

Tecnológico Superior de Jalisco, Campus La Huerta

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Materia: Ingeniería en Software

Alumnos: Sugely García Díaz
Kevin Samuel Llamas García
Jaime Julian Ramirez Miranda
Cuauhtemoc Flores Estrada
Jacob Emanuel Reynoso

Docente: Omar Gerardo Pérez Morales

Fecha: 26/01/2026



Índice

1. Introducción	1
1.1. Propósito	1
1.2. Ámbito del Sistema	1
1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas	1
1.4. Referencias	1
1.5. Visión General del Documento	1
1.6. Roles de Trabajo	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL	2
2.1. Perspectiva del Producto	2
2.3. Características de los Usuarios	3
2.4. Restricciones	3
2.5. Suposiciones y Dependencias	3
2.6. Requisitos Futuros	3
3. Requisitos Específicos	4
3.1. Interfaces Externas	4
3.1.1 Interfaces de Usuario	4
3.1.2 Interfaces de Hardware	4
3.1.3 Interfaces de Software	4
3.1.4 Interfaces de comunicación	4
3.2. Funciones	4
3.2.1 Requisitos Funcionales (RF):	4
3.2.3 Requisitos No Funcionales (RNF):	5
3.3. Requisitos de Rendimiento	7
3.4. Restricciones de Diseño	8
3.5. Atributos del Sistema	8
3.6. Otros Requisitos	9
4. Anexo	9
4.1. Diagramas de Casos de Uso	10
4.2. Diagrama de Secuencia	10
4.3. Diagrama de Actividad	12
4.4. Diagramas de Máquina de Estados	12
4.5. Tecnologías y Herramientas	13
4.6. Estimación de Costos	14
4.6.1 Costos Directos	14
4.6.2 Costos Indirectos	14
4.7. Evaluación de Viabilidad Operativa	15
4.7.1 Capacidad del equipo	15
4.7.2 Facilidad de uso	15
4.7.3 Recursos disponibles	15



4.7.4 Mantenimiento	15
4.8 Beneficios del Sistema	16
4.8.1 Tangibles	16
4.8.1 Intangibles	16
4.9 Evaluación Económica	16



1. Introducción

1.1. Propósito

El propósito de este documento es definir y estructurar los requerimientos del sistema y del software necesarios para gestionar el inventario de activos y consumibles asignados al área de ISC.

1.2 Ámbito del Sistema

El sistema abarca la administración de activos de hardware, software, infraestructura y consumibles, permitiendo su registro, actualización, consulta y asignación a los distintos roles del área ISC.

1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

ISC: Ingeniería en Sistemas Computacionales.

RF: Requisitos Funcionales.

RNF: Requisitos No Funcionales.

VAN: Valor Actual Neto.

ROI: Retorno sobre la Inversión.

API: Application Programming Interface.

HTTP/HTTPS: HyperText Transfer Protocol / HyperText Transfer Protocol Secure.

DB: Database

1.4 Referencias

Documentación interna del área ISC.

1.5 Visión General del Documento

Este documento describe primero el inventario de activos y consumibles, luego los requerimientos generales del sistema y finalmente los requisitos específicos del software, incluyendo funciones, restricciones y atributos.

1.6 Roles de Trabajo

El desarrollo del sistema de gestión de activos y consumibles requiere la participación de un equipo multidisciplinario, en el cual cada integrante desempeña funciones específicas que garantizan la correcta implementación del proyecto. Los roles de trabajo se definen de la siguiente manera:



- **Project Manager / Coordinador:** Responsable de la planificación, organización y supervisión del proyecto. Se encarga de asignar tareas, dar seguimiento a los avances, coordinar reuniones y asegurar que se cumplan los objetivos en tiempo y forma.
- **Programadores:** Encargados del desarrollo del código fuente, implementación de la lógica de negocio en PHP y conexión con la base de datos MySQL. Su función es garantizar que las funcionalidades del sistema se ejecuten correctamente.
- **Analista/Diseñador:** Responsable del diseño de la interfaz gráfica y de la experiencia de usuario. Define la arquitectura del sistema y asegura que las pantallas sean intuitivas, accesibles y alineadas con los requisitos funcionales.
- **Tester:** Encargado de realizar pruebas funcionales y de rendimiento, detectar errores y validar que los requisitos definidos se cumplan. Su trabajo asegura la calidad y confiabilidad del sistema antes de su implementación.
- **Usuarios finales (Administrativos, Docentes y Estudiantes):** Aunque no forman parte del equipo de desarrollo, son actores clave en la validación del sistema, ya que aportan retroalimentación sobre la facilidad de uso y la adecuación de las funcionalidades a las necesidades reales del área ISC.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1. Perspectiva del Producto

El producto descrito en este documento corresponde a un sistema de software para la gestión del inventario de activos y consumibles asignados al área de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Este sistema tiene como finalidad definir y estructurar los requerimientos del sistema y del software necesarios para el control, registro y administración de dichos recursos.

El sistema se concibe inicialmente como un producto independiente, capaz de operar de manera autónoma sin requerir la integración obligatoria con otros sistemas existentes. Sin embargo, su arquitectura permitirá una posible integración futura con sistemas institucionales, tales como sistemas de administración, adquisiciones o bases de datos centralizadas, mediante interfaces bien definidas.

2.2. Funciones del Producto

Gestión de Activos: alta, actualización, baja y seguimiento de hardware y software

Administración de Consumibles: control de entradas, salidas y niveles de stock con alertas de reposición. **Asignación de Recursos:** vinculación de activos y consumibles a usuarios o áreas específicas.

Consultas y Reportes: búsquedas avanzadas y generación de informes en pdf/excel.

Seguridad y Acceso: autenticación de usuarios, gestión de roles y bitácora de acciones.



2.3. Características de los Usuarios

Administrativo: El nivel educativo necesario para representar este nivel de usuario no requiere un nivel muy elevado ya que en su gran mayoría son materiales de los cuales se no requieren tantos cuidados específicos, pero se debe de tomar en cuenta que algunos materiales si requieren tal vez un cuidado un poco mas especifico si se requiere que al menos haya tenido anteriormente una interacción directa anteriormente con algunos de los materiales que tenga un cuidado mas especifico.

Docente: El nivel educativo necesario para representar este nivel de usuario si debe de ser más elevado para que tenga las competencias necesaria para poder tener a un grupo de alumnos a cargo y poder realizar las prácticas correspondientes con los alumnos y el cual se hará responsable del material solicitado

Usuario: El nivel educativo necesario para representar este nivel de usuario es muy variado ya que puede ser mas bajo o mas alto dependiendo del entorno en el que se desarrolló y no necesita una experiencia previa en ocasiones

2.4. Restricciones

El sistema deberá operar en los equipos disponibles del área de ISC sin requerir hardware especializado adicional. Debe utilizar un gestor de base de datos compatible con los recursos institucionales y cumplir con las políticas de seguridad y acceso establecidas por la institución. Asimismo, el desarrollo del sistema estará limitado al tiempo asignado para el proyecto y a las herramientas de software autorizadas por el Tecnológico Superior de Jalisco.

2.5. Suposiciones y Dependencias

Se asume que todos los usuarios tienen acceso al internet

Dependencia a licencias de software externas

Dependencias a servidores locales o nube de almacenamiento

2.6. Requisitos Futuros

Integración con aplicaciones móviles.

Que se puedan transferir información de las oficinas centrales del TSJ



3. Requisitos Específicos

3.1. Interfaces Externas

3.1.1 Interfaces de Usuario

Interfaz web: acceso mediante navegador, con menús intuitivos para registrar, consultar y asignar activos.

Interfaz móvil: acceso simplificado para consultas rápidas y movimientos de inventario.

Roles diferenciados: administrador, operador y usuario final, cada uno con vistas y permisos específicos.

3.1.2 Interfaces de Hardware

Lectores de código de barras o QR: para agilizar el registro y salida de activos/consumibles.

Dispositivos de almacenamiento externo: exportación/importación de datos de USB o discos externos.

Impresoras: generación de reportes físicos y etiquetas.

3.1.3 Interfaces de Software

Base de datos relacional: conexión con SQL Server/MySQL para almacenar y consultar información.

Integración con sistemas institucionales: autenticación con credenciales del área ISC o sistemas académicos.

Exportación de datos: generación de archivos en formatos estándar (PDF, Excel, CSV).

3.1.4 Interfaces de comunicación

Protocolo HTTP/HTTPS: acceso seguro vía web.

Correo electrónico: envío de alertas de stock mínimos o vencimiento de licencias.

API REST: para interoperar con otros sistemas de gestión o aplicaciones externas.

3.2 Funciones

3.2.1 Requisitos Funcionales (RF):



Requisito	Descripción	Prioridad	Estado	Complejidad	Sprint
RF-01	Registro de activos del inventario	Alta	Pendiente	Media	Sprint 1
RF-02	Registro de consumibles	Alta	Pendiente	Media	Sprint 1
RF-03	Asignación de activos a usuarios o áreas	Alta	Pendiente	Alta	Sprint 2
RF-04	Actualización de información del inventario	Alta	Pendiente	Media	Sprint 1
RF-05	Baja de activos y consumibles	Media	Pendiente	Baja	Sprint 2
RF-06	Consulta de inventario con filtros	Baja	Pendiente	Media	Sprint 1
RF-07	Control automático de existencias de consumibles	Baja	Pendiente	Alta	Sprint 2
RF-08	Generación de reportes de inventario	Media	Pendiente	Media	Sprint 3
RF-09	Gestión de usuarios y roles	Alta	Pendiente	Alta	Sprint 1
RF-10	Autenticación de usuarios	Alta	Pendiente	Media	Sprint 1

3.2.3 Requisitos No Funcionales (RNF):



Requisito	Descripción	Prioridad	Estado	Complejidad	Sprint
RNF-01	Interfaz gráfica intuitiva y fácil de usar	Alta	Pendiente	Media	Sprint 1
RNF-02	Disponibilidad del sistema en idioma español	Media	Pendiente	Baja	Sprint 1
RNF-03	Tiempo de respuesta menor a 2 segundos	Alta	Pendiente	Media	Sprint 2
RNF-04	Control de acceso basado en roles	Alta	Pendiente	Alta	Sprint 1
RNF-05	Protección e integridad de la información	Alta	Pendiente	Alta	Sprint 1
RNF-06	Disponibilidad mínima del 95 %	Media	Pendiente	Media	Sprint 2
RNF-07	Respaldo periódico de la información	Media	Pendiente	Media	Sprint 3
RNF-08	Acceso desde navegadores web modernos	Alta	Pendiente	Baja	Sprint 1
RNF-09	Facilidad de mantenimiento y actualización	Media	Pendiente	Media	Sprint 3



3.3 Requisitos de Rendimiento

Aspecto	Descripción breve	Objetivos / Indicadores	Cómo lograrlo
Latencia de respuesta	Consultas y escrituras rápidas para no frenar al operador.	Lecturas p95 <300 ms, p99 <1 s; escrituras p95 <500 ms, p99 <2 s.	Índices DB, caché (Redis), consultas optimizadas, paginación.
Throughput (ops/s)	Capacidad de procesar carga promedio y picos sin colapsar.	Pequeña: 20–100 req/s; Mediana: 200–1,000 req/s; Grande: >1,000 req/s.	Escalado horizontal, balanceo de carga, pool de conexiones.
Concurrencia/Consistencia	Evitar inconsistencias de stock con usuarios simultáneos.	Soportar 200–500 concurrentes con <1% errores en picos.	Transacciones ACID, bloqueo optimista, colas para operaciones críticas.
Procesamiento batch	Reportes/importaciones pesadas sin afectar experiencia online.	Reportes 100k ítems <30 s; importaciones 10k filas en 2–5 min.	Workers/colas, chunking/streaming, materialized views.
Escalabilidad	Crece sin rediseñar todo el sistema.	App stateless + BD con réplicas/particionado.	Servicios sin estado, caché distribuido, arquitectura preparada para sharding.
Disponibilidad	Servicio accesible en operaciones críticas.	SLA ≥99.5% (≥99.9% sí crítico).	Redundancia, health checks, retretes con backoff, failover automático.
Estabilidad BD	Evitar que la base de datos sea cuello de botella.	Baja latencia en queries clave; pocos locks prolongados.	Límites de conexiones, monitoreo de locks, mantenimiento de índices.



Eficiencia de recursos	Uso estable de CPU, memoria e I/O.	CPU promedio <70%.	Pooling, caching, batching de escrituras, control de concurrencia.
Resiliencia a picos	Mantener servicio aceptable en ráfagas de carga.	Soporta 2×–5× carga normal sin degradación grave.	Autoscaling, throttling, colas para operaciones no críticas.
Observabilidad/Métricas	Medición para reaccionar y mejorar.	Latencias p50/p95/p99, req/s, error rate, cola length, tiempos batch.	APM/tracing, dashboards, alertas automáticas.

3.4 Restricciones de Diseño

El sistema deberá desarrollarse utilizando herramientas de software autorizadas por la institución y ser compatible con los equipos disponibles en el área de Ingeniería en Sistemas Computacionales. La interfaz deberá ser sencilla e intuitiva para facilitar su uso por parte de usuarios administrativos, docentes y alumnos. Asimismo, el diseño del sistema estará limitado por el tiempo asignado para el proyecto y deberá cumplir con las políticas institucionales de seguridad, acceso y manejo de la información.

3.5 Atributos del Sistema

Requisito	Descripción breve	Indicador
Seguridad	Protección de datos y accesos con roles y cifrado.	Operaciones críticas solo con permisos; trazabilidad completa.
Rendimiento	Rapidez en consultas y escrituras.	Consultas <300 ms; escrituras <500 ms.
Disponibilidad	Sistema siempre accesible y tolerante a fallos.	SLA ≥ 99.5% mensual.
Confiabilidad/Consistencia	Datos correctos y coherentes en todo momento.	Stock consistente; cero operaciones parciales.



Usabilidad	Interfaz clara y fácil de usar.	Operaciones comunes en pocos pasos.
Escalabilidad	Capacidad de crecer en usuarios y operaciones.	Aumento de carga sin rediseño.
Mantenibilidad	Facilidad para modificar y evolucionar el sistema.	Cambios sin afectar otros módulos.
Trazabilidad/Auditabilidad	Registro detallado de acciones y cambios.	Cada cambio con usuario, fecha y motivo.
Integridad de Datos	Datos completos, válidos y sin corrupción.	No se guardan datos inconsistentes.
Portabilidad/Compatibilidad	Funcionamiento en distintos dispositivos y navegadores.	Uso correcto en desktop y móvil.

3.6 Otros Requisitos

Internacionalización: El sistema deberá permitir la adaptación futura a distintos idiomas y formatos de fecha/hora si se requiere.

Accesibilidad: La interfaz deberá cumplir con principios básicos de accesibilidad, garantizando que usuarios con diferentes niveles de experiencia puedan operar el sistema.

Respaldo y Recuperación: Se deberán implementar mecanismos de respaldo periódico y recuperación ante fallos para evitar pérdida de información.

Compatibilidad: El sistema deberá ser compatible con navegadores modernos y dispositivos móviles, asegurando un acceso multiplataforma.

Cumplimiento Normativo: El sistema deberá ajustarse a las políticas institucionales del Tecnológico Superior de Jalisco y a las normativas de protección de datos aplicables.

Registro de Auditoría: Todas las operaciones críticas deberán quedar registradas con usuario, fecha y acción realizada, para fines de control interno y auditoría.

4. Anexo

El presente anexo reúne los diagramas, especificaciones técnicas y análisis complementarios que respaldan el desarrollo del Sistema de Gestión de Activos y Consumibles. Su objetivo es



proporcionar una visión detallada de los procesos internos, las tecnologías utilizadas y la evaluación de viabilidad técnica, económica y operativa del proyecto.

En este apartado se incluyen:

- Diagramas UML (casos de uso, secuencia , actividad y máquina de estados) que ilustran el flujo de información y las interacciones entre los componentes del sistema.
- Descripción de las herramientas y tecnologías empleadas, verificando su capacidad para satisfacer los requisitos funcionales y no funcionales.
- Estimación de costos directos e indirectos, así como el análisis de rentabilidad mediante indicadores financieros (ROI, VAN y período de recuperación).
- Evaluación de beneficios tangibles e intangibles derivados de la implementación del sistema.

4.1 Diagramas de Casos de Uso

En la imagen 4.1 se muestra el diagrama de casos de uso. donde se representan las funciones principales del sistema desde la perspectiva de los actores(administrador, docente, usuario). Este diagrama ayuda a visualizar qué acciones puede realizar cada perfil y cómo interactúa con el sistema de inventario.

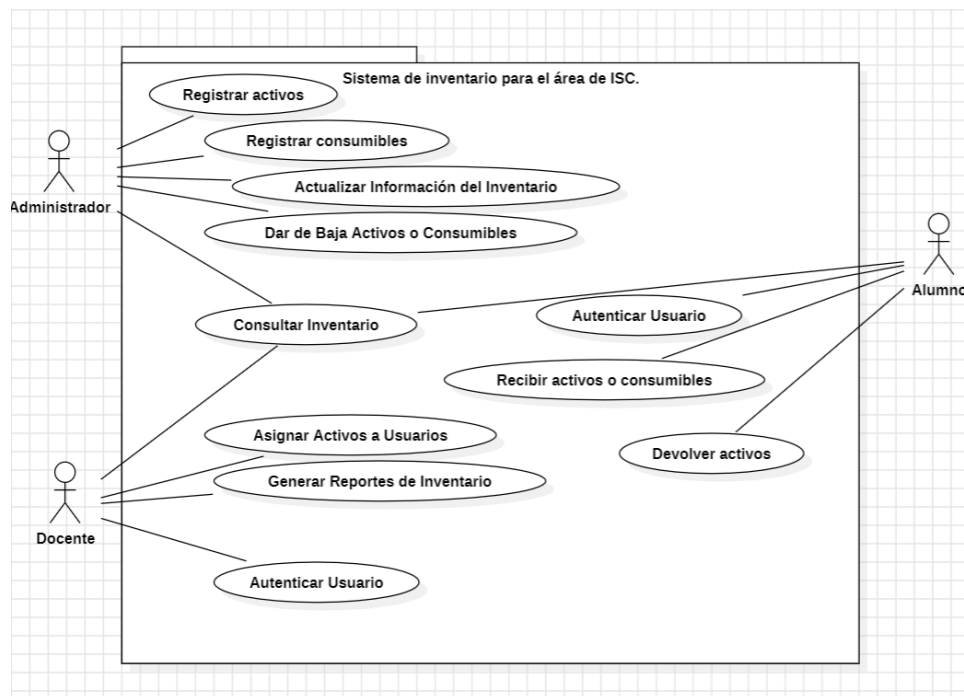


Imagen 4.1 Casos de Usos

4.2 Diagrama de Secuencia

En la imagen 4.2 se representa el diagrama de secuencia, que ilustra el orden en que se comunican los distintos componentes del sistema. Aquí se puede observar, por ejemplo, como



un usuario solicita un reporte, el sistema valida los permisos y finalmente la base de datos devuelve la información.

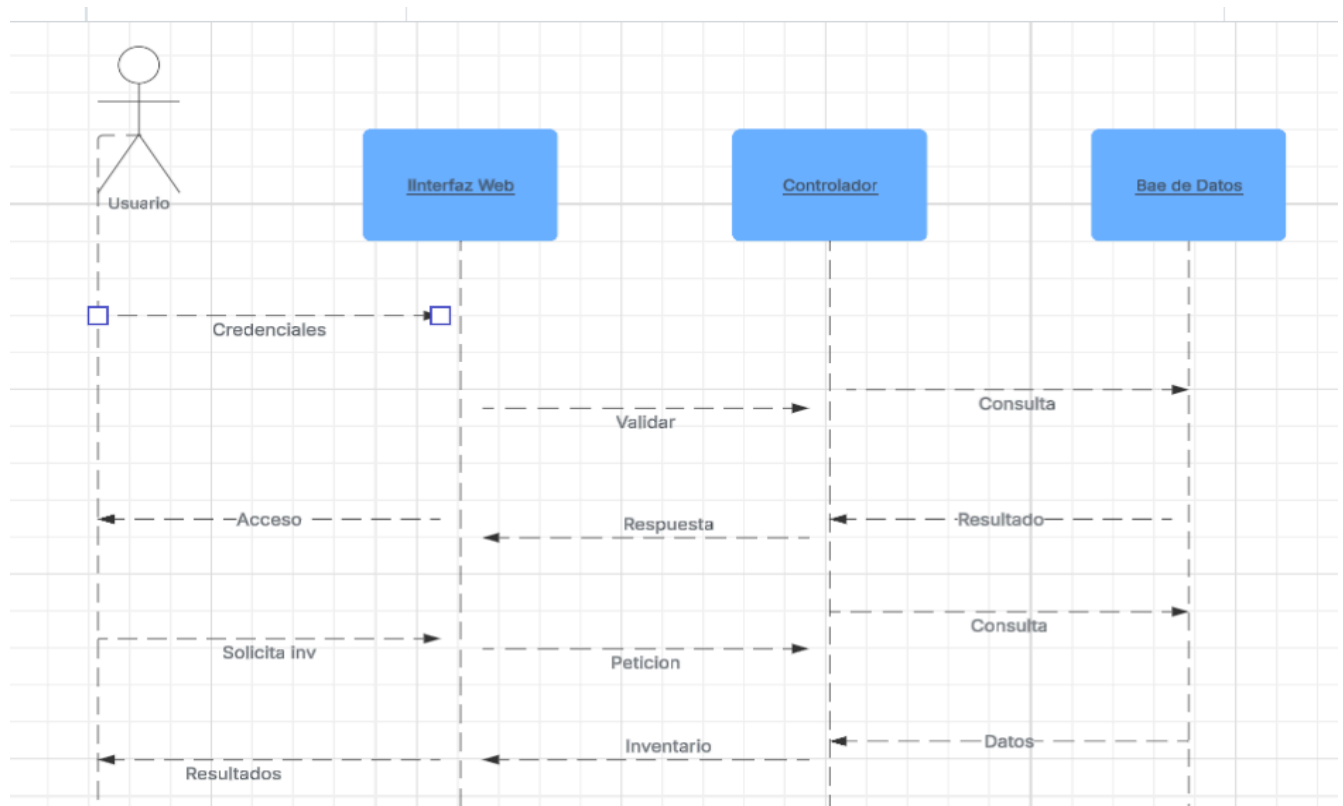


Imagen 4.2 Diagrama de Secuencia



4.3 Diagrama de Actividad

La imagen 4.3 corresponde al diagrama de actividad, el cual describe el flujo de paso de un proceso dentro del sistema. Un ejemplo claro es el proceso de asignar un consumible: desde la selección del usuario, la validación de stock, hasta el registro de salida.



Imagen 4.3 Diagrama de actividad

4.4 Diagramas de Máquina de Estados

En la imagen 4.4 se muestra el diagrama de máquina de estados, que refleja el ciclo de vida de un activo. Se pueden identificar estados como Disponible, Asignado, En mantenimiento y Retirado, junto con las transiciones que ocurren entre ellos.

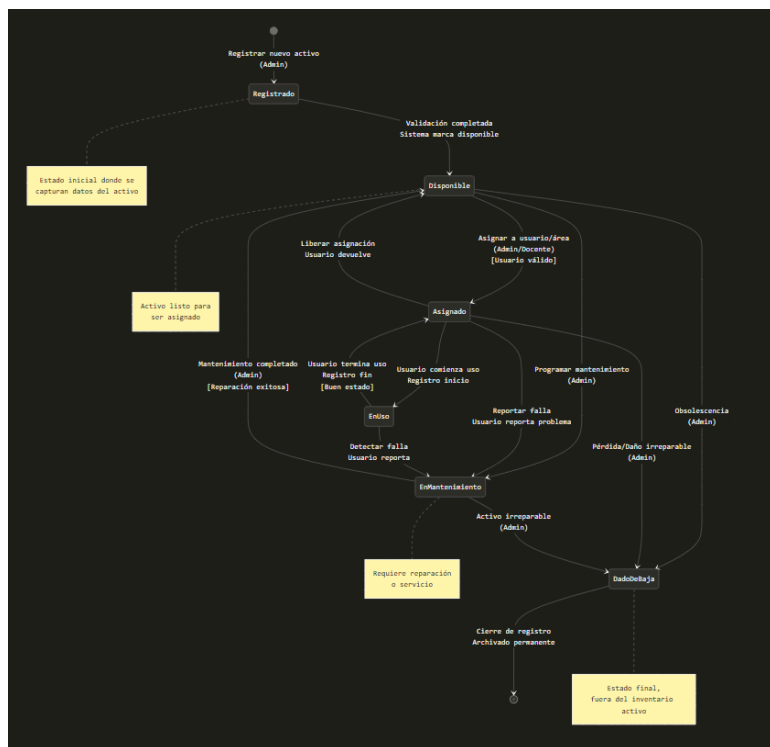


Imagen 4.4 Diagrama de máquina de estados

4.5 Tecnologías y Herramientas

En la Tabla 4.5 se muestran las tecnologías y herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema, junto con su función principal y la capacidad que tienen para satisfacer los requisitos definidos. Esta tabla permite visualizar de manera estructurada los componentes técnicos que soportarán la implementación, garantizando que el sistema cumpla con los aspectos funcionales y no funcionales establecidos en el análisis de requisitos.

Tecnología	Uso en el sistema	Capacidad para cumplir requisitos
Python	Backend y lógica del sistema	Soporta autenticación, roles, CRUD, reportes
Postgre	Base de datos relacional	Manejo eficiente de activos, usuarios y consumibles
HTML/CSS/JS	Interfaz web	Permite diseño intuitivo, accesible y en español
GitHub/GitLab	Control de versiones	Facilita colaboración y seguimiento de tareas



Lucidchart Creately	/	Diagramas UML	Documentación clara de procesos y arquitectura
XAMPP / Apache		Entorno local de desarrollo	Simula condiciones reales para pruebas

Tabla 4.5 Tecnologías y Herramientas

4.6 Estimación de Costos

Los costos directos representan aquellos gastos que se relacionan de manera inmediata y específica con el desarrollo del sistema, ya que son indispensables para su construcción y puesta en marcha. En este proyecto, dichos costos incluyen principalmente la inversión en personal, herramientas de software y recursos de infraestructura necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales.

4.6.1 Costos Directos

Los costos directos corresponden a los gastos asociados de manera inmediata con el desarrollo del sistema, principalmente en el área de personal, software y recursos de infraestructura.

Personal (5 integrantes por 3 meses):

- 2 Programadores: $\$6,000 \text{ MXN/mes} \times 2 \times 3 = \$36,000 \text{ MXN}$
- 1 Analista/Diseñador: $\$5,000 \text{ MXN/mes} \times 3 = \$15,000 \text{ MXN}$
- 1 Tester: $\$4,000 \text{ MXN/mes} \times 3 = \$12,000 \text{ MXN}$
- 1 Project Manager/Coordinador: $\$7,000 \text{ MXN/mes} \times 3 = \$21,000 \text{ MXN}$
- Total personal: $\approx \$84,000 \text{ MXN}$

Software y licencias:

- Herramientas gratuitas (PHP, MySQL, GitHub Free, Lucidchart Free)
- Posible licencia para exportación de documentos PDF: $\approx \$1,000 \text{ MXN}$

Infraestructura:

- Hosting básico anual: $\approx \$2,000 \text{ MXN}$
- Dominio web: $\approx \$300 \text{ MXN}$

4.6.2 Costos Indirectos

Los costos indirectos incluyen aquellos gastos complementarios que no se relacionan directamente con el desarrollo del código, pero que son necesarios para asegurar la calidad y sostenibilidad del sistema:



- Capacitación interna en seguridad web y optimización de bases de datos.
- Elaboración de documentación técnica y manuales de usuario.
- Soporte post-implementación durante la fase inicial de operación.

Costo estimado de costos indirectos: ≈ \$5,000 MXN

4.7 Evaluación de Viabilidad Operativa

La viabilidad operativa del sistema se analiza considerando la capacidad del equipo de desarrollo, la facilidad de uso de la solución, los recursos disponibles y las condiciones de mantenimiento que aseguren su funcionamiento a largo plazo.

4.7.1 Capacidad del equipo

El equipo de desarrollo cuenta con roles claramente definidos y experiencia en proyectos de desarrollo web, lo que garantiza la cobertura de las competencias necesarias para implementar el sistema. La participación de programadores especializados en PHP y MySQL, junto con un analista/diseñador encargado de la interfaz gráfica, un tester responsable de la validación de requisitos y un project manager que coordina las actividades y supervisa los avances, asegura un trabajo integral y organizado. Esta estructura permite abordar de manera eficiente las fases de diseño, codificación, pruebas y gestión del proyecto.

4.7.2 Facilidad de uso

El sistema está diseñado con interfaces intuitivas, en idioma español y accesibles desde navegadores modernos, lo que facilita la interacción de los usuarios sin necesidad de capacitación extensa. La organización de menús, formularios y dashboards busca reducir errores, agilizar las operaciones cotidianas y mejorar la experiencia del usuario, incrementando la eficiencia en la gestión de activos y consumibles.

4.7.3 Recursos disponibles

Se emplean tecnologías de libre acceso como PHP, MySQL y GitHub, lo que disminuye los costos de licenciamiento y asegura la disponibilidad de herramientas confiables. La infraestructura requerida es básica, consistente en un servidor web y una base de datos, complementada con documentación clara que respalda la instalación, configuración y uso del sistema. Esto permite que la organización pueda implementar y operar la solución sin necesidad de inversiones significativas en software propietario.

4.7.4 Mantenimiento

El sistema se desarrolla bajo principios de modularidad y buenas prácticas de programación, lo que facilita la actualización y corrección de errores. La base de datos se encuentra normalizada para garantizar integridad y consistencia de la información, mientras que el uso de control de



versiones mediante plataformas como GitHub permite gestionar cambios de manera ordenada y colaborativa. Estas características aseguran que el sistema pueda mantenerse y evolucionar en el tiempo con un esfuerzo razonable.

4.8 Beneficios del Sistema

4.8.1 Tangibles

La implementación del sistema de gestión de activos y consumibles genera resultados concretos y medibles dentro de la organización:

- **Reducción de errores en inventario:** Al automatizar el registro y control de activos, se disminuyen las inconsistencias derivadas de procesos manuales, garantizando mayor precisión en la información.
- **Ahorro de tiempo en asignación y consulta:** Las funcionalidades de búsqueda y asignación permiten realizar operaciones en segundos, optimizando el trabajo del personal y reduciendo tiempos muertos.
- **Menor uso de papel y procesos manuales:** La digitalización de registros elimina la necesidad de formatos físicos, lo que contribuye a la reducción de costos operativos y al cuidado del medio ambiente.
- **Mejora en trazabilidad y auditoría:** El sistema mantiene un historial detallado de movimientos y asignaciones, lo que facilita auditorías internas y externas, asegurando transparencia y confiabilidad en la gestión.

4.8.1 Intangibles

Además de los resultados medibles, el sistema aporta ventajas cualitativas que fortalecen la operación institucional:

- **Mayor satisfacción del personal:** Al contar con un sistema ágil y confiable, los usuarios experimentan menos frustraciones y mayor eficiencia en sus tareas diarias.
- **Imagen profesional ante usuarios internos:** La implementación de una solución tecnológica moderna proyecta una organización más estructurada y comprometida con la innovación.
- **Mejora en la toma de decisiones por datos confiables:** La disponibilidad de información precisa y actualizada permite a los responsables tomar decisiones estratégicas con mayor seguridad, reduciendo riesgos y mejorando la planeación.

4.9 Evaluación Económica

La evaluación económica del sistema tiene como propósito determinar si la inversión realizada en su desarrollo, implementación y operación resulta rentable para la organización. Este



análisis se fundamenta en los costos previamente estimados (directos e indirectos) y en los beneficios tangibles e intangibles que se esperan obtener con la puesta en marcha del sistema.

Costos:

El costo total del proyecto se estima en aproximadamente **\$92,300 MXN**, considerando la inversión en personal, herramientas de software, infraestructura básica y gastos complementarios como capacitación y soporte post-implementación. Esta cifra representa la inversión inicial necesaria para garantizar que el sistema pueda ser construido, implementado y mantenido de manera adecuada.

Beneficios:

Los beneficios tangibles incluyen la reducción de errores en el inventario, el ahorro de tiempo en procesos de asignación y consulta, la disminución del uso de papel y la mejora en la trazabilidad y auditoría. Por su parte, los beneficios intangibles abarcan la satisfacción del personal, la proyección de una imagen profesional ante los usuarios internos y la mejora en la toma de decisiones gracias a la disponibilidad de datos confiables.

Indicadores financieros:

Para evaluar la rentabilidad del proyecto se aplican indicadores financieros que permiten cuantificar el impacto económico:

Retorno sobre la inversión (ROI): Se estima un ROI superior al 100% durante el primer año de operación, lo que significa que los beneficios económicos superan el costo inicial.

Valor actual neto (VAN): El VAN proyectado es positivo, lo que indica que los beneficios futuros, descontados al presente, generan valor adicional para la organización.

Período de recuperación: Se calcula un período de recuperación de entre **8 y 10 meses**, lo que implica que la inversión inicial se recuperará en menos de un año de operación.

