alterado.

1. En la vista principal, hacer clic en el botón de opciones del equipo y seleccionar Historial.
2. Se abrirá el historial con una tabla que muestra cada cambio registrado.
3. Consultar el campo modificado, el valor anterior, el valor nuevo, el usuario responsable y la fecha y hora del cambio.

- **Campo modificado:** nombre del campo que fue cambiado.
- **Valor anterior:** dato que tenía el campo antes del cambio.
- **Valor nuevo:** dato que se registró después del cambio.
- **Usuario:** nombre del usuario que realizó la modificación.
- **Fecha y hora:** momento exacto en que se efectuó el cambio.

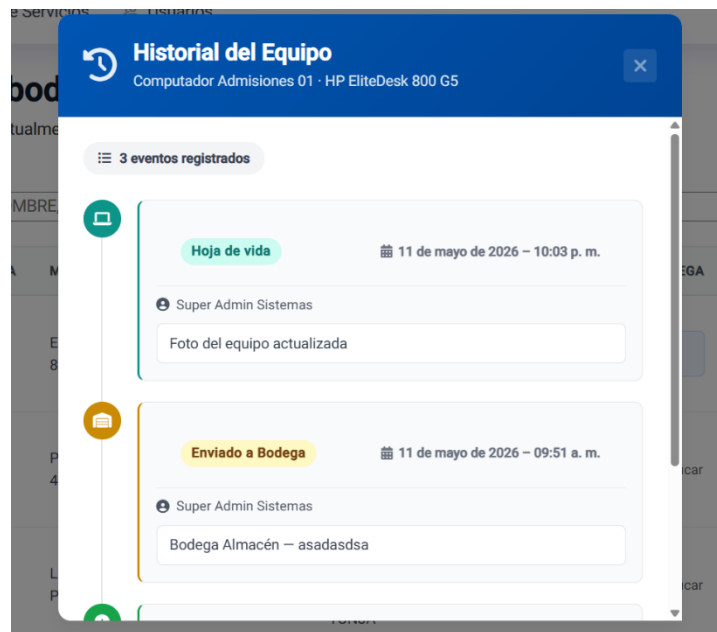


Figura 11. Historial de trazabilidad de un equipo. Fuente: elaboración propia.

4. REPORTES DE CASO

El módulo de reportes de caso permite registrar y hacer seguimiento de incidencias, solicitudes de mantenimiento correctivo y cualquier problema relacionado con los equipos de sistemas del hospital.

9.44. 4.1 Consultar reportes de un equipo

1. En la vista principal del inventario, hacer clic en el botón de opciones del equipo.
2. Seleccionar la opción Ver Reportes.
3. Se mostrará la lista de todos los reportes de caso registrados para ese equipo, con filtros por tipo, estado y fecha.
4. Hacer clic en un reporte para ver su detalle completo.

REPORTES DEL EQUIPO: Computador Urgencias 01								
Dell OptiPlex 7090 Serie: DL88809 Placa: SIS-0003								
← Volver + Nuevo Reporte BÚSQUEDA GENERAL								
#↑↓	Fecha↑↓	Horas↑↓	Tipo↑↓	Falla↑↓	Estado	Técnico↑↓	Recibió↑↓	Acciones
No hay reportes registrados para este equipo.								
Mostrando 0 a 0 de 0 registros << < > >> 10 ▾								

Figura 17. Lista de reportes de caso de un equipo con filtros. Fuente: elaboración propia.

9.45. 4.2 Descargar PDF de un reporte de caso

1. En el detalle del reporte de caso, hacer clic en el botón Descargar PDF.
2. El sistema generará el documento con la información del caso, el equipo afectado y el historial de seguimiento.
3. El archivo se descargará automáticamente en el navegador

Anexo I. Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema (Fragmento del documento con los requerimientos)

Tablada de contenido documento de requerimientos

<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	<u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u>
<u>2. ALCANCE DEL SISTEMA</u>	<u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u>
2.1. DENTRO DEL ALCANCE.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<u>3. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</u>	<u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u>
3.1. MÓDULO DE INVENTARIO DE EQUIPOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.2. MÓDULO DE HOJA DE VIDA TÉCNICA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.3. MÓDULO DE TRAZABILIDAD Y AUDITORÍA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.4. MÓDULO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.5. MÓDULO DE PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.6. MÓDULO DE REPORTES DE CASO (INCIDENCIAS).....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.7. MÓDULO DE GENERACIÓN DE DOCUMENTOS PDF	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.8. MÓDULO DE EXPORTACIÓN A EXCEL.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.9. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.10. MÓDULO DE DASHBOARD E INDICADORES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.11. MÓDULO DE GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<u>4. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES</u>	<u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u>
4.1. SEGURIDAD	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.2. ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.3. USABILIDAD	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.4. RENDIMIENTO Y ESCALABILIDAD.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.5. DISPONIBILIDAD Y CONFIABILIDAD.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.6. MANTENIBILIDAD.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<u>5. ACTORES DEL SISTEMA</u>	<u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u>
<u>6. RESTRICCIONES TÉCNICAS</u>	<u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u>
<u>7. GLOSARIO DE TÉRMINOS</u>	<u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u>

3. Requerimientos funcionales

3.1. Módulo de inventario de equipos

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-01	El sistema debe permitir registrar un nuevo equipo tecnológico con los siguientes datos: nombre, tipo de equipo, marca, modelo, número de serie, número de placa, estado actual (activo/bodega/baja), sede, proceso/área y ubicación física.	Alta
RF-02	El sistema debe permitir listar todos los equipos registrados en una tabla con paginación.	Alta
RF-03	El sistema debe permitir filtrar el listado de equipos por estado: activos, en bodega y dados de baja.	Alta
RF-04	El sistema debe permitir buscar equipos por nombre, número de placa o número de serie mediante un campo de búsqueda.	Alta
RF-05	El sistema debe permitir editar la información de un equipo existente.	Alta
RF-06	El sistema debe permitir visualizar el detalle completo de un equipo en un modal de solo lectura.	Alta
RF-07	El sistema debe soportar la carga de una fotografía del equipo.	Media
RF-08	El sistema debe soportar la carga de documentos adjuntos (manuales, garantías, contratos) asociados al equipo.	Media

3.2. Módulo de hoja de vida técnica

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-09	El sistema debe almacenar datos técnicos del equipo: dirección IP, dirección MAC, procesador, memoria RAM, capacidad de disco duro, sistema operativo y software de ofimática.	Alta
RF-10	El sistema debe almacenar información del ciclo de vida: tipo de uso (administrativo/asistencial/mixto), proveedor, fecha de compra, fecha de instalación, costo y modalidad de adquisición.	Alta
RF-11	El sistema debe almacenar información del soporte del fabricante: fecha de inicio del soporte y años de soporte contratado.	Alta
RF-12	El sistema debe calcular dinámicamente el estado de soporte del fabricante (Vigente / Por vencer / Expirado) a partir de la fecha de inicio y los años de soporte.	Alta
RF-13	El sistema debe mostrar la hoja de vida técnica completa del equipo en una vista dedicada.	Alta
RF-14	El sistema debe permitir descargar la hoja de vida en formato PDF.	Alta

3.3. Módulo de trazabilidad y auditoría

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-15	El sistema debe registrar automáticamente cada modificación realizada sobre un equipo, almacenando: campo modificado, valor anterior, valor nuevo, usuario responsable y fecha/hora del cambio.	Alta
RF-16	El sistema debe permitir consultar el historial de trazabilidad por equipo específico.	Alta
RF-17	El sistema debe permitir consultar la trazabilidad global de todo el inventario con filtros por fecha, usuario y tipo de cambio.	Media
RF-18	El sistema debe registrar las siguientes acciones especiales: creación, edición, envío a bodega, reactivación y baja permanente.	Alta

3.4. Módulo de mantenimientos preventivos

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-19	El sistema debe permitir al administrador asociar manualmente los meses de mantenimiento preventivo a cada equipo del inventario.	Alta
RF-20	El sistema debe permitir definir un rango de fechas tentativas para el mantenimiento dentro del mes seleccionado.	Alta
RF-21	El sistema debe permitir ejecutar la programación de mantenimientos para un mes y año específicos, creando automáticamente los reportes preventivos por equipo programado.	Alta
RF-22	El sistema debe asignar los mantenimientos programados a los técnicos disponibles mediante un algoritmo de balanceo de carga.	Alta
RF-23	El sistema debe permitir registrar la ejecución de un mantenimiento preventivo con su cumplimiento.	Alta
RF-24	El sistema debe permitir visualizar el listado de mantenimientos programados y ejecutados.	Alta

3.5. Módulo de protocolos de mantenimiento

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-25	El sistema debe permitir al administrador definir protocolos de mantenimiento preventivo por tipo de equipo.	Alta
RF-26	Cada protocolo debe contener una lista de pasos con el procedimiento a seguir.	Alta
RF-27	El sistema debe permitir al técnico marcar el cumplimiento de cada paso del protocolo al ejecutar un mantenimiento.	Alta
RF-28	El sistema debe evitar duplicados en el registro de cumplimiento de protocolos mediante lógica de upsert.	Media
RF-29	El sistema debe mostrar el grado de cumplimiento del protocolo para cada mantenimiento ejecutado.	Media

3.6. Módulo de reportes de caso (incidencias)

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-30	El sistema debe permitir registrar un reporte de caso con: equipo afectado, tipo de problema, descripción, prioridad y fecha de reporte.	Alta
RF-31	El sistema debe permitir clasificar los reportes por tipo de mantenimiento: Preventivo, Correctivo o Predictivo.	Alta
RF-32	El sistema debe permitir listar los reportes por equipo con filtros por tipo, estado y fecha.	Alta
RF-33	El sistema debe permitir crear reportes de mantenimiento (correctivo/preventivo) desde el módulo de mantenimientos.	Media
RF-34	El sistema debe proporcionar una vista detallada del reporte con historial de seguimiento.	Alta
RF-35	El sistema debe permitir descargar el reporte de caso en formato PDF.	Media

3.7. Módulo de generación de documentos PDF

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-36	El sistema debe generar la hoja de vida técnica del equipo en PDF con cabecera institucional del hospital.	Alta
RF-37	El sistema debe generar el acta de entrega/recepción de equipo en PDF.	Alta
RF-38	El sistema debe generar el reporte de mantenimiento realizado en PDF.	Alta
RF-39	El sistema debe generar el acta de baja permanente de equipo en PDF.	Alta
RF-40	Los PDFs deben incluir secciones de firma con líneas horizontales y texto posicionado.	Alta
RF-41	El nombre del técnico o administrador debe integrarse automáticamente desde el token JWT en los PDFs correspondientes.	Alta
RF-42	Los PDFs deben estar listos para imprimir y archivar como soporte formal.	Alta

3.8. Módulo de exportación a Excel

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-43	El sistema debe permitir exportar el inventario completo a archivo Excel (.xlsx).	Alta
RF-44	El archivo Excel debe incluir la cabecera institucional del hospital con logo, código y versión del formato.	Alta
RF-45	El archivo Excel debe incluir los datos de identificación de cada equipo: nombre, tipo, marca, modelo, serie, placa, estado, sede, proceso/área y ubicación.	Alta
RF-46	El archivo Excel debe incluir 25 columnas organizadas en secciones: identificación, ciclo de vida, puntaje por ítem e índice de obsolescencia.	Alta
RF-47	El archivo Excel debe aplicar código de colores condicional (verde/amarillo/rojo) según el nivel de obsolescencia.	Alta
RF-48	La exportación debe permitir filtrar por: todos los equipos, activos, en bodega o inactivos.	Alta

3.9. Módulo de administración y parametrización

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-49	El sistema debe permitir gestionar (CRUD) los tipos de equipo utilizados en el inventario: computador, portátil, impresora, servidor, dispositivo de red, UPS, entre otros.	Alta
RF-50	El sistema debe permitir gestionar (CRUD) las sedes o instalaciones físicas del hospital.	Alta
RF-51	El sistema debe permitir gestionar (CRUD) los servicios o procesos del hospital a los que se asignan los equipos.	Alta
RF-52	El sistema debe mostrar el inventario agrupado por sede.	Media
RF-53	El sistema debe mostrar el inventario agrupado por servicio/proceso.	Media
RF-54	El sistema debe mostrar el inventario agrupado por tipo de equipo con indicadores cuantitativos.	Media

3.10. Módulo de dashboard e indicadores

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-55	El sistema debe mostrar un panel de resumen con el total de equipos registrados.	Alta
RF-56	El sistema debe mostrar la cantidad de equipos activos, en bodega y dados de baja.	Alta
RF-57	El sistema debe mostrar la distribución del inventario por tipo de equipo.	Alta
RF-58	El dashboard debe proporcionar acceso rápido a las funciones principales del módulo.	Alta

3.11. Módulo de gestión del ciclo de vida

ID	Requerimiento	Prioridad
RF-59	El sistema debe permitir el envío de un equipo a bodega (baja temporal) mediante un diálogo de confirmación.	Alta
RF-60	El envío a bodega debe permitir seleccionar el tipo de bodega de destino y especificar el motivo del traslado.	Alta
RF-61	El sistema debe preservar la ubicación original del equipo al enviarlo a bodega para su posterior restauración.	Alta
RF-62	El sistema debe permitir reactivar un equipo que está en bodega, restaurando su ubicación original.	Alta
RF-63	La baja permanente de un equipo es irreversible y solo puede ejecutarse con verificación de contraseña del administrador mediante bcrypt.	Alta
RF-64	La baja permanente debe registrar: fecha de baja, justificación, accesorios reutilizables y usuario responsable.	Alta
RF-65	El sistema debe implementar eliminación lógica (soft delete) para conservar el historial de mantenimientos e intervenciones asociadas al activo.	Alta

4. Requerimientos no funcionales

4.1. Seguridad

ID	Requerimiento	Prioridad
RNF-01	El sistema debe implementar autenticación mediante JSON Web Tokens (JWT).	Alta
RNF-02	Las contraseñas de los usuarios deben almacenarse cifradas utilizando bcrypt.	Alta
RNF-03	El sistema debe verificar la expiración y validez de los tokens JWT en todas las rutas protegidas.	Alta
RNF-04	El sistema debe implementar control de acceso por roles, restringiendo vistas y operaciones según el rol del usuario autenticado.	Alta
RNF-05	Los guards de Angular deben verificar el rol almacenado en el token JWT y adaptar dinámicamente el contenido visible.	Alta
RNF-06	Los endpoints del backend deben validar las entradas para prevenir inyección de parámetros.	Alta
RNF-07	Los scripts de semilla con datos sensibles no deben estar presentes en el repositorio público.	Alta
RNF-08	El sistema debe cumplir con los principios básicos de seguridad establecidos en OWASP Top Ten.	Alta

9.46. 4.2. Arquitectura y tecnología

ID	Requerimiento	Prioridad
RNF-09	El sistema debe implementar una arquitectura de tres capas: presentación, lógica de negocio y persistencia de datos.	Alta
RNF-10	La capa de presentación debe desarrollarse como una SPA utilizando Angular 19.	Alta
RNF-11	La capa de lógica de negocio debe ser una API REST construida con Node.js y Express.js.	Alta
RNF-12	La capa de persistencia debe utilizar MariaDB como motor de base de datos relacional.	Alta
RNF-13	El acceso a la base de datos debe gestionarse mediante el ORM Sequelize.	Alta
RNF-14	La comunicación entre capas debe realizarse exclusivamente mediante peticiones HTTP con autenticación JWT.	Alta

9.47. 4.3. Usabilidad

ID	Requerimiento	Prioridad
RNF-15	La interfaz debe ser intuitiva y adaptada a usuarios no técnicos: personal administrativo y asistencial del hospital.	Alta
RNF-16	Los formularios deben incluir validaciones claras y mensajes de error comprensibles.	Alta
RNF-17	Las acciones críticas (eliminación, baja permanente) deben presentar un diálogo de confirmación antes de ejecutarse.	Alta
RNF-18	Los modales de creación/edición deben organizarse en secciones colapsables para facilitar la navegación.	Media
RNF-19	Las tablas de listado deben incluir paginación para el manejo de grandes volúmenes de datos.	Alta

9.48. 4.4. Rendimiento y escalabilidad

ID	Requerimiento	Prioridad
RNF-20	El sistema debe soportar el crecimiento del inventario a cientos o miles de equipos sin degradación significativa del rendimiento.	Alta
RNF-21	La exportación a Excel del inventario completo debe completarse en menos de 10 segundos para un inventario de 1000 equipos.	Media
RNF-22	La generación de PDF debe completarse en menos de 3 segundos por documento.	Media
RNF-23	La arquitectura de tres capas debe facilitar la escalabilidad horizontal del backend.	Media

9.49. 4.5. Disponibilidad y confiabilidad

ID	Requerimiento	Prioridad
RNF-24	El sistema debe manejar los errores HTTP de forma adecuada, mostrando mensajes amigables al usuario.	Alta
RNF-25	Las transacciones que involucren múltiples tablas deben ejecutarse dentro de transacciones Sequelize para garantizar la consistencia de los datos.	Alta
RNF-26	El sistema debe registrar automáticamente cada cambio en la trazabilidad mediante hooks de Sequelize.	Alta
RNF-27	El sistema debe implementar eliminación lógica (soft delete) para no perder el historial de equipos dados de baja.	Alta

9.50. 4.6. Mantenibilidad

ID	Requerimiento	Prioridad
RNF-28	El código debe organizarse de forma modular, separando modelos, rutas y controladores en el backend.	Alta
RNF-29	Los componentes Angular deben ser standalone y reutilizables.	Media
RNF-30	El sistema debe contar con documentación técnica básica y manual de usuario.	Alta
RNF-31	El repositorio debe incluir instrucciones para despliegue local.	Media

5. Actores del sistema

Actor	Descripción	Permisos
AdminSistemas	Administrador del Área de Tecnologías de la Información.	Acceso completo a todos los equipos. Gestión de parametrización (tipos de equipo, sedes, servicios). Generación de reportes y exportación del inventario. Gestión de mantenimientos y protocolos. Envío a bodega y baja permanente de equipos.
TecnicoSistemas	Técnico de soporte del Área de TI.	Acceso a la gestión de mantenimientos (ejecución y marcación de cumplimiento). Registro de reportes de caso. Consulta de hoja de vida de equipos asignados. Descarga de PDFs de mantenimientos ejecutados.
UsuarioSistemas	Usuario final: personal administrativo o asistencial.	Consulta del inventario limitada a los equipos de su proceso/área. Creación de reportes de caso sobre equipos que utiliza. Sin permisos para modificar ni eliminar equipos.

6. Restricciones técnicas

ID	Restricción
R-01	El sistema debe desarrollarse como módulo del sistema HRCATCH existente.
R-02	El frontend debe desarrollarse exclusivamente con Angular 19.
R-03	El backend debe desarrollarse con Node.js 20 LTS y Express.js 4.x.
R-04	La base de datos debe ser MariaDB 10.x.
R-05	El ORM debe ser Sequelize 6.x.
R-06	La autenticación debe implementarse con JWT.
R-07	El cifrado de contraseñas debe realizarse con bcryptjs.
R-08	Los PDFs deben generarse con PDFKit.
R-09	Los archivos Excel deben generarse con ExcelJS.
R-10	El código fuente debe gestionarse con Git y alojarse en GitHub.
R-11	El sistema se desplegará en entorno controlado del hospital (sin requerimiento de nube para la versión inicial).
R-12	El período de desarrollo es de cuatro meses, comprendido entre enero y mayo de 2026.

7. Glosario de términos

Término	Definición
Baja permanente	Eliminación lógica irreversible de un equipo del inventario activo. Requiere verificación de contraseña del administrador.
Bodega	Estado temporal de un equipo que no está en servicio activo pero puede ser reactivado posteriormente.
CRUD	Create, Read, Update, Delete. Operaciones básicas de gestión de datos.
Dashboard	Panel de control que muestra indicadores clave del estado del inventario.
Envío a bodega	Movimiento de un equipo a bodega (baja temporal) con preservación de la ubicación original.
Guards de Angular	Mecanismo de protección de rutas que verifica el rol del usuario antes de permitir el acceso.
Hoja de vida técnica	Conjunto de datos técnicos y de ciclo de vida asociados a un equipo.
HRCATCH	Nombre del sistema general del cual hace parte el módulo de sistemas.
JWT	JSON Web Token. Estándar para autenticación basada en tokens.
Obsolescencia tecnológica	Índice ponderado que clasifica equipos en niveles Bajo, Medio o Alto de obsolescencia.
ORM	Object-Relational Mapping. Técnica para abstraer consultas SQL mediante objetos del lenguaje de programación.
Protocolo de mantenimiento	Lista de pasos estandarizados para ejecutar mantenimiento preventivo por tipo de equipo.
Reporte de caso	Registro de incidencia o problema reportado sobre un equipo.

Término	Definición
Soft delete	Eliminación lógica que no borra físicamente el registro de la base de datos.
SPA	Single Page Application. Aplicación web que carga una sola página y actualiza dinámicamente el contenido.
Trazabilidad	Registro de auditoría de todos los cambios realizados sobre los equipos del inventario.
Upsert	Operación que actualiza un registro si ya existe o lo inserta si no existe.