

**UNIVERSIDAD CENTRAL**  
**VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN  
TÉCNICA PARA FACILITAR EL TRABAJO DEL PERSONAL DEL CENTRO DE  
CÓMPUTO DEL SISTEMA DE BIBLIOTECAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
EN SUS LABORES DE SOPORTE Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPO INFORMÁTICO

MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA  
CON ÉNFASIS EN GERENCIA INFORMÁTICA

ELABORADO POR:

**GERMAN DANIEL SOTO JIMÉNEZ**

TUTOR:

**MAURICIO RIVERA VILLALOBOS**

SEDE CENTRAL

MARZO, 2024

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>IX</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>X</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>X</b>
<b>CAPÍTULO I. PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	14
1.2.1 <i>Objetivo general</i> .....	14
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	14
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	15
1.4 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
1.4.1 <i>Antecedentes nacionales</i> .....	16
1.4.2 <i>Antecedentes internacionales</i> .....	16
1.5 ALCANCES.....	18
1.5.1 <i>Proyecciones</i> .....	18
1.5.2 <i>Limitaciones</i> .....	18
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN.....	20
2.2 MISIÓN.....	21
2.3 VISIÓN.....	21
2.4 ORGANIGRAMA EMPRESARIAL .....	22
2.5 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	23
2.5.1 <i>Técnicas de recopilación de documentos</i> .....	23
2.6 DOCUMENTACIÓN .....	28
2.6.1 <i>Importancia de la documentación técnica</i> .....	29
2.7 BASES DE DATOS.....	30
2.7.1 <i>Sistema de gestión de bases de datos</i> .....	31
2.7.2 <i>Modelos de datos</i> .....	31
2.7.3 <i>Modelo entidad-relación</i> .....	32
2.7.4 <i>Modelo relacional</i> .....	32
2.8 ORACLE.....	33
2.8.1 <i>Principales características de Oracle</i> .....	33
2.9. APLICACIÓN WEB .....	34

2.9.1 Interfaz.....	35
2.9.2 Consideraciones técnicas.....	35
2.10 CIBERSEGURIDAD.....	36
2.11 PROGRAMACIÓN WEB.....	36
2.11.1 Protocolos HTTP y HTTPS.....	37
2.11.2 Web browser.....	37
2.11.3 Web server.....	38
2.11.4 Response and Request.....	38
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>39</b>
3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	43
3.3.1 La observación.....	43
3.3.1 La entrevista.....	43
3.3.2 La observación.....	44
3.3.3 Casos de uso.....	44
3.3.3.1 ACTORES.....	45
3.3.3.1.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES.....	45
3.4 ESTABLECIMIENTO DE REQUERIMIENTOS.....	46
3.4.5 Casos de uso detallado.....	50
3.4.5.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE DOCUMENTOS.....	50
3.4.5.2 CASO DE USO 2: GESTIONAR ROLES Y PERMISOS.....	53
3.4.5.3 CASO DE USO 3: SUBIR DOCUMENTOS.....	55
3.4.5.4 CASO DE USO 4: CONSULTAR DOCUMENTOS.....	57
3.4.5.6 CASO DE USO 5: MODIFICAR INFORMACIÓN.....	59
3.4.5.7 CASO DE USO 5: ELIMINAR DOCUMENTO.....	61
3.5 DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	63
3.6 DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	63
3.6.1 DIAGRAMA DE SECUENCIA DE INICIAR SESIÓN.....	64
3.6.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA DE INICIAR SESIÓN.....	65
3.6.3 DIAGRAMA DE SECUENCIA DE CONSULTA DE DOCUMENTOS.....	66
3.6.4 DIAGRAMA DE SECUENCIA DE MODIFICAR INFORMACIÓN DE DOCUMENTOS.....	67
3.6.5 DIAGRAMA DE SECUENCIA DE ELIMINAR DOCUMENTO.....	68
3.7 BASES DE DATOS.....	68
3.7.1 DIAGRAMA DE LA BASE DE DATOS.....	70
3.7.2 TABLAS.....	71
3.7.3 DICCIONARIO DE DATOS.....	74

3.8 DISEÑO DE PANTALLAS DEL SISTEMA.....	79
3.8.1 PANTALLA DE INICIO DE SESIÓN .....	79
3.8.2 PANTALLA DE ERROR DE INICIO DE SESIÓN .....	80
3.8.3 PANTALLA DE INICIO .....	81
3.8.4 PANTALLA BUSCAR DOCUMENTOS .....	82
3.8.5 PANTALLA SUBIR DOCUMENTO.....	82
3.8.6 PANTALLA ERROR SUBIR DOCUMENTO .....	83
3.8.7 PANTALLA HISTORIAL DE CAMBIOS.....	83
3.8.8 PANTALLA ADMINISTRATIVA PARA AGREGAR USUARIO .....	84
3.8.9 PANTALLA ADMINISTRATIVA PARA MODIFICAR USUARIO .....	85
3.8.10 PANTALLA OPCIÓN DE CERRAR SESIÓN .....	86
3.9 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....	87
3.9.1 Factibilidad técnica .....	87
3.9.1.1 Plataforma tecnológica.....	87
3.9.1.2 Operatividad continua.....	87
3.9.1.3 Requisitos técnicos.....	88
3.9.2 Factibilidad operativa .....	88
3.9.3 Factibilidad económica.....	89
3.10 ANÁLISIS DE RIESGO (MATRIZ DE RIESGO).....	90
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>93</b>
4.1 REVISIÓN DE LOS OBJETIVOS .....	94
4.1.1 REVISIÓN DEL OBJETIVO GENERAL.....	94
4.1.2 ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	94
4.1.2.1 ANÁLISIS DETALLADO DE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA.....	94
4.1.2.2 CREACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS EFICAZ .....	94
4.1.2.3 OPTIMIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL USUARIO.....	94
4.1.2.4 IMPLEMENTACIÓN DE AUTENTICACIÓN PARA RESTRINGIR EL ACCESO.....	95
4.2 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD DEL SISTEMA.....	95
4.2.1 PRUEBAS.....	95
4.2.2 RENDIMIENTO.....	96
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>98</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	99
5.2 RECOMENDACIONES.....	100
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>103</b>

ANEXO 1. ENTREVISTA CON JOHANNA SOTO, COORDINADORA DEL CENTRO DE CÓMPUTO DE LAS BIBLIOTECAS..	104
ANEXO 2. ANEXO DE OBSERVACIÓN.....	107

## FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> <i>ORGANIGRAMA EMPRESARIAL DEL SISTEMA DE BIBLIOTECAS DE LA UCR</i> .....	22
<b>FIGURA 2:</b> RELACIÓN USA .....	27
<b>FIGURA 3:</b> RELACIÓN EXTIENDE .....	28
<b>FIGURA 4:</b> METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	40
<b>FIGURA 5:</b> DIAGRAMA DE CASOS DE USO: SISTEMA DE GESTIÓN DE DOCUMENTOS COMPLETO .....	50
<b>FIGURA 6:</b> DIAGRAMA DE CASO DE USO: INICIAR SESIÓN .....	51
<b>FIGURA 7:</b> DIAGRAMA DE CASO DE USO: GESTIONAR ROLES Y PERMISOS.....	53
<b>FIGURA 8:</b> DIAGRAMA DE CASO DE USO: SUBIR DOCUMENTOS.....	55
<b>FIGURA 9:</b> DIAGRAMA DE CASO DE USO: CONSULTAR DOCUMENTOS.....	57
<b>FIGURA 10:</b> DIAGRAMA CASO DE USO: MODIFICAR INFORMACIÓN.....	59
<b>FIGURA 11:</b> DIAGRAMA CASO DE USO: ELIMINAR DOCUMENTO.....	61
<b>FIGURA 12:</b> <i>DIAGRAMA DE SECUENCIA INICIAR SESIÓN</i> .....	64
<b>FIGURA 13:</b> DIAGRAMA DE SECUENCIA GESTIONAR ROLES Y PERMISOS.....	65
<b>FIGURA 14:</b> DIAGRAMA DE SECUENCIA CONSULTA DE DOCUMENTOS.....	66
<b>FIGURA 15:</b> DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR INFORMACIÓN DE DOCUMENTOS.....	67
<b>FIGURA 16:</b> <i>DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR DOCUMENTO</i> .....	68
<b>FIGURA 17:</b> DIAGRAMA DE LA BASE DE DATOS.....	70

<b>FIGURA 18:</b> TABLA DE USUARIO.....	71
<b>FIGURA 19:</b> TABLA DE DOCUMENTOS .....	72
<b>FIGURA 20:</b> TABLA DE CATEGORÍA DE DOCUMENTO.....	72
<b>FIGURA 21:</b> TABLA REGISTRO DE ACCESO.....	73
<b>FIGURA 22:</b> TABLA DE COMENTARIOS.....	74
<b>FIGURA 23:</b> TABLA DE HISTORIAL DE CAMBIOS.....	74
<b>FIGURA 24:</b> PANTALLA DE INICIO DE SESIÓN.....	79
<b>FIGURA 25:</b> PANTALLA DE ERROR DE INICIO DE SESIÓN.....	80
<b>FIGURA 26:</b> PANTALLA DE INICIO .....	81
<b>FIGURA 27:</b> PANTALLA BUSCAR DOCUMENTOS .....	82
<b>FIGURA 28:</b> PANTALLA SUBIR DOCUMENTO.....	82
<b>FIGURA 29:</b> PANTALLA ERROR AL SUBIR DOCUMENTO .....	83
<b>FIGURA 30:</b> PANTALLA HISTORIAL DE CAMBIOS.....	83
<b>FIGURA 31:</b> PANTALLA AGREGAR USUARIO .....	85
<b>FIGURA 32:</b> PANTALLA MODIFICAR USUARIO.....	85
<b>FIGURA 33:</b> PANTALLA CERRAR SESIÓN .....	86

## TABLAS

<b>TABLA 1:</b> REQUERIMIENTOS.....	46
<b>TABLA 2:</b> CASO DE USO INICIAR SESIÓN DETALLADO .....	51
<b>TABLA 3:</b> CASO DE USO: GESTIONAR ROLES Y PERMISOS DETALLADO.....	53
<b>TABLA 4:</b> CASO DE USO: SUBIR DOCUMENTOS DETALLADO .....	55
<b>TABLA 5:</b> CASO DE USO CONSULTAR DOCUMENTOS DETALLADO .....	57
<b>TABLA 6:</b> CASO DE USO: MODIFICAR INFORMACIÓN.....	59
<b>TABLA 7:</b> CASO DE USO: ELIMINAR DOCUMENTO.....	61
<b>TABLA 8:</b> DICCIONARIO DE DATOS TABLA DE USUARIO .....	75
<b>TABLA 9:</b> DICCIONARIO DE DATOS TABLA DE DOCUMENTOS.....	75
<b>TABLA 10:</b> DICCIONARIO DE DATOS TABLA CATEGORÍA DE DOCUMENTOS .....	76
<b>TABLA 11:</b> DICCIONARIO DE DATOS TABLA DE REGISTRO DE ACCESO .....	77
<b>TABLA 12:</b> DICCIONARIO DE DATOS TABLA DE COMENTARIOS.....	77
<b>TABLA 13:</b> DICCIONARIO DE DATOS TABLA DE HISTORIAL DE CAMBIOS .....	78
<b>TABLA 14:</b> MATRIZ DE RIESGO.....	90
<b>TABLA 15:</b> PRUEBAS DEL SISTEMA.....	95
<b>TABLA 16:</b> EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DEL SISTEMA .....	97

## **DEDICATORIA**

Primero a Dios, que siempre me ha llenado de bendiciones y ha cuidado de mí.

A mis queridos padres, que han sido mi luz y mi guía a lo largo de este camino académico y profesional. Su amor incondicional y su apoyo han sido mi mayor motivación.

Les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado; los amo.

A mi esposa: tu amor, paciencia y constante apoyo han sido muy importantes en los momentos más difíciles. Gracias por creer en mí.

Este trabajo está dedicado a ustedes, mis pilares, mis motivaciones y mi mayor orgullo. Sin su amor y apoyo, este logro no sería posible. ¡Gracias por todo!

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero extender mi más sincero agradecimiento a Johanna Soto, coordinadora del Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la UCR, por permitirme realizar este proyecto en dicha unidad. Su disposición fue fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Asimismo, quiero expresar mi gratitud al tutor de esta tesis, Mauricio Rivera, por su orientación experta, su paciencia y sus valiosos consejos, los cuales fueron cruciales para alcanzar los objetivos propuestos.

Sus contribuciones han sido fundamentales en el éxito de esta investigación. ¡Gracias por su dedicación y apoyo incondicional!

## **Resumen**

El presente se enfocó en el diseño e implementación de un sistema de gestión de documentación técnica para el Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica, con el propósito de mejorar la eficiencia del personal en sus labores de soporte y configuración de equipos informáticos.

El desarrollo del sistema se basó en una arquitectura sólida, utilizando tecnologías como Oracle para la gestión de la base de datos y ASP.NET para la creación del aplicativo web. Estas

tecnologías proporcionaron la calidad y la flexibilidad necesarias para cumplir con los requisitos del sistema.

Se desarrollaron casos de uso, lo que permitió identificar de manera clara los roles, funciones y requerimientos del sistema desde la perspectiva de los usuarios finales. Esto facilitó la implementación de características específicas y la validación de su funcionamiento correcto.

La implementación del sistema se llevó a cabo en varias etapas: se comenzó con la configuración del entorno de desarrollo y la creación de la estructura de la base de datos en Oracle.

Posteriormente, se desarrolló la aplicación web con ASP.NET, siguiendo las especificaciones y requisitos establecidos en los casos de uso.

Una vez completada la implementación inicial, se realizaron pruebas para validar el funcionamiento del sistema y se ajustaron según las retroalimentaciones recibidas de parte del personal del Centro de Cómputo. Se proporcionó capacitación adecuada para asegurar que el personal pudiera utilizar todas las funcionalidades del sistema eficazmente.

## **Capítulo I. Problema**

## **1.1 Planteamiento del problema**

La Universidad de Costa Rica, en el ámbito nacional, goza de mucho renombre. Para un funcionamiento eficiente, se apoya en el Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (Sibdi) para brindar servicios de calidad a su población estudiantil y académica. Sin embargo, el Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la UCR se ve afectado por un problema, debido a una mala planificación en el desarrollo de plataformas tecnológicas destinadas a ayudar al personal técnico en sus tareas diarias. Específicamente, la falta de un sistema centralizado para consultar documentación técnica ha creado desafíos considerables para el personal del Centro de Cómputo en sus labores de soporte y configuración de equipos informáticos.

El Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la UCR enfrentó problemas debido a una mala planificación en el desarrollo de plataformas tecnológicas específicamente diseñadas para el personal técnico. Estas plataformas son de gran ayuda para el personal del Centro en sus tareas diarias, que incluyen el soporte y la configuración de equipos informáticos.

La documentación técnica es esencial para el personal del Centro de Cómputo, ya que proporciona información detallada sobre la configuración, resolución de problemas y mantenimiento de equipos informáticos. La falta de un sistema centralizado dificulta el acceso rápido y efectivo a estos datos cruciales. Como resultado, los técnicos se ven obligados a buscar información en diversas fuentes dispersas, lo que no solo consume tiempo, sino que también aumenta el riesgo de errores debido a la ausencia de uniformidad en las fuentes consultadas.

Estos problemas tienen un impacto directo en la eficiencia y efectividad del soporte técnico proporcionado por el personal del Centro de Cómputo. La falta de acceso fácil y rápido a la documentación técnica adecuada retrasa las soluciones para inconvenientes comunes y complejos

por igual. Esto no solo prolonga el tiempo necesario para resolver problemas, sino que afecta la experiencia del usuario final y la confiabilidad de los servicios informáticos proporcionados por la UCR.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Desarrollar un sistema web de gestión de documentos destinado a organizar, almacenar y gestionar eficientemente recursos técnicos, lo que incluye manuales, procedimientos y *scripts* técnicos para mejorar la accesibilidad, la colaboración y la eficiencia en el manejo de la documentación técnica.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Realizar un análisis de los requisitos específicos del sistema con los tipos de documentos técnicos, los usuarios finales y los criterios de organización y acceso.
- Crear un sistema de gestión de bases de datos que relacione eficazmente diferentes tipos de documentos.
- Optimizar la experiencia del usuario mediante el diseño de una interfaz web amigable para el acceso y uso del sistema.
- Implementar la autenticación para restringir el acceso a los recursos técnicos solo a usuarios autorizados.

### **1.3 Justificación**

En la actualidad, los recursos tecnológicos son fundamentales para el éxito de cualquier organización. Al tener esto en cuenta, el Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica tiene desafíos en el Área de Tecnologías de Información, específicamente en la parte técnica. La necesidad de mejorar la planificación en el desarrollo de plataformas tecnológicas y la centralización de la documentación técnica se presentan como problemas cruciales que afectan directamente la productividad, la eficiencia y la calidad del servicio proporcionado por el Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la UCR.

La falta de una planificación adecuada en el desarrollo de plataformas tecnológicas específicas para el personal técnico conduce a la ineficiencia operativa. Esto afecta la satisfacción de los usuarios finales, tanto estudiantes como profesores, quienes dependen de los servicios de la biblioteca para su investigación y aprendizaje.

La descentralización de la documentación técnica dificulta el trabajo del personal del Centro de Cómputo. La información importante se encuentra en diferentes ubicaciones y dispositivos, lo que dificulta la búsqueda y la aplicación de soluciones para problemas técnicos. Esto no solo ralentiza los procesos, sino que también aumenta el margen de error y limita a dar soluciones poco óptimas.

No tener acceso rápido y efectivo a la documentación técnica y las plataformas tecnológicas optimizadas también afecta la experiencia del usuario. La lentitud en la resolución de problemas técnicos puede causar frustración y descontento entre los usuarios, lo que pone en riesgo el compromiso de la UCR con la excelencia académica y los servicios de calidad.

## **1.4 Antecedentes de la investigación**

### **1.4.1 Antecedentes nacionales**

En un primer trabajo titulado *Propuesta de diseño para la creación de un repositorio institucional para el servicio nacional de aguas subterráneas, riego y avenamiento (Senara) como herramienta para la transparencia y rendición de cuentas*, se plantea la elaboración de un repositorio como herramienta para divulgar la información técnica y científica. Para efectos del trabajo, es interesante cómo se enfocan en la información técnica y científica y de qué forma desean agruparla (Coto y Elena, 2019).

En *Elaboración de una base de conocimientos sobre las funcionalidades y procesos pertenecientes a los módulos del sistema financiero y sistema de nómina del producto ERP de la empresa ABC* se expone la creación de una base de conocimientos sobre las funcionalidades y procedimientos. Esto se relaciona con el presente trabajo, pues uno de los fines se enfoca en hacer una base de conocimientos (Brenes-Gómez, 2018).

### **1.4.2 Antecedentes internacionales**

En el ámbito internacional se encuentra el trabajo *Diseño e implementación de un sistema web para la gestión del flujo de información en el taller automotriz Autoservicios Aguilar*. En este se puede observar cómo se realizó un diseño y puesta en funcionamiento de un sistema web para el manejo del flujo de información. Este presenta puntos similares, ya que utiliza una plataforma web para su desarrollo y busca mejorar la información dentro del taller (Joel, 2019).

En *Diseño e implementación de un sistema de información web para la mejora de la gestión documental en la dirección de pensiones de la PNP* se implementó en la dirección de pensionistas de la Policía Nacional del Perú un sistema de información web que ayuda con la gestión documentaria. Este proporciona mejoras como: usuarios satisfechos por el control de información, archivos que se generan correctamente, espacio ilimitado para la documentación de expediente y tiempo reducido en la atención a usuarios. Con respecto al trabajo, resulta muy importante que se le haya dado énfasis a reducir tiempos para la atención de usuarios (Medina *et al.*, 2023).

## **1.5 Alcances**

### **1.5.1 Proyecciones**

- El sistema beneficiará al personal técnico, ya que garantiza un acceso rápido y eficiente a los manuales y procedimientos desde ubicaciones remotas, lo que facilita la colaboración y el trabajo a distancia.
- La plataforma sirve como una herramienta valiosa para la capacitación de nuevos empleados, permitiéndoles acceder a manuales detallados y procedimientos operativos desde el principio.
- El sistema se utiliza como herramienta principal para la mejora continua. Este permite la revisión constante de procesos y tener los manuales actualizados según la retroalimentación y la experiencia obtenida.

### **1.5.2 Limitaciones**

- Una baja velocidad de conexión a Internet y ancho de banda puede afectar el rendimiento de la aplicación.
- Necesidad de mantenimiento continuo, actualizaciones de seguridad y soporte técnico para garantizar el funcionamiento óptimo a través del tiempo.
- Si el sistema llega a crecer mucho en cuanto a cantidad de documentos, puede surgir la necesidad de mejorar la infraestructura para que se garantice la escalabilidad.

## **Capítulo II. Marco teórico**

## **2.1. Descripción de la institución**

El Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI) de la Universidad de Costa Rica, apoya los programas sustantivos de Docencia, Investigación, Acción Social y Administración, mediante la adquisición, organización, almacenamiento, acceso y recuperación efectiva de recursos de información y la prestación de servicios de calidad, acordes con las nuevas tecnologías y orientaciones de los procesos de enseñanza-aprendizaje, que estimulen la creatividad en el quehacer científico y promuevan la asimilación, transformación y generación del conocimiento.

Servicios:

- Orientación en el uso de colecciones y servicios del SIBDI.
- Utilización de salas de estudio.
- Acceso a las colecciones de estante abierto
- Acceso al catálogo en línea del SIBDI.
- Acceso a la información de las bases de datos de Archivo Vertical y reseñas de revistas.
- Préstamo de materiales de las colecciones de libros, tesis y obras de Referencia para sala y fotocopiado.
- Préstamo de la colección de revistas y periódicos para sala y fotocopiado.

## **2.2 Misión**

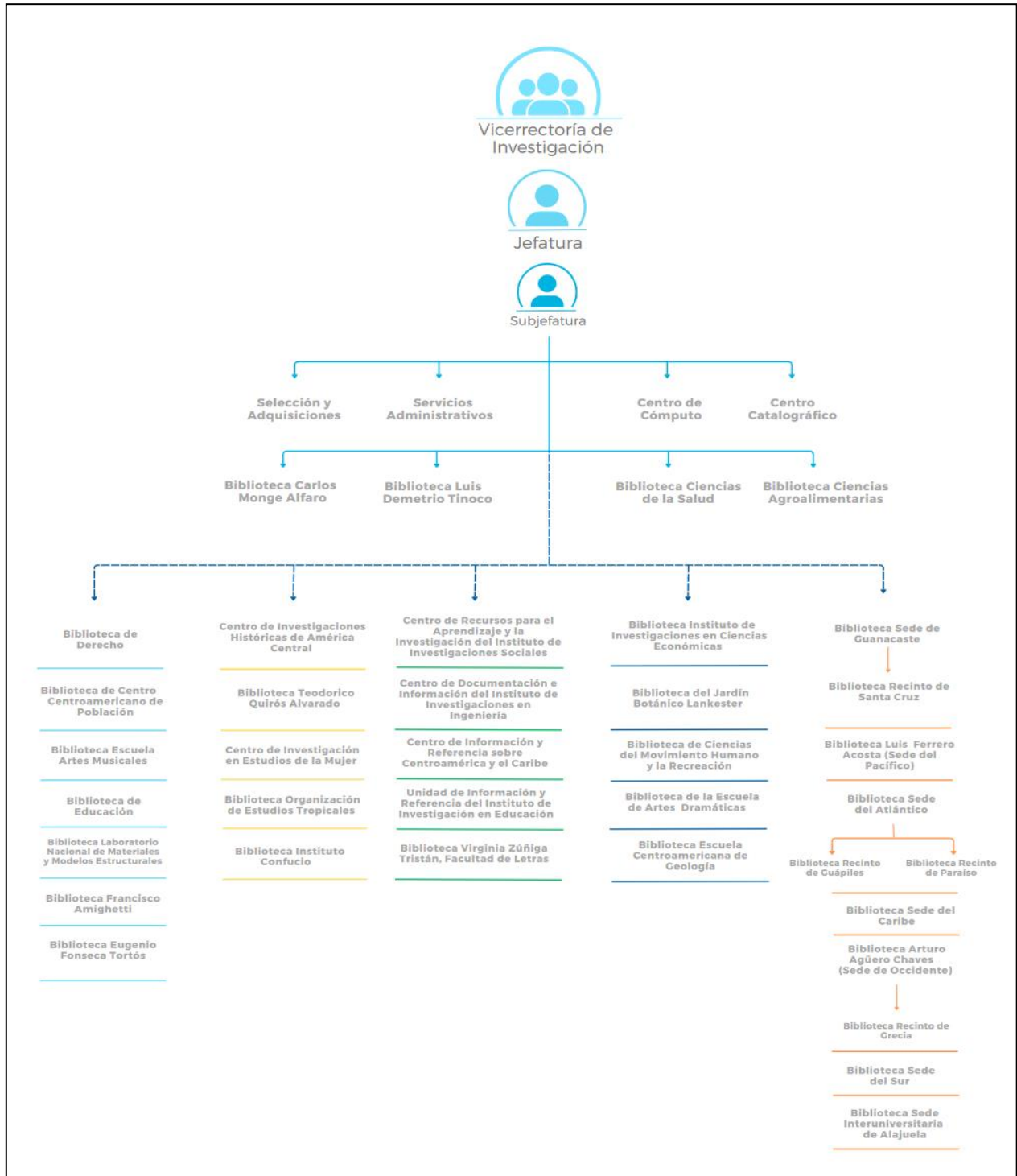
Liderar un Sistema de Bibliotecas, documentación e información a la vanguardia, que estimule el quehacer académico y científico en el ámbito universitario y con un alto impacto en el desarrollo regional, nacional e internacional.

## **2.3 Visión**

El Sibdi tiene como objetivos satisfacer la demanda de información y adquirir, preservar y divulgar el acervo bibliográfico institucional requerido por la comunidad de personas usuarias para el desarrollo de las actividades de investigación, docencia, acción social, así como desde su ámbito de competencias, con la gestión administrativa de la Universidad de Costa Rica.

## 2.4 Organigrama empresarial

Figura 1: Organigrama empresarial del Sistema de Bibliotecas de la UCR



Nota. Tomado de <https://sibdi.ucr.ac.cr/>

## **2.5 Análisis de requerimientos**

Machuca (2022) destaca que las técnicas de recopilación de datos son instrumentos esenciales para obtener información de diversas fuentes, realizar evaluaciones y respaldar la toma de decisiones más informadas. En este sentido, al seleccionar las estrategias adecuadas de recolección de datos, es fundamental tener una comprensión clara de los objetivos empresariales y la información que se busca conseguir.

### **2.5.1 Técnicas de recopilación de documentos**

A continuación, se exponen metodologías cuyo propósito es adquirir la información necesaria y desempeñan un papel esencial en la recopilación de datos durante el desarrollo de la investigación.

#### **2.5.1.1 Revisión documental**

Machuca (2022) menciona que entre las diferentes técnicas de recolección de datos que existen, la más importante es la revisión documental, que se encuentra dentro del grupo de los métodos cualitativos. Esta consiste en realizar una investigación y recopilar datos a través de la revisión de distintas fuentes documentales. Además, indica que esta técnica de recolección de datos tiene algunas complicaciones, sobre todo porque el investigador debe tener un buen criterio de análisis y selección de fuentes. Se debe tener en cuenta que los documentos no necesariamente presentan información objetiva y que, en algunas ocasiones, pueden haber sido alterados con el propósito de obtener algún beneficio personal.

### **2.5.1.2 Observación**

Otra de las técnicas de recolección de datos que utilizan los profesionales en sus investigaciones es la observación, esta consiste en usar la capacidad que tiene el ser humano para analizar su entorno y el de otras personas. Se debe tener en cuenta que la información que se obtiene mediante esta técnica de recolección de datos puede estar condicionada por la interpretación de la persona que observa (Machuca, 2022).

### **2.5.1.3 Encuesta**

En el ámbito de las investigaciones, la encuesta emerge como una técnica primordial para la recolección de datos. Se implementa mediante la administración de un cuestionario a una muestra representativa, con el propósito de documentar opiniones, actitudes y comportamientos.

La finalidad de la encuesta es que sus resultados puedan servir como referencia de un fenómeno que afecta a una población más grande. Es por eso por lo que se debe tomar una muestra representativa para obtener datos precisos y relevantes.

Las encuestas pueden tener diferentes propósitos. Por ejemplo, en los procesos electorales, se utilizan para conocer al candidato con mayor respaldo. Asimismo, en los negocios suelen hacerse sondeos previos al lanzamiento de un producto o servicio. Además, suele realizarse una encuesta de satisfacción del cliente para evaluar su experiencia de compra y saber qué medidas tomar para optimizar el proceso (Machuca, 2022).

#### **2.5.1.4 Entrevista**

Una de las técnicas de recolección de datos que más se utilizan es la entrevista. Según Machuca (2022), consiste en recolectar datos a través de una serie de preguntas que ayudan a conocer los comportamientos y las preferencias del entrevistado.

La entrevista puede realizarse de manera individual o en grupos. Asimismo, puede hacerse de forma presencial o virtual, a través de una llamada telefónica o una videollamada. Se pueden mencionar tres tipos de entrevista de acuerdo con su estructura: estructurada, semiestructurada y no estructurada.

- Entrevista estructurada: son las entrevistas que se realizan siguiendo un formato establecido. En el caso de que se entreviste a varias personas, a todas se les hacen las mismas preguntas.
- Entrevista semiestructurada: en este caso las preguntas por realizar siguen un orden preestablecido que puede variar durante la entrevista. Asimismo, el entrevistador puede modificar o agregar más preguntas si considera necesario.
- Entrevista no estructurada: este tipo de entrevista no sigue ninguna estructura, sino que las preguntas dependen del criterio del entrevistador.

### **2.5.1.5 Casos de uso**

Cillero (2020) destaca que los casos de uso ofrecen un método claro y preciso de comunicación entre el cliente y el desarrollador. Desde la perspectiva del cliente, proporcionan una visión de la *caja negra* del sistema. Es decir, cómo el sistema se presenta desde el exterior sin necesidad de adentrarse en los detalles de su construcción.

Para los desarrolladores, los casos de uso representan el punto de partida y el eje central que sustenta todo el desarrollo del sistema en sus procesos de análisis y diseño. Estos casos de uso son fundamentales para establecer un entendimiento compartido y efectivo entre las partes involucradas en el desarrollo del sistema.

#### **2.5.1.5.1 Diagrama de casos de uso**

Estos diagramas presentan dos tipos de elementos fundamentales:

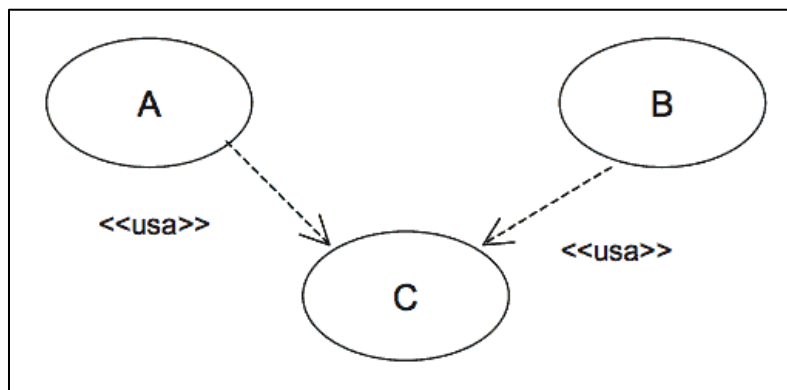
- **Actores:** un actor es algo o alguien que se encuentra fuera del sistema y que interactúa con él. En general, los actores son los usuarios del sistema y los sistemas externos al que se desarrolla. Si se habla de usuarios, un actor es el papel que puede llevar a cabo en cuanto a su forma de interactuar con el sistema. Es decir, un único actor puede representar a muchos usuarios diferentes y, de esta manera, un usuario puede actuar como distintos actores.
- **Casos de uso:** un caso de uso representa el comportamiento que ofrece el sistema de información desde el punto de vista del usuario. Típicamente, es un conjunto de transacciones ejecutadas entre el sistema y los actores. Para facilitar la comprensión de los

casos de uso del sistema de información en el análisis, es posible agruparlos en paquetes según funcionalidades que se relacionan o que sean semejantes (Cillero, 2020).

La relación entre casos de uso es una relación unidireccional. Esta relación puede presentar uno de los dos siguientes tipos: *usa* y *extiende*.

- La relación *usa* se emplea cuando se quiere reflejar un comportamiento común en varios casos de uso. Es decir, si los casos de uso A y B presentan una parte común, esta se puede sacar a un tercer caso de uso C. Entonces, hay una relación *usa* del caso de uso A al C y otra del B al C.

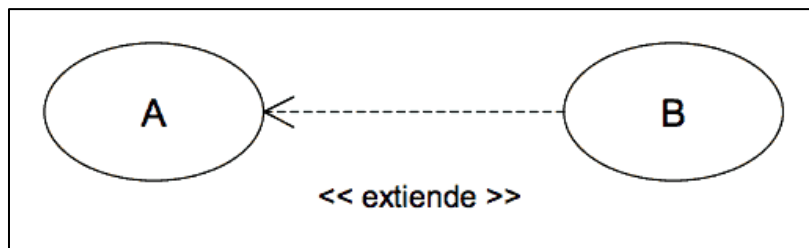
**Figura 2:** *relación USA*



*Nota. Tomado de casos de uso-manuel.cillero.es. 2022.*

La relación *extiende* se utiliza para reflejar un comportamiento opcional de un caso de uso. Por ejemplo, el caso de uso A representa un comportamiento habitual del sistema. Sin embargo, según algún factor, este caso de uso puede presentar un comportamiento adicional o ligeramente distinto, que puede reflejarse en un caso de uso B. En este caso existe una relación *extiende* del caso de uso B al A.

**Figura 3:** *relación extiende*



*Nota. Tomado de casos de uso-manuel.cillero.es. 2022.*

## 2.6 Documentación

Guzmán y Verstapen (2002) mencionan que el término *documentación* es ampliamente utilizado, ya que tiene diferentes significados según el contexto en que lo utilicen los practicantes. En algunas regiones del mundo, la sola mención de la palabra *documentación* conduce directamente a la idea de una colección de documentos. Este significado tiende a darle más importancia a la colección de documentos que se poseen. El término se utiliza en este sentido, por ejemplo, cuando se hace referencia a un centro que dispone de una extensa documentación sobre un tema preciso.

El uso del término *centro de documentación* para designar un centro que reúne documentos publicados o no, como lo hace una biblioteca, estuvo bastante extendido en los años 70. Esto fue estimulado por dos fenómenos: el primero fue el pretendido *auge repentino de documentos*. Esto implica el aumento de la producción de documentos en el mundo entero. Una parte de este incremento está representada por el conocimiento y la investigación científica sobre diferentes temas. El segundo es el *auge tecnológico*, el rápido avance en las áreas de las tecnologías de la

información y la comunicación aumentó de manera considerable la capacidad de producir, multiplicar y distribuir la información y tener acceso a ella.

Este periodo ha sido testigo del surgimiento de muchos centros especializados para hacer frente al amplio abanico de documentos disponibles, aparecidos en formas diferentes, como las actas de los congresos, las tesis, los informes, los estudios, etc. Estos centros han combinado las prácticas que se utilizan en las bibliotecas y las técnicas más innovadoras para permitir un mejor acceso a la gran variedad de información publicada o no.

### **2.6.1 Importancia de la documentación técnica**

García de Zúñiga (2023) indica que la documentación es parte del *software*, necesaria para su uso correcto y mantenimiento. No obstante, realizarla no siempre es fácil, porque hay que saber qué documentar y cómo documentarlo:

- La documentación debe evolucionar con el *software*. El *software* cambia con el tiempo y también debe hacerlo la documentación que sirva como reflejo fiel de la aplicación desarrollada. Una documentación obsoleta puede ser incluso contraproducente.
- La documentación debe estar bien organizada y ser fácil de entender, además, debe consultarse de manera rápida. Por eso, es preferible crear diagramas en lugar de textos.

- Los diagramas deben entenderse de manera idéntica por todas las personas. Por esto, es importante acudir a un lenguaje como UML, el cual indica el significado de cada uno de los elementos que forman parte de los diagramas.
- En el caso de usar lenguaje escrito, este debe ser claro y conciso, sencillo de entender incluso con menos conocimientos técnicos.
- Además, se debe proporcionar un grado de navegación dentro de la documentación, ser consistentes, saber a quién está dirigida, etc.

Mantener una documentación correcta y actualizada es una tarea que lleva tiempo y al desarrollar un proyecto es importante destinar los suficientes recursos para realizarla.

## **2.7 Bases de datos**

Una base de datos constituye un conjunto de datos organizados en una memoria externa a través de una estructura de datos. Cada base de datos se configura con el propósito de satisfacer las necesidades de información de una entidad, ya sea una empresa, una universidad o un hospital, entre otros ejemplos.

Antes de la introducción de las bases de datos, se empleaban sistemas de ficheros para gestionar la información. Estos sistemas surgieron como resultado de la informatización de los archivadores manuales, con el objetivo de mejorar el acceso eficiente a los datos almacenados. Un sistema de ficheros sigue un enfoque descentralizado, donde cada departamento de la entidad gestiona sus propios datos mediante programas de aplicación específicamente diseñados para sus necesidades.

Estos programas son totalmente independientes entre un departamento y otro y se utilizan para introducir datos, mantener los archivos y generar los informes que cada departamento necesita. Es importante destacar que, en los sistemas de archivos, tanto la estructura física de los archivos de datos como la de sus registros está definida dentro de los programas de aplicación (Marqués, 2011)

### **2.7.1 Sistema de gestión de bases de datos**

Como lo comenta Marqués (2011), el sistema de gestión de la base de datos es una aplicación que permite a los usuarios definir, crear y mantener la base de datos, además de proporcionar un acceso controlado a esta. Se denomina sistema de bases de datos al conjunto formado por la base de datos, el sistema de manejo de esta y los programas de aplicación que prestan servicio a la empresa u organización.

El modelo seguido con los sistemas de bases de datos es muy similar al modelo que se sigue en la actualidad, para el desarrollo de programas con lenguajes orientados a objetos, donde se da una implementación interna de un objeto y una especificación externa separada. Los usuarios del objeto solo ven la especificación externa y no se deben preocupar sobre cómo se implementa internamente el objeto. Una ventaja de este modelo, conocido como abstracción de datos, es que se puede cambiar la puesta en funcionamiento interna de un objeto sin afectar a sus usuarios, ya que la especificación externa no se ve alterada.

### **2.7.2 Modelos de datos**

Una de las características fundamentales de los sistemas de bases de datos es que proporcionan cierto nivel de abstracción de datos, al ocultar las particularidades sobre el almacenamiento físico que la mayoría de los usuarios no necesita conocer. Los modelos de datos son el instrumento principal para ofrecer dicha abstracción a través de su jerarquía de niveles. Un modelo de datos es un conjunto de conceptos que sirven para describir la estructura de una base de datos. Es decir, los datos, las relaciones entre estos y las restricciones que deben cumplirse. Los modelos de datos también contienen un grupo de operaciones básicas para realizar consultas (lecturas) y actualizaciones (Marqués, 2011).

### **2.7.3 Modelo entidad-relación**

El modelo de datos entidad-relación (E-R) se basa en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades y de relaciones entre ellos. Una organización es una *cosa* u *objeto* que es distinguible de otros. Por ejemplo, cada persona es una entidad y los espacios físicos de una organización pueden estudiarse como entidades (Marqués, 2011).

### **2.7.4. Modelo relacional**

En el modelo relacional, se utiliza un grupo de tablas para representar los datos y las relaciones entre ellos. Cada tabla está compuesta por varias columnas y cada columna tiene un nombre único. El modelo relacional es un ejemplo de un modelo que se basa en registros. Los modelos con base en registros se denominan así porque la base de datos se estructura en registros de formato fijo de

varios tipos. Cada tabla contiene registros de un tipo particular y cada tipo de registro define un número fijo de campos o atributos. Las columnas de la tabla corresponden a los atributos de la clase de registro (Marqués, 2011).

## **2.8 Oracle**

Netec (2024) considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destaca su soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y soporte multiplataforma. Además, afirma que se puede definir a Oracle como una herramienta cliente/servidor para la gestión de bases de datos que se usa principalmente en grandes empresas. Esta está diseñada para que las organizaciones puedan controlar y gestionar grandes volúmenes de contenidos no estructurados en un único repositorio con el objetivo de reducir los costos y los riesgos asociados a la pérdida de información.

Este producto es fabricado por Oracle Corporation, que es una de las mayores compañías de *software* del mundo. Sus productos van desde bases de datos (Oracle) hasta sistemas de gestión. Las plataformas aceptadas por este sistema gestor son Windows, Linux, MacOS X, BSD y Unix. Además, cuenta con herramientas propias de desarrollo para realizar aplicaciones potentes, como Oracle Designer.

### **2.8.1 Principales características de Oracle**

- Modelo relacional: los usuarios visualizan los datos en tablas con el formato filas/columnas.
- Herramienta de administración gráfica intuitiva y cómoda de usar.
- Control de acceso: tecnologías avanzadas para vigilar la entrada a los datos.

- Protección de datos: seguridad completa en el entorno de producción y pruebas y gestión de copias de seguridad.
- Lenguaje de diseño de bases de datos muy completo (PL/SQL): permite implementar diseños *activos* que se pueden adaptar a las necesidades cambiantes de negocio.
- Alta disponibilidad: escalabilidad, protección y alto rendimiento para la actividad empresarial.
- Gestión de usuarios: agilidad en los trámites, reducción de costos y seguridad en el control de las personas que acceden a las aplicaciones y a los sistemas (Netec, 2024).

## 2.9. Aplicación web

Ictea (2024), menciona que la ingeniería de *software* denomina aplicación web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. Es decir, es una aplicación de *software* que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web (HTML, JavaScript, Java, ASP.NET, etc.) en la que se confía la ejecución al navegador.

Las aplicaciones web son populares debido a la practicidad del navegador web como cliente ligero, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar *software* a miles de usuarios potenciales. Existen aplicaciones como los *webmails*, *wikis*, *weblogs*, tiendas en línea y la propia Wikipedia que son ejemplos bien conocidos de aplicaciones web.

Es importante mencionar que una página web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre la persona usuaria y la información. Esto hace posible que la persona usuaria acceda a los datos de manera interactiva, gracias a que la página responde a cada una de

sus acciones, por ejemplo, rellenar y enviar formularios, participar en diversos juegos y acceder a gestores de la base de datos de todo tipo.

### **2.9.1 Interfaz**

Las interfaces web tienen ciertas limitaciones en las funcionalidades que se ofrecen al usuario. Existen funcionalidades comunes en las aplicaciones de escritorio, como dibujar en la pantalla o arrastrar y soltar, que no se soportan por las tecnologías web estándar. Los desarrolladores web generalmente utilizan lenguajes interpretados o *scripts* en el lado del cliente para añadir más funcionalidades, especialmente para ofrecer una experiencia interactiva que no requiera recargar la página cada vez (lo cual suele resultar molesto a los usuarios). Recientemente, se han desarrollado tecnologías para coordinar estos lenguajes con tecnologías en el lado del servidor, por ejemplo, PHP (Ictea, 2024).

### **2.9.2 Consideraciones técnicas**

Una ventaja significativa es que las aplicaciones web deben funcionar igual, independientemente de la versión del sistema operativo instalado en el cliente. En lugar de crear clientes para Windows, MacOS X, GNU/Linux y otros sistemas operativos, la aplicación web se escribe una vez y se ejecuta igual en todas partes. Sin embargo, existen aplicativos inconsistentes escritas con HTML, CSS, DOM y otras especificaciones para navegadores web que pueden causar problemas en el desarrollo y soporte de las aplicaciones web.

Otra aproximación es utilizar Adobe Flash Player o Java applets para desarrollar parte o toda la interfaz de usuario. Como casi todos los navegadores incluyen soporte para estas tecnologías (usualmente por medio de complementos), las aplicaciones con base en Flash o Java pueden implementarse con aproximadamente la misma facilidad (Ictea, 2024).

## **2.10 Ciberseguridad**

De acuerdo con Prosic (2010): “Para ser víctima, basta estar conectado” (s. p.). La nueva era tecnológica muestra un mundo virtual absolutamente interdependiente con el mundo real, del cual dependemos cada vez más. El ciberespacio es real y los riesgos que vienen con él también lo son. Dependemos de Internet para hacer las transacciones bancarias, pagar recibos, realizar compras, trabajar y gozar de ratos de ocio y eso se aprovecha por algunos para sacar ventajas ilegítimas. Ciertos espían, otros roban.

Lo primero que se debe determinar es qué es lo que se va a proteger y cuánto vale la información personal. Es posible comenzar con lo de cada uno. ¿Cómo vamos a proteger esa información? ¿Qué medidas tomamos para proteger la información? ¿Quién o qué es la amenaza? Además de la parte tecnológica, es importante tomar en cuenta la parte física y la parte social.

## **2.11 Programación web**

En el desarrollo de proyectos web, la generación del contenido de las páginas se lleva a cabo generalmente utilizando un conjunto de tecnologías en las que se integran tecnologías dedicadas, por un lado, a la generación del contenido estático y, por otro, tecnologías encaminadas a generar el contenido dinámico de las páginas web. Cuando se habla de contenido estático, se hace referencia al contenido de las páginas web, el cual se presenta de forma estática, invariable a las

acciones que realiza la persona usuaria y cuyo objetivo primordial es presentar datos al usuario, los cuales no cambian usualmente con el paso del tiempo.

Por otro lado, cuando se habla de contenido dinámico, se hace referencia a aquellas partes o elementos de las páginas web que cambian con el tiempo. Estas sufren modificaciones y alteraciones por las acciones que realiza la persona usuaria sobre el contenido (Hernández y Barquero, 2020).

### **2.11.1 Protocolos HTTP y HTTPS**

HTTP es el acrónimo en inglés de HyperText Transfer Protocol (protocolo de transferencia de hipertexto). Este es un protocolo de red para publicar páginas web en HTML. HTTP es la base sobre la cual está fundamentada Internet o la www.

El protocolo HTTP funciona a través de solicitudes y respuestas entre un cliente, que puede ser un navegador de Internet, y un servidor, que es la computadora donde residen páginas web. A una secuencia de estas peticiones se le conoce como *sesión de HTTP*. HTTPS, en lugar de HTTP, significa que el navegador usa un esquema seguro para proteger la información que es transferida. Este esquema HTTPS es el que toda transacción comercial en Internet debe usar dadas las consideraciones de seguridad que se deben tener. A este esquema se le conoce como SSL, el cual según las siglas en inglés, se denomina Secure Socket Layer (capa de conexión segura) y es un protocolo criptográfico empleado para realizar conexiones seguras (Hernández y Barquero, 2020).

### **2.11.2 Web browser**

El navegador puede considerarse como una interfaz de usuario universal. Entre sus funciones están la petición de páginas web, la representación adecuada de sus contenidos y la gestión de los

posibles errores que se puedan producir. Un navegador web es un *software* que permite visualizar la información que contiene una página web, la cual puede estar alojada en un servidor dentro de la World Wide Web o en un equipo local (Hernández y Barquero, 2020).

### **2.11.3 Web server**

Un servidor de páginas web es un programa que permite acceder a páginas web alojadas en un computador. Presta servicios web, como visualizar páginas y servir de intermediario entre el cliente y el servidor (Hernández y Barquero, 2020).

### **2.11.4 Response and Request**

La necesidad de realizar páginas web que respondan a estímulos de usuario se logra mediante solicitudes al servidor web. En este sentido, el cliente (*browser*) inicia la comunicación por medio de una petición (*request*), donde el servidor responde (*response*) y se envían los datos pedidos por el cliente (Hernández y Barquero, 2020).

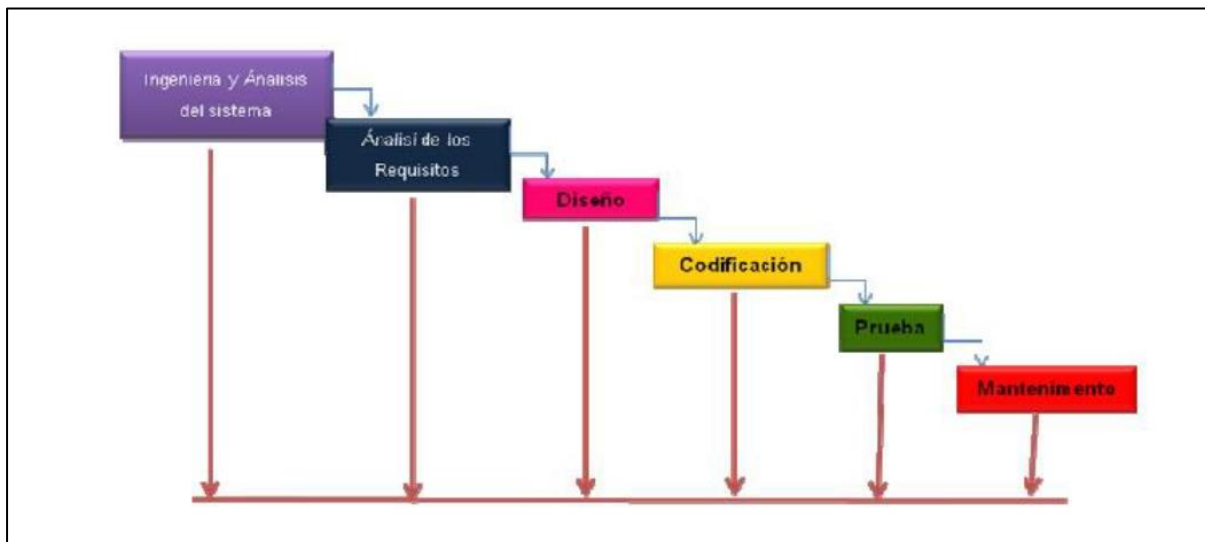
### **Capítulo III. Marco metodológico**

### 3.1 Metodología de la investigación

Para el proyecto se decidió adoptar la metodología en cascada debido a la naturaleza claramente definida y estable de los requisitos. En virtud del carácter del proyecto, donde la estructura y la funcionalidad del sistema están bien comprendidas desde el principio, la metodología en cascada se presenta como una opción óptima. Esto permite seguir un enfoque secuencial y lineal para el desarrollo, donde cada etapa se completa antes de avanzar a la siguiente, garantizando un progreso ordenado y predecible.

Maida y Pacienza (2015) explican el uso de la metodología en cascada para proyectos de desarrollo de *software*. La metodología en cascada, también conocida como modelo de desarrollo secuencial implica dividir el proyecto en fases lineales y secuenciales, donde cada fase debe completarse antes de pasar a la siguiente. Este enfoque es útil cuando los requisitos del proyecto son bien entendidos y no se espera que cambien significativamente a lo largo del ciclo de desarrollo.

**Figura 4:** *metodología de desarrollo de software*



Nota. Tomado de Maida y Pacienza (2013).

- Ingeniería y análisis del sistema: debido a que el *software* es siempre parte de un sistema mayor, el trabajo comienza estableciendo los requisitos de todos los elementos del sistema y luego asignando algún subconjunto de estos requerimientos al *software*.
- Análisis de los requisitos del *software*: el proceso de recopilación de los requerimientos se centra e intensifica especialmente en el *software*. El ingeniero de *software* (analista) debe comprender el ámbito de la información del *software*, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas.
- Diseño: el diseño del *software* se enfoca en cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del *software*, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del *software* con la calidad requerida antes de que comience la codificación.
- Codificación: el diseño debe traducirse a una forma legible para la máquina. El paso de codificación realiza esta tarea. Si el diseño se lleva a cabo de manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente.
- Prueba: una vez que se ha producido el código comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del *software* y en las funciones externas, realizando

pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

- **Mantenimiento:** el *software* sufrirá cambios después de entregarse al cliente. Las modificaciones ocurren debido a que se encuentran errores, a que el *software* debe adaptarse a cambios del entorno externo (sistema operativo o dispositivos periféricos) o que el cliente requiere ampliaciones funcionales o de rendimiento.

La metodología en cascada se alinea perfectamente con las necesidades, ya que permite planificar y documentar exhaustivamente cada fase del proyecto antes de proceder con la implementación. Con esta metodología es posible definir claramente los requisitos del sistema, diseñar una arquitectura sólida, implementar el sistema de acuerdo con las especificaciones y, finalmente, realizar pruebas exhaustivas para garantizar la calidad del producto final. Al seguir este enfoque se puede minimizar los riesgos asociados con cambios de requerimientos durante el desarrollo y mantener un control estricto sobre el cronograma y el presupuesto del proyecto.

### **3.2 Enfoque de la investigación**

En el enfoque de la investigación, se opta por un diseño cualitativo, enfocado en comprender y explorar las experiencias, percepciones y prácticas que se relacionan con el tema de estudio. La elección de un enfoque cualitativo se justifica por la naturaleza exploratoria del problema, buscando profundizar en las interacciones y contextos que rodean la implementación de un sistema de consulta de documentación técnica en el Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica.

### **3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Para la recolección de datos, se emplean dos técnicas cualitativas fundamentales: la observación y la entrevista.

#### **3.3.1 La observación**

La observación permite registrar de manera directa las dinámicas, procedimientos y desafíos presentes en el Centro de Cómputo, lo que proporciona una visión detallada de la situación. Se busca identificar patrones, comportamientos y prácticas que puedan influir en la eficacia del sistema propuesto.

#### **3.3.1 La entrevista**

La entrevista, por otra parte, es una herramienta clave para obtener perspectivas enriquecedoras de los miembros del personal del Centro de Cómputo. Se llevan a cabo entrevistas semiestructuradas con el objetivo de profundizar en las percepciones individuales y colectivas respecto a la utilidad, eficacia y desafíos que implica la implementación del sistema de consulta de documentación técnica. Además, se busca entender cómo esta herramienta puede facilitar las labores de soporte y configuración de equipos informáticos.

Específicamente para el desarrollo del sistema, según la entrevista realizada con la coordinadora del Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas (ver el Anexo A), se encontraron importantes consideraciones sobre la integración de herramientas de gestión de contenidos, así como

sugerencias específicas para mejorar la usabilidad y la accesibilidad del sistema. Esto destaca la importancia de una atención especializada en la experiencia del usuario durante el proceso de desarrollo.

### **3.3.2 La observación**

La observación permite registrar de manera directa las dinámicas, procedimientos y desafíos presentes en el Centro de Cómputo, lo que proporciona una visión detallada de la situación. Se busca identificar patrones, comportamientos y prácticas que puedan influir en la eficacia del sistema propuesto.

Durante el día 4 de enero de 2024, en el Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la UCR, se llevaron a cabo diversas observaciones que proporcionan información valiosa sobre el funcionamiento y las necesidades de este entorno (ver el Anexo B). En estas se detalla el flujo de trabajo del personal, el acceso a la documentación técnica, la comunicación interna y la necesidad de capacitación continua. Además, se incluyen recomendaciones para abordar las áreas de oportunidad que se identificaron.

### **3.3.3 Casos de uso**

Además, los casos de uso son la herramienta principal para recopilar datos sobre los procesos y las interacciones del sistema. Estos casos de uso se desarrollan en estrecha colaboración con los usuarios finales y se usan para capturar los escenarios de uso, las funciones clave y las interacciones esperadas con el sistema.

### **3.3.3.1 Actores**

#### **3.3.3.1.1 Identificación de actores**

Los actores principales que se identifican para esta investigación son el administrador del sistema y los Técnicos del Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la UCR.

- **Administrador del sistema**

El administrador del sistema desempeña un papel central en la gestión y supervisión del sistema de consulta de documentación técnica. Sus responsabilidades incluyen la administración general, la configuración del sistema y la supervisión de los permisos y accesos.

- **Técnicos del Centro de Cómputo**

Los técnicos del Centro de Cómputo son usuarios clave que interactúan directamente con el sistema propuesto. Su participación es esencial para evaluar la utilidad y eficacia del sistema en el contexto de las tareas diarias de soporte y configuración de equipos informáticos. Contribuirán con perspectivas valiosas sobre la usabilidad y la adecuación del sistema a sus necesidades específicas.

La inclusión de estos actores se fundamenta en la premisa de que sus experiencias y conocimientos son cruciales para garantizar el éxito y la relevancia del sistema de consulta de documentación técnica. La colaboración estrecha con el administrador del sistema y los técnicos del Centro de Cómputo es esencial durante todas las etapas del proyecto, desde la definición de requisitos hasta la validación y la implementación.

### 3.4 Establecimiento de requerimientos

El objetivo de esta actividad es obtener una lista detallada de los requerimientos, a partir de la cual se puede verificar que los objetivos se ajustan a los requisitos de usuario.

**Tabla 1:** *requerimientos*

<b>ID</b>	<b>NOMBRE DEL REQUERIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
RF-01	Gestión de documentos	<ul style="list-style-type: none"><li>• El sistema debe permitir la creación, almacenamiento y organización eficiente de documentos.</li><li>• Debe admitir múltiples formatos de archivo, como documentos de texto, hojas de cálculo, presentaciones, imágenes y archivos pdf.</li><li>• La búsqueda de documentos debe ser rápida y precisa, utilizando criterios como nombre, etiquetas, metadatos y contenido del documento.</li></ul>
RF-02	Acceso y seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>• El acceso al sistema debe ser seguro, con autenticación de usuarios y asignación de roles para controlar los permisos de acceso.</li><li>• Se deben establecer diferentes niveles de acceso según el rol del usuario, lo que permite la visualización, edición o eliminación de documentos.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe mantener un registro de auditoría para rastrear las acciones realizadas sobre los documentos.</li> </ul>
RF-03	Versionado y control de cambios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un historial de versiones de los documentos, lo que permite acceder a versiones anteriores y compararlas.</li> <li>• Seguimiento de los cambios realizados en los documentos, con la capacidad de revertir a versiones anteriores si es necesario.</li> <li>• Establecer flujos de trabajo para la aprobación de cambios en documentos críticos.</li> </ul>
RF-04	Móvil y acceso remoto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ser compatible con dispositivos móviles, lo que permite acceder y gestionar documentos desde <i>smartphones</i> y <i>tablets</i>.</li> <li>• Se requiere acceso remoto seguro al sistema, garantizando la integridad y la confidencialidad de los documentos</li> </ul>

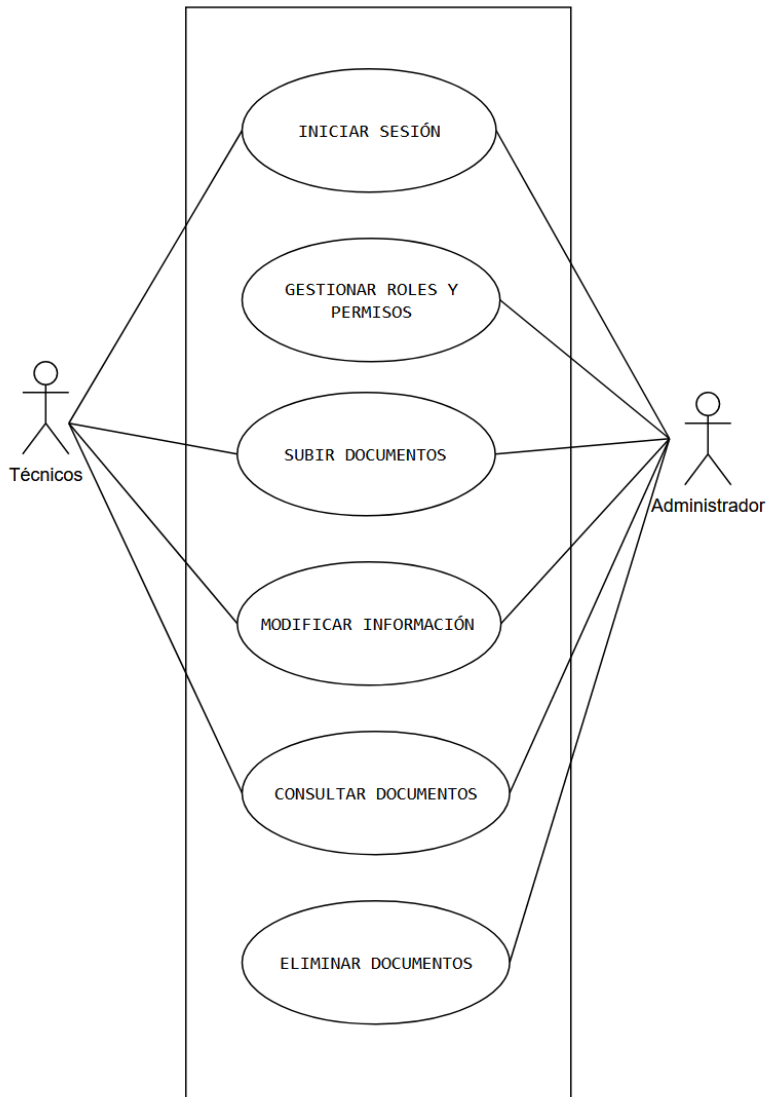
		desde ubicaciones externas a la red corporativa.
RF-05	Escalabilidad y rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe ser escalable, lo que permite gestionar grandes volúmenes de documentos y usuarios sin comprometer el rendimiento.</li> <li>• Debe contar con mecanismos de optimización de rendimiento para garantizar una respuesta rápida incluso en condiciones de carga elevada.</li> </ul>



### 3.4.5 Casos de uso detallado

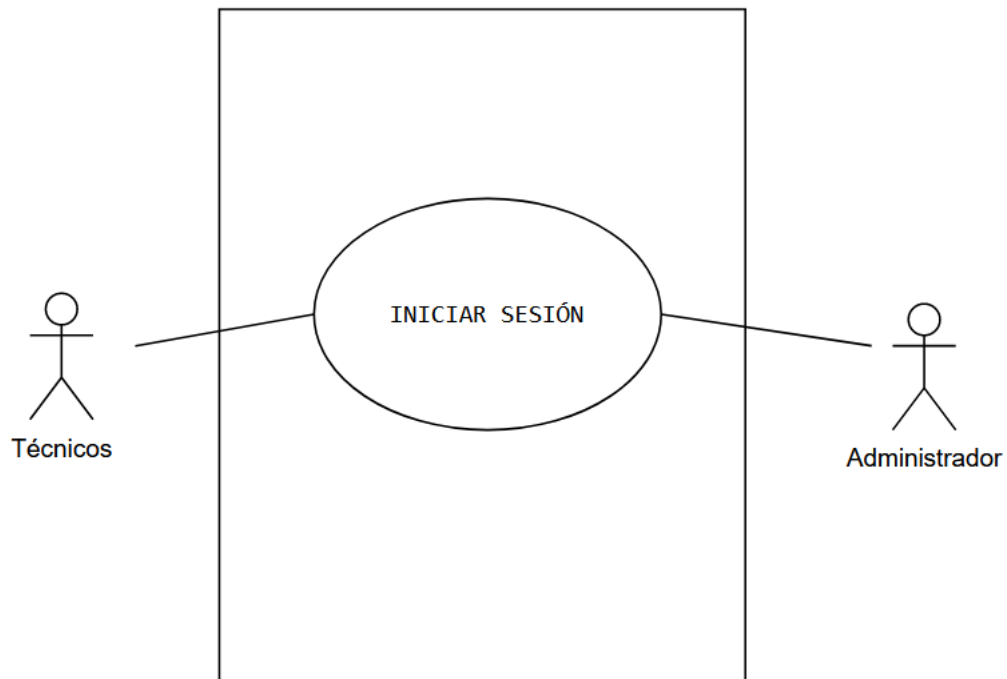
#### 3.4.5.1 Diagrama de casos de uso general del sistema de gestión de documentos

**Figura 5:** *diagrama de casos de uso: sistema de gestión de documentos completo*



### 3.4.5.1 Caso de uso 1: iniciar sesión

**Figura 6:** Diagrama de caso de uso: Iniciar sesión



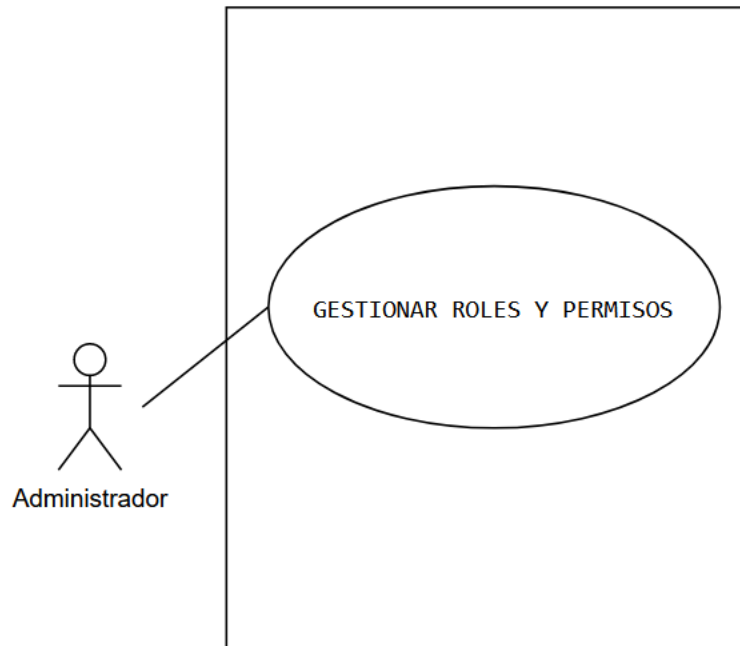
**Tabla 2:** caso de uso iniciar sesión detallado

<b>Identificador caso de uso</b>	CU_01
<b>Nombre</b>	Iniciar sesión
<b>Versión</b>	Versión 1
<b>Actores</b>	Técnicos, administrador
<b>Fuentes</b>	Requerimiento 1

<b>Objetivos asociados</b>	N/A	
<b>Descripción</b>	Describe el proceso mediante el cual un usuario inicia sesión en el sistema proporcionando sus credenciales.	
<b>Precondición</b>	El sistema está disponible.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario accede a la página de inicio de sesión.
	2	El sistema solicita al usuario que ingrese su nombre de usuario y contraseña.
	3	El usuario proporciona sus credenciales y envía la solicitud.
	4	El sistema verifica las credenciales y autentica al usuario.
	5	Si las credenciales son correctas, se inicia la sesión.
<b>Poscondición</b>	El usuario inicia sesión correctamente.	
<b>Excepciones</b>	Si las credenciales son incorrectas, se muestra un mensaje de error y se vuelve a la página de inicio de sesión.	

### 3.4.5.2 Caso de uso 2: gestionar roles y permisos

**Figura 7:** Diagrama de caso de uso: gestionar roles y permisos



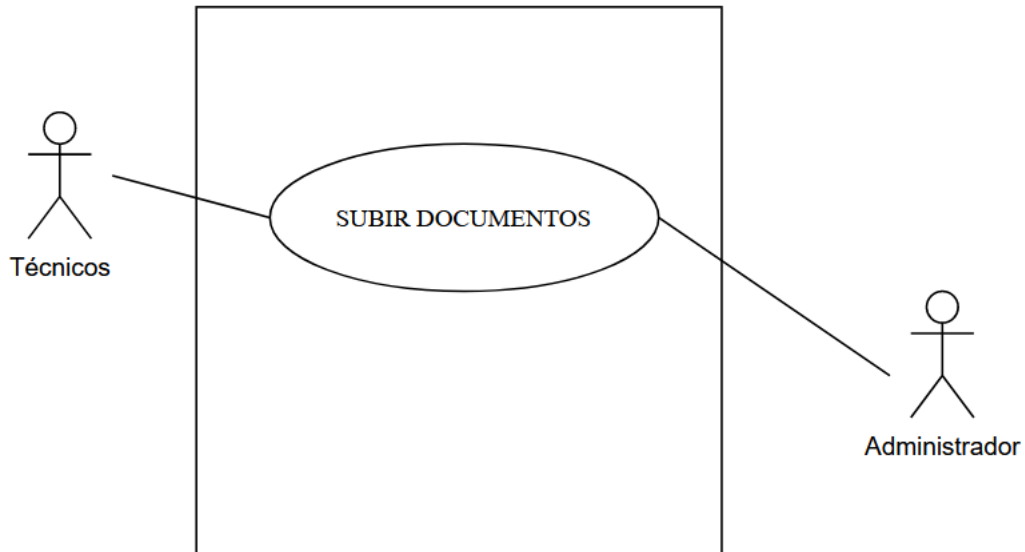
**Tabla 3:** caso de uso: gestionar roles y permisos detallado

<b>RF- 02</b>	Gestionar roles y permisos
<b>Versión</b>	Versión 1
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Fuentes</b>	Requerimiento 1
<b>Objetivos asociados</b>	N/A

<b>Descripción</b>	Describe el proceso mediante el cual un administrador gestiona los roles y permisos de los usuarios en el sistema.	
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El administrador debe tener los privilegios necesarios para gestionar roles y permisos.</li> </ul>	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El administrador accede a la función de gestión de roles y permisos desde la interfaz de administración del sistema
	2	El sistema muestra una lista de roles existentes y los usuarios asociados a cada uno.
	3	El administrador selecciona un rol existente para modificar sus permisos
	4	El administrador guarda los cambios realizados en los permisos del rol.
<b>Poscondición</b>	Los cambios en los roles y permisos se aplican a los usuarios correspondientes, restringiendo o lo que permite su acceso a las funcionalidades y recursos especificados.	
<b>Excepciones</b>	Si ocurre algún error durante el proceso de gestión de roles y permisos (por ejemplo, problemas de validación de datos, errores de conexión), el sistema muestra un mensaje de error y solicita al administrador que vuelva a intentarlo más tarde.	

### 3.4.5.3 Caso de uso 3: subir documentos

**Figura 8:** *diagrama de caso de uso: subir documentos*



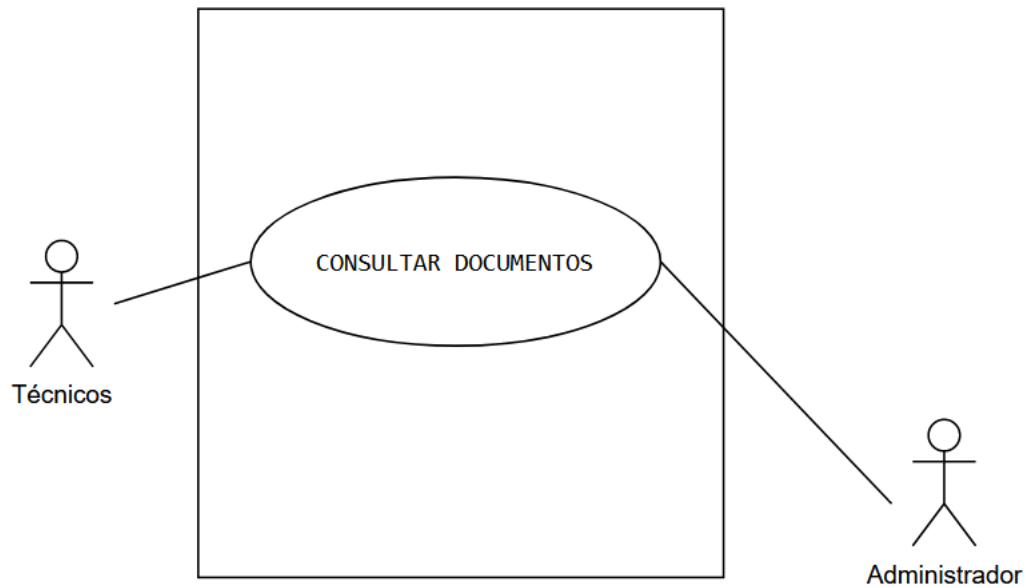
**Tabla 4:** *caso de uso: subir documentos detallado*

<b>RF- 03</b>	Subir documentos
<b>Versión</b>	Versión 1
<b>Actores</b>	Usuario, administrador
<b>Fuentes</b>	Requerimiento 1
<b>Objetivos asociados</b>	N/A
<b>Descripción</b>	Este caso de uso describe el proceso mediante el cual un usuario (lo que incluye al administrador) Sube un documento al sistema de gestión de documentos. Al subir

	un documento, la persona usuaria debe elegir la categoría a la que pertenece (manual, procedimiento o <i>script</i> ).	
<b>Precondición</b>	El usuario inició sesión.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario accede a la opción de subir documentos en el sistema.
	2	El sistema muestra un formulario para cargar el documento.
	3	El usuario selecciona el documento desde su dispositivo y lo carga al sistema.
	4	El sistema solicita al usuario que elija la categoría del documento (manual, procedimiento o <i>script</i> ).
	5	El usuario elige la categoría y envía la solicitud
	6	El sistema almacena el documento en su base de datos.
<b>Poscondición</b>	El documento se ha cargado correctamente en el sistema.	
<b>Excepciones</b>	Si la persona usuaria encuentra algún problema al cargar el documento, se muestra un mensaje de error.	

### 3.4.5.4 Caso de uso 4: consultar documentos

**Figura 9:** *diagrama de caso de uso: consultar documentos*



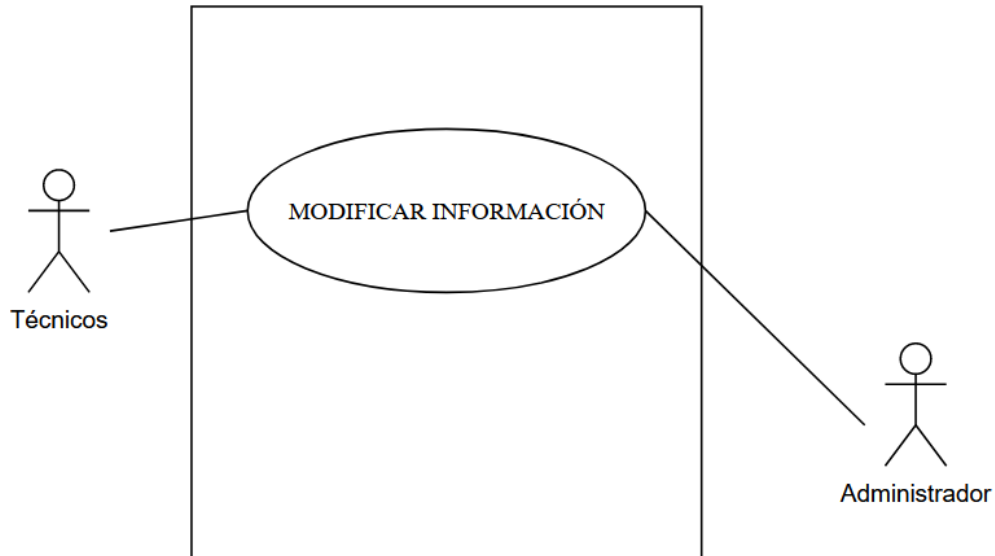
**Tabla 5:** *caso de uso consultar documentos detallado*

<b>RF- 04</b>	Consultar documentos
<b>Versión</b>	Versión 1
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Fuentes</b>	Requerimiento 1
<b>Objetivos asociados</b>	N/A

<b>Descripción</b>	Este caso de uso describe el proceso mediante el cual un usuario consulta y accede a los documentos almacenados en el sistema de gestión de documentos para su visualización y lectura.	
<b>Precondición</b>	El usuario inició sesión.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario accede a la opción de consulta de documentos en el sistema.
	2	El sistema muestra una lista de documentos disponibles para consulta.
	3	El usuario selecciona un documento de la lista para verlo en detalle.
	4	El sistema muestra el documento en una interfaz que permite su visualización y lectura.
<b>Poscondición</b>	El usuario ha consultado el documento seleccionado.	
<b>Excepciones</b>	Si no hay documentos disponibles para consulta o la persona usuaria encuentra algún problema al acceder al documento, se muestra un mensaje de error.	

### 3.4.5.6 Caso de uso 5: modificar información

**Figura 10:** *diagrama caso de uso: modificar información*



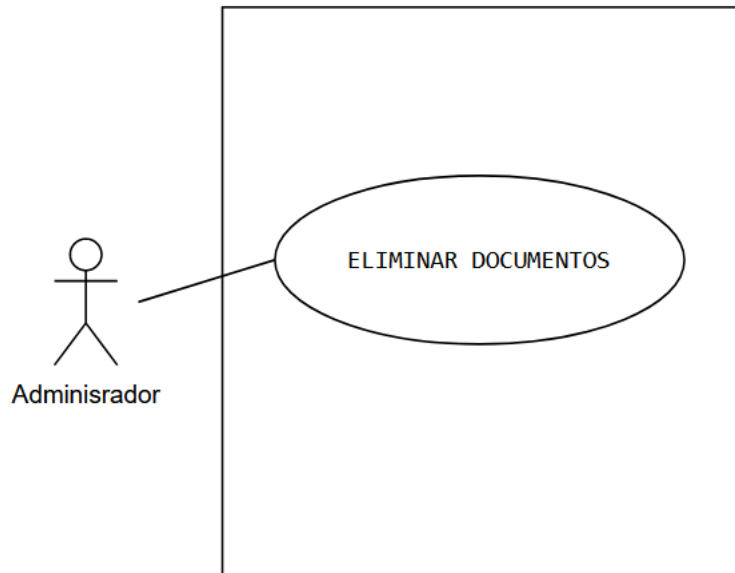
**Tabla 6:** *caso de uso: modificar información*

<b>RF- 05</b>	Modificar información
<b>Versión</b>	Versión 1
<b>Actores</b>	Usuario, administrador
<b>Fuentes</b>	Requerimiento 1
<b>Objetivos asociados</b>	N/A
<b>Descripción</b>	Este caso de uso describe el proceso mediante el cual un usuario (lo que incluye al administrador) modifica la información existente en el sistema de gestión de

	documentos para corregir errores o actualizar detalles relevantes.	
<b>Precondición</b>	El usuario inició sesión.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario accede a la opción de modificar información en el sistema.
	2	El sistema muestra una lista de documentos o detalles disponibles para modificación.
	3	El usuario selecciona el documento o detalle que desea modificar.
	4	El usuario realiza los cambios necesarios en el documento o detalle.
	5	El sistema guarda los cambios realizados.
<b>Poscondición</b>	La información se ha modificado exitosamente en el sistema.	
<b>Excepciones</b>	Si no hay documentos o detalles disponibles para modificación o la persona usuaria encuentra algún problema al realizar los cambios, se muestra un mensaje de error y se vuelve a la pantalla de selección.	

### 3.4.5.7 Caso de uso 5: eliminar documento

**Figura 11:** *diagrama caso de uso: eliminar documento*



**Tabla 7:** *caso de uso: eliminar documento*

<b>RF- 06</b>	Eliminar documento
<b>Versión</b>	Versión 1
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Fuentes</b>	Requerimiento 1
<b>Objetivos asociados</b>	N/A
<b>Descripción</b>	Este caso de uso describe el proceso mediante el cual un administrador elimina un documento específico del sistema.
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>El administrador debe tener los privilegios necesarios para eliminar documentos.</li> </ul>	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El administrador accede a la función de eliminación de documentos desde la interfaz de administración del sistema.
	2	El sistema muestra una lista de documentos disponibles para eliminar.
	3	El administrador selecciona el documento que desea eliminar de la lista.
	4	El administrador confirma la eliminación del documento.
	5	El sistema elimina el documento seleccionado de la base de datos y del almacenamiento del sistema.
<b>Poscondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El documento seleccionado se elimina permanentemente del sistema y ya no está disponible para los usuarios.</li> <li>Se puede mostrar un mensaje de confirmación al administrador indicando que el documento ha sido eliminado con éxito.</li> </ul>	
<b>Excepciones</b>	Si ocurre algún error durante el proceso de eliminación de documentos (por ejemplo, problemas de conexión, errores de la base de datos), el sistema muestra un mensaje de error y solicita al administrador que vuelva a intentarlo más tarde.	

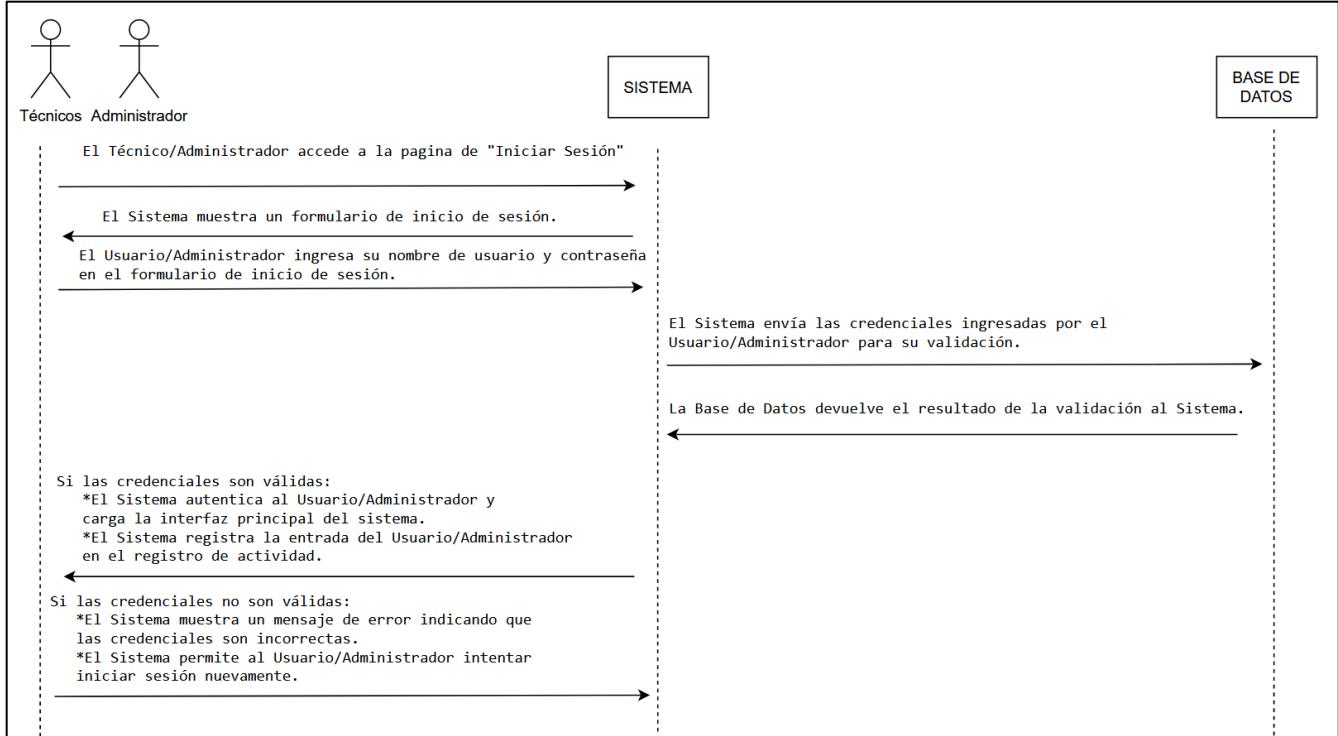
### **3.5 Definición de la arquitectura del sistema**

En el proceso de desarrollo del sistema, se adoptó el paradigma de programación por capas. Esta elección es notable por su capacidad para establecer una clara separación entre la lógica y la comunicación en la aplicación. El uso de este patrón proporciona diversas ventajas, entre las cuales se destaca la capacidad de lograr una distinción efectiva entre los datos y la lógica de negocio de una aplicación, la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar eventos y comunicaciones. Además, permite la implementación de la idea de reutilización de código y la separación de conceptos. Estas características no solo simplifican el proceso de desarrollo de aplicaciones, sino que también facilitan su mantenimiento posterior, aspectos cruciales que respaldan los requerimientos no funcionales del proyecto.

### **3.6 Diagramas de secuencia**

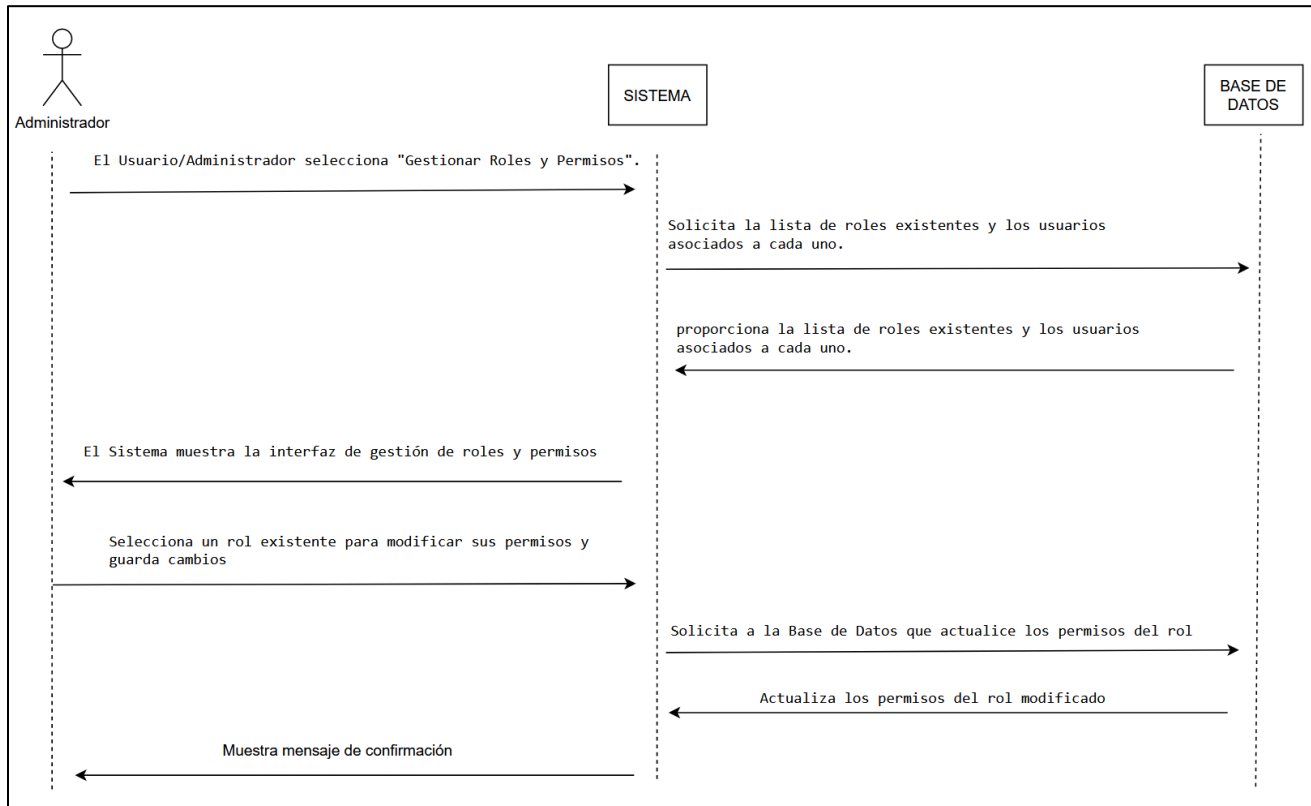
### 3.6.1 Diagrama de secuencia de iniciar sesión

Figura 12: *diagrama de secuencia iniciar sesión*



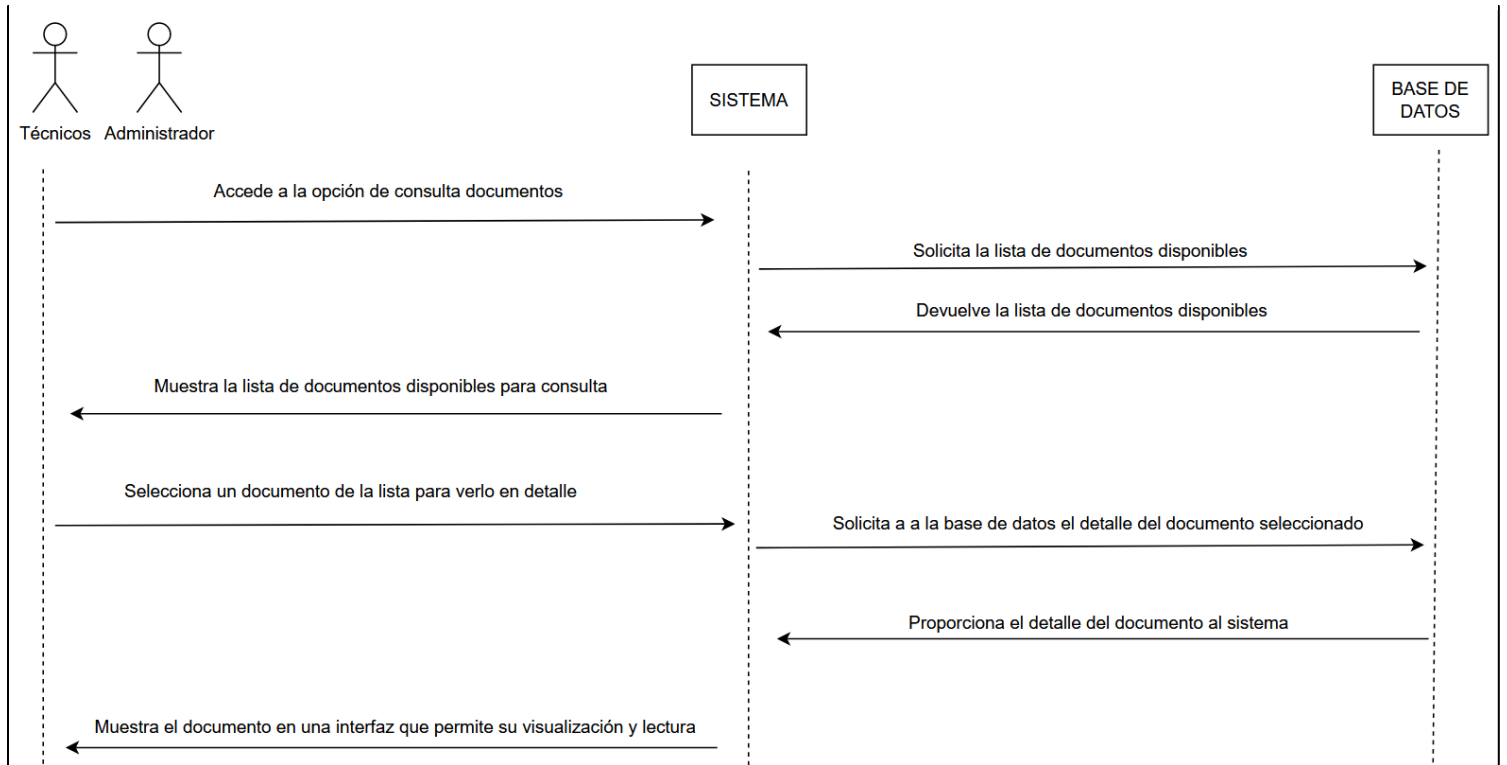
### 3.6.2 Diagrama de secuencia de iniciar sesión

Figura 13: *diagrama de secuencia gestionar roles y permisos*



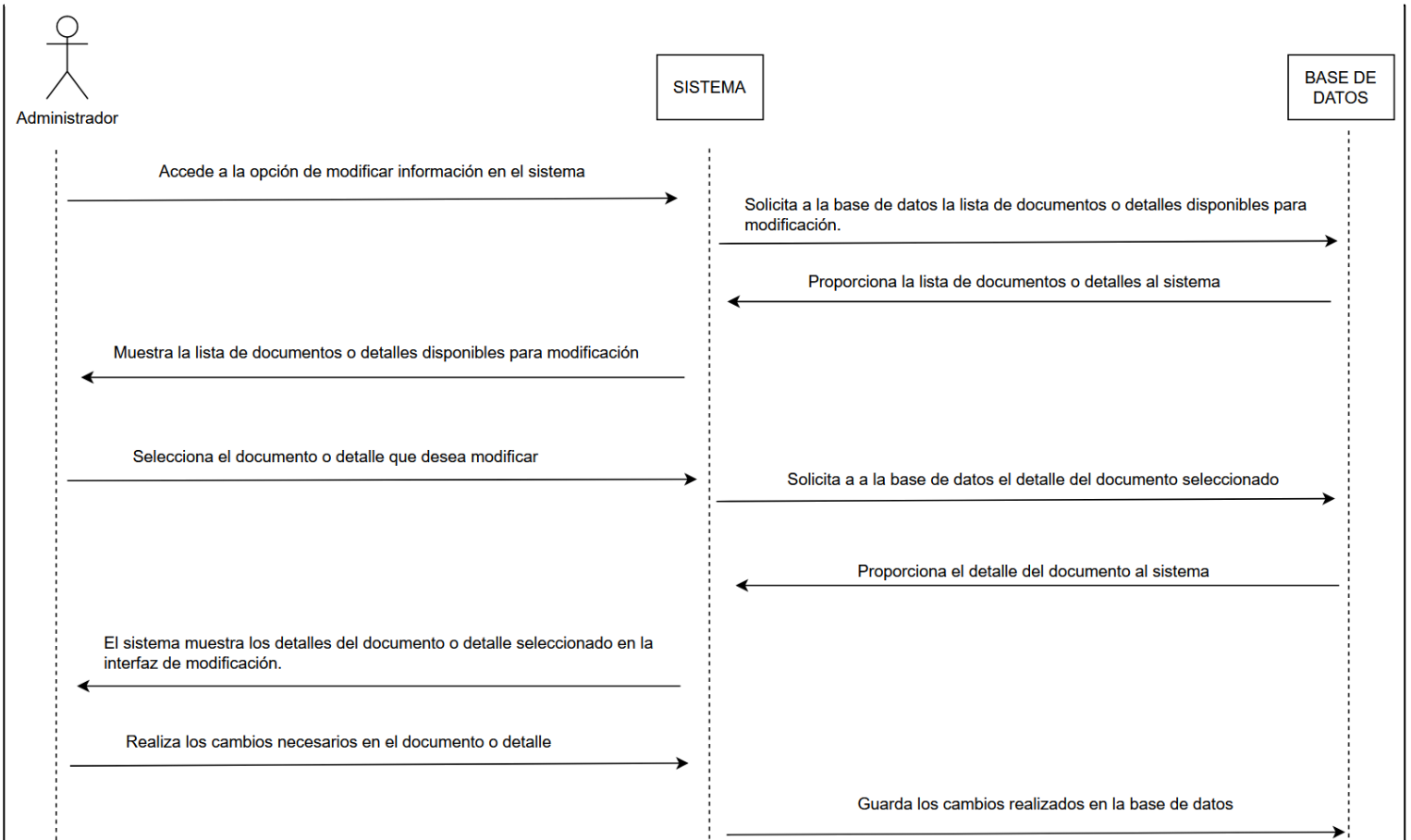
### 3.6.3 Diagrama de secuencia de consulta de documentos

Figura 14: *diagrama de secuencia consulta de documentos*



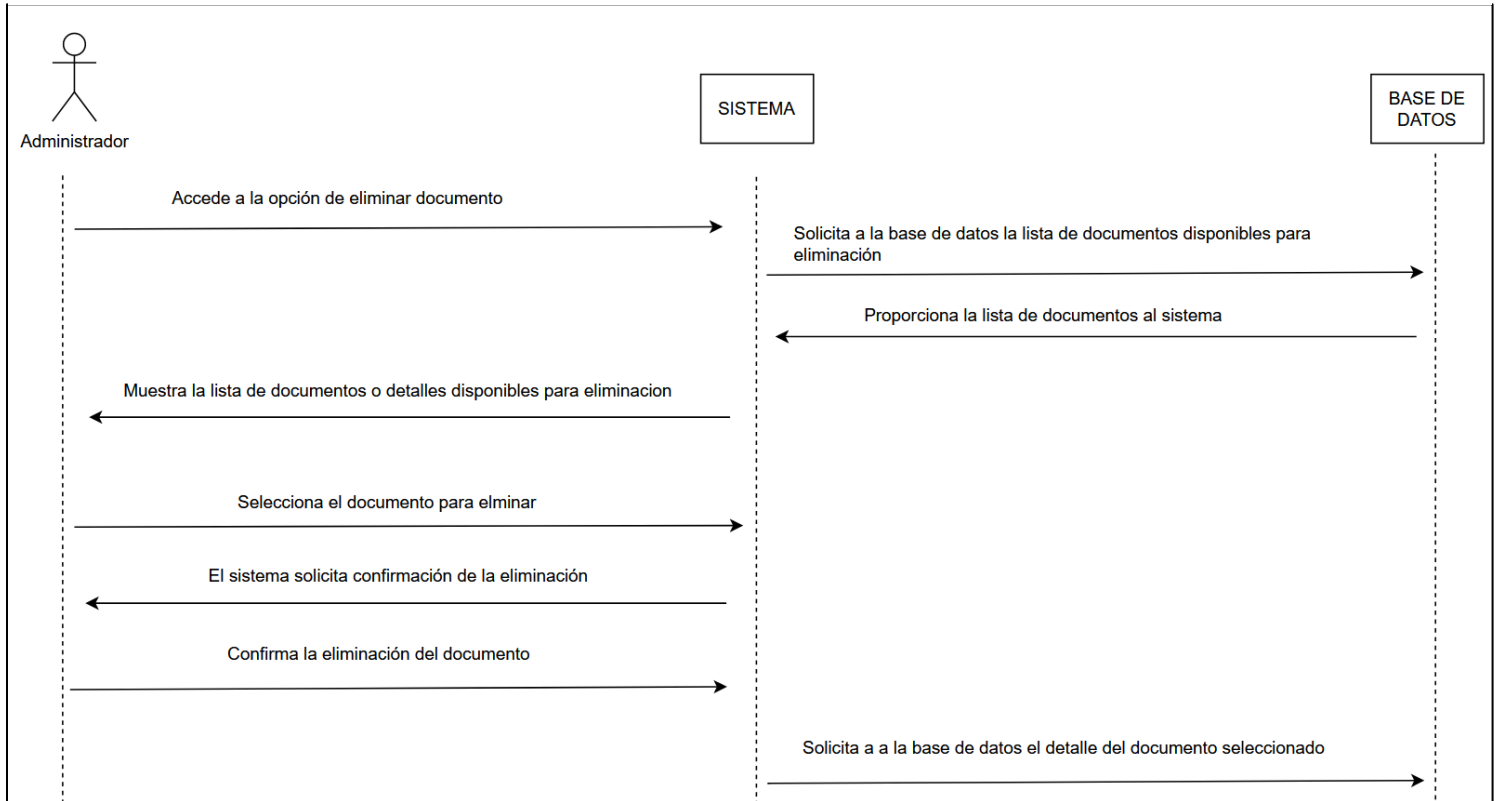
### 3.6.4 Diagrama de secuencia de modificar información de documentos

Figura 15: *diagrama de secuencia modificar información de documentos*



### 3.6.5 Diagrama de secuencia de eliminar documento

Figura 16: *diagrama de secuencia eliminar documento*



### 3.7 Bases de datos

En el marco de este proyecto, se decidió emplear una base de datos Oracle como componente fundamental para el almacenamiento y manejo de la información. Oracle es conocido por su robustez y fiabilidad en entornos críticos. Proporciona una estructura sólida que garantiza la integridad de los datos y la disponibilidad del sistema.

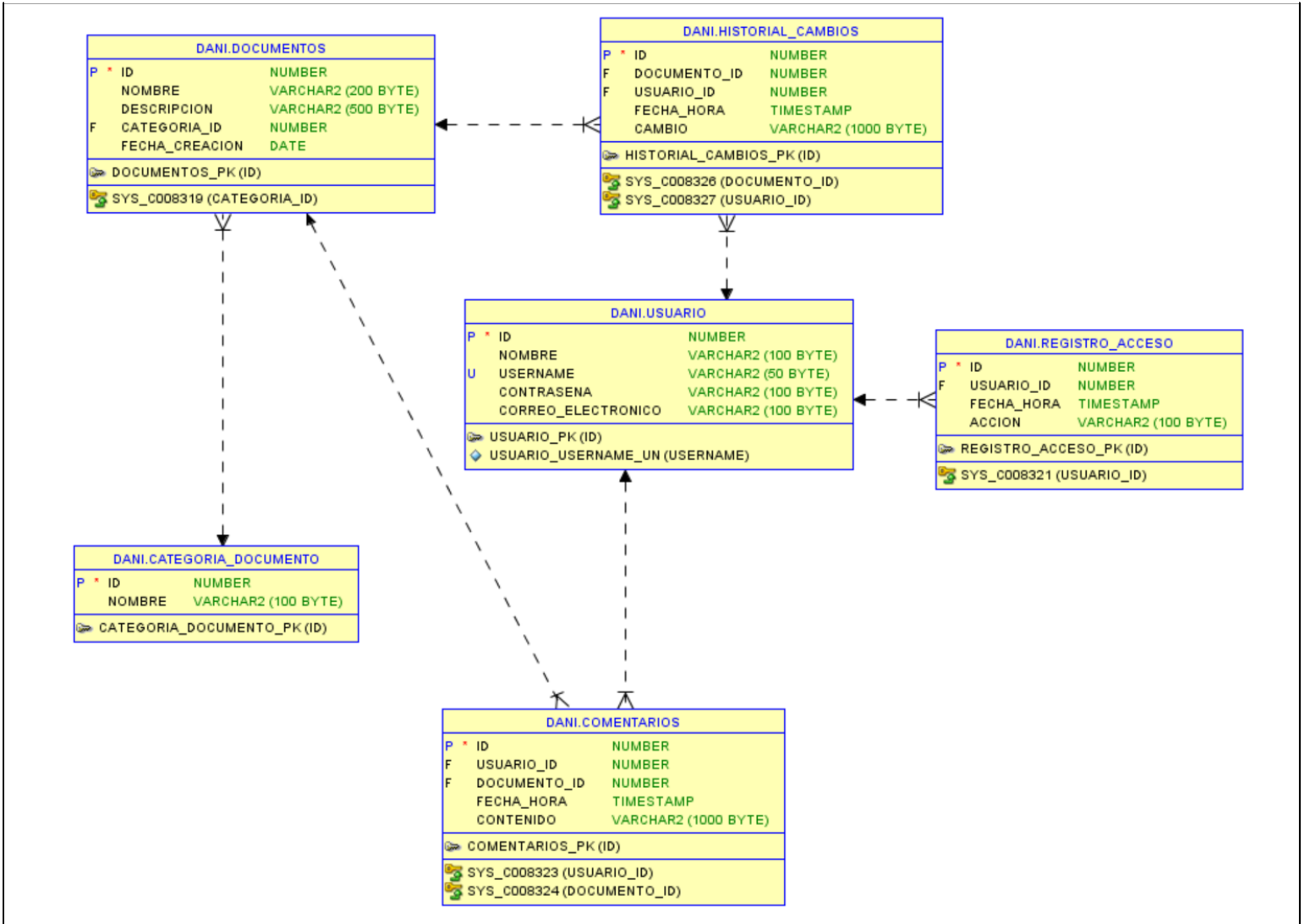
La capacidad de escalabilidad de Oracle permite adaptarse eficientemente al crecimiento de datos y usuarios. Esto es crucial para proyectos que prevén una expansión a largo plazo. Además, está optimizado para ofrecer un rendimiento excepcional en operaciones de lectura y escritura, lo que es esencial para aplicaciones que requieren respuestas rápidas y eficientes.

Asimismo, la seguridad de Oracle se reconoce en el ámbito mundial. Ofrece mecanismos robustos de autenticación, autorización y cifrado de datos, lo que asegura la confidencialidad e integridad de la información.

Es importante destacar que en el Centro de Cómputo de la institución se cuenta con la licencia correspondiente para el uso de Oracle. Esta ventaja no solo garantiza el cumplimiento legal, sino que también representa una oportunidad para optimizar recursos, ya que el costo asociado a la licencia está cubierto, lo que permite aprovechar al máximo las capacidades de esta base de datos sin incurrir en gastos adicionales.

### 3.7.1 Diagrama de la base de datos

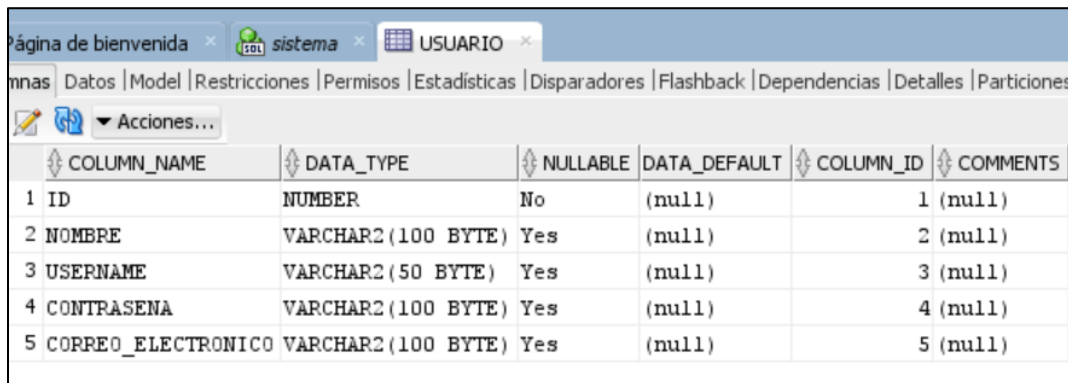
Figura 17: *diagrama de la base de datos*



### 3.7.2 Tablas

- Usuario: esta tabla almacena la información de los usuarios que pueden acceder al sistema. Incluirá atributos como el ID de usuario, nombre de usuario, contraseña y correo electrónico.

**Figura 18:** *tabla de usuario*

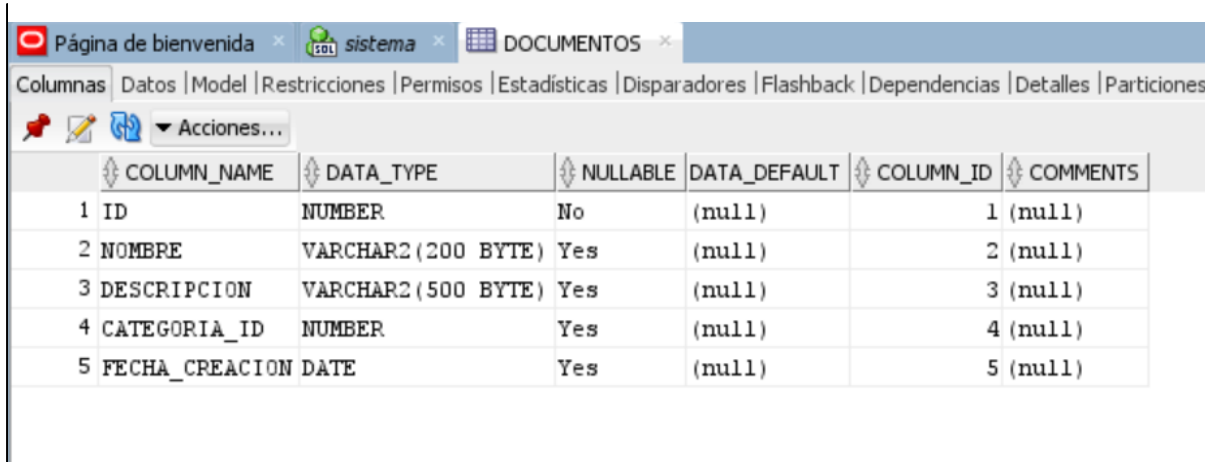


The image shows a screenshot of a database management tool interface. The main window displays the structure of a table named 'USUARIO'. The table has five columns: ID, NOMBRE, USERNAME, CONTRASENA, and CORREO\_ELECTRONICO. The columns are defined with their respective data types, nullability, and default values. The interface also shows various menu options like 'Datos', 'Model', 'Restricciones', etc., and a toolbar with icons for actions.

	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	NULLABLE	DATA_DEFAULT	COLUMN_ID	COMMENTS
1	ID	NUMBER	No	(null)	1	(null)
2	NOMBRE	VARCHAR2(100 BYTE)	Yes	(null)	2	(null)
3	USERNAME	VARCHAR2(50 BYTE)	Yes	(null)	3	(null)
4	CONTRASENA	VARCHAR2(100 BYTE)	Yes	(null)	4	(null)
5	CORREO_ELECTRONICO	VARCHAR2(100 BYTE)	Yes	(null)	5	(null)

- Documentos: en esta tabla se registran los documentos gestionados por el sistema. Contiene información como el ID de documento, nombre, descripción, categoría de documento y fecha de creación.

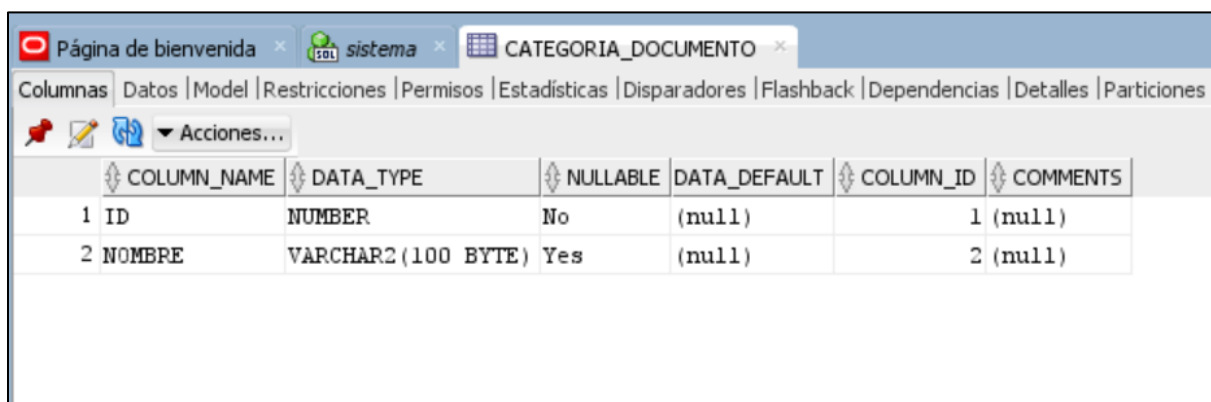
**Figura 19:** *tabla de documentos*



	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	NULLABLE	DATA_DEFAULT	COLUMN_ID	COMMENTS
1	ID	NUMBER	No	(null)	1	(null)
2	NOMBRE	VARCHAR2 (200 BYTE)	Yes	(null)	2	(null)
3	DESCRIPCION	VARCHAR2 (500 BYTE)	Yes	(null)	3	(null)
4	CATEGORIA_ID	NUMBER	Yes	(null)	4	(null)
5	FECHA_CREACION	DATE	Yes	(null)	5	(null)

- Categoría de documento: **almacena** las diferentes categorías disponibles de los documentos, como *manual*, *procedimiento* o *script*. Esto ayuda a organizar y clasificar los documentos de manera efectiva.
- 

**Figura 20:** *tabla de categoría de documento*



	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	NULLABLE	DATA_DEFAULT	COLUMN_ID	COMMENTS
1	ID	NUMBER	No	(null)	1	(null)
2	NOMBRE	VARCHAR2 (100 BYTE)	Yes	(null)	2	(null)

- Registro de acceso: el sistema registra los accesos de los usuarios y sus acciones.

Incluye información como el ID de registro, ID de usuario, fecha y hora de acceso y la acción realizada (inicio de sesión, consulta de documento, modificación de información, etc.).

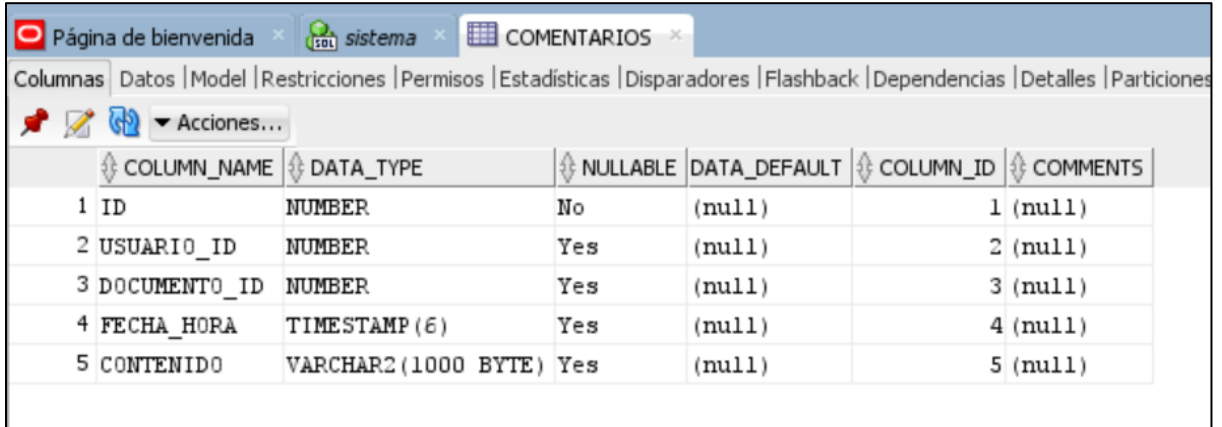
**Figura 21:** *tabla registro de acceso*

	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	NULLABLE	DATA_DEFAULT	COLUMN_ID	COMMENTS
1	ID	NUMBER	No	(null)	1	(null)
2	USUARIO_ID	NUMBER	Yes	(null)	2	(null)
3	FECHA_HORA	TIMESTAMP (6)	Yes	(null)	3	(null)
4	ACCION	VARCHAR2 (100 BYTE)	Yes	(null)	4	(null)

- Comentarios: esta tabla permite a los usuarios dejar comentarios en los documentos.

Incluye atributos como el ID de comentario, ID de usuario que realizó el comentario, fecha y hora del comentario, contenido del comentario y el documento al que se refiere.

**Figura 22:** tabla de comentarios

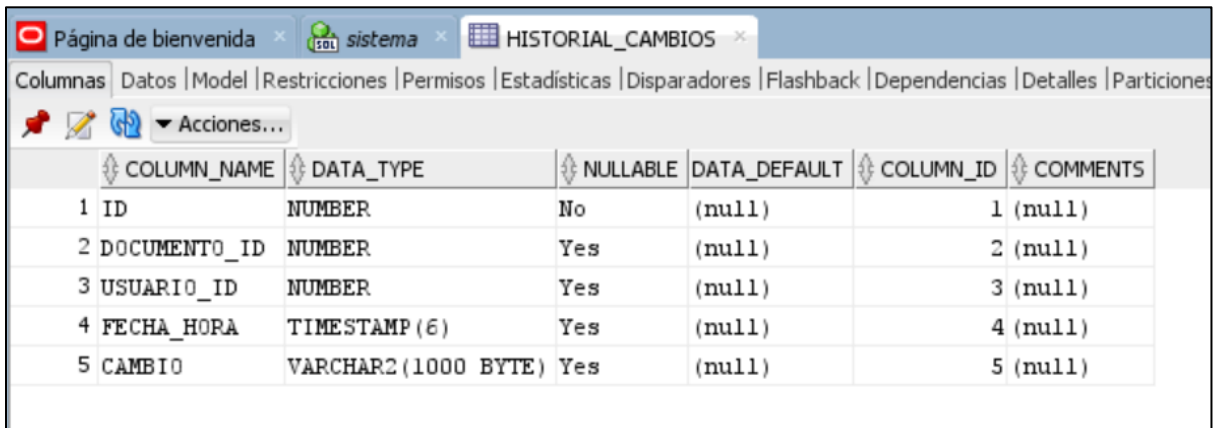


The screenshot shows a database management interface with a tab for 'COMENTARIOS'. Below the navigation tabs, there is a table with the following structure:

	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	NULLABLE	DATA_DEFAULT	COLUMN_ID	COMMENTS
1	ID	NUMBER	No	(null)	1	(null)
2	USUARIO_ID	NUMBER	Yes	(null)	2	(null)
3	DOCUMENTO_ID	NUMBER	Yes	(null)	3	(null)
4	FECHA_HORA	TIMESTAMP (6)	Yes	(null)	4	(null)
5	CONTENIDO	VARCHAR2 (1000 BYTE)	Yes	(null)	5	(null)

- Historial de cambios: se registran las modificaciones realizadas en los documentos, como quién realizó el cambio, cuándo se llevó a cabo, qué se modificó, etc. Esto proporciona un registro detallado de la evolución de los documentos a través del tiempo.

**Figura 23:** tabla de historial de cambios



The screenshot shows a database management interface with a tab for 'HISTORIAL\_CAMBIOS'. Below the navigation tabs, there is a table with the following structure:

	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	NULLABLE	DATA_DEFAULT	COLUMN_ID	COMMENTS
1	ID	NUMBER	No	(null)	1	(null)
2	DOCUMENTO_ID	NUMBER	Yes	(null)	2	(null)
3	USUARIO_ID	NUMBER	Yes	(null)	3	(null)
4	FECHA_HORA	TIMESTAMP (6)	Yes	(null)	4	(null)
5	CAMBIO	VARCHAR2 (1000 BYTE)	Yes	(null)	5	(null)

### 3.7.3 Diccionario de datos

**Tabla 8:** diccionario de datos tabla de usuario

Tabla de usuario				
Descripción:				
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	REQUERIDO	DESCRIPCIÓN
ID	Number		SÍ	Identificador único para cada usuario
Nombre	Varchar2	100	SÍ	Nombre completo del usuario
Username	Varchar2	50	SÍ	Nombre de usuario único para iniciar sesión
Correo electrónico	Varchar2	100	NO	Dirección de correo electrónico del usuario

La columna *id* se define como la clave primaria de la tabla utilizando la cláusula *PRIMARY KEY*.

Además, se utiliza la cláusula *UNIQUE* en la columna *username* para asegurar que cada nombre de usuario sea único en la tabla.

**Tabla 9:** diccionario de datos tabla de documentos

Tabla de documento				
Descripción:				
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	REQUERIDO	DESCRIPCIÓN
ID	Number		SÍ	Identificador único para cada documento
Nombre	Varchar2	200	SÍ	Nombre del documento
Descripción	Varchar2	500	NO	Descripción del documento
Categoría ID	Number		SÍ	ID de la categoría del documento

Fecha de creación	Date		SÍ	Fecha de creación del documento
-------------------	------	--	----	---------------------------------

Se establece una clave primaria en la columna *id* para garantizar que cada documento tenga un identificador único. Además, la columna *categoría\_id* se define como una clave externa que hace referencia al ID de la categoría del documento en la tabla de *categoría de documento* (asumiendo que se tiene una tabla llamada *Categoría\_Documento*).

**Tabla 10:** *diccionario de datos tabla categoría de documentos*

<b>Tabla de categoría de documento</b>				
<b>Descripción:</b>				
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>REQUERIDO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ID	Number		SÍ	Identificador único para cada documento
Nombre	Varchar2	100	SÍ	Nombre del documento

Se establece una clave primaria en la columna *id* para garantizar que cada categoría de documento tenga un identificador único.

**Tabla 11:** *diccionario de datos tabla de registro de acceso*

<b>Tabla de registro de acceso</b>				
<b>Descripción:</b>				
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>REQUERIDO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ID	Number		SÍ	Identificador único para cada registro de acceso
Usuario ID	Number		SÍ	ID del usuario que realizó la acción
Documento ID	Number		SÍ	ID del documento al que se refiere el registro de acceso
Fecha Hora	TIMESTAMP		SÍ	Fecha y hora en que se realizó la acción
Acción	Varchar2	100	SÍ	Descripción de la acción realizada por la persona usuaria

Se establece una clave primaria en la columna *id* para garantizar que cada registro de acceso tiene un identificador único. Además, la columna *usuario\_id* se define como una clave externa que hace referencia al ID del usuario en la tabla de usuario.

**Tabla 12:** *diccionario de datos tabla de comentarios*

<b>Tabla de comentarios</b>				
<b>Descripción:</b>				
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>REQUERIDO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ID	Number		SÍ	Identificador único para cada comentario
Usuario ID	Number		SÍ	ID del usuario que realizó el comentario

Documento ID	Number		SÍ	ID del documento al que se refiere el comentario
Fecha Hora	TIMESTAMP		SÍ	Fecha y hora en que se realizó el comentario
Contenido	Varchar2	1000	SÍ	Descripción de la acción realizada por la persona usuaria

Se establece una clave primaria en la columna *id* para garantizar que cada comentario tiene un identificador único. Además, las columnas *usuario\_id* y *documento\_id* se definen como claves externas que hacen referencia al ID del usuario y al ID del documento en las tablas de usuario y documentos, respectivamente.

**Tabla 13:** *diccionario de datos tabla de historial de cambios*

Tabla de historial de cambios				
Descripción:				
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	REQUERIDO	DESCRIPCIÓN
ID	Number		SÍ	Identificador único para cada registro de cambios
Usuario ID	Number		SÍ	ID del usuario que realizó el cambio
Documento ID	Number		SÍ	ID del documento al que se refiere el registro de cambio
Fecha Hora	TIMESTAMP		SÍ	Fecha y hora en que se realizó el cambio
Cambio	Varchar2	1000	SÍ	Descripción del cambio realizado en el documento

Se establece una clave primaria en la columna *id* para garantizar que cada registro de cambio tiene un identificador único. Además, las columnas *documento\_id* y *usuario\_id* se definen como claves externas que hacen referencia al ID del documento y al ID del usuario en las tablas de documentos y usuario, respectivamente.

### 3.8 Diseño de pantallas del sistema

#### 3.8.1 Pantalla de inicio de sesión

**Figura 24:** *pantalla de inicio de sesión*



**SIBDI** Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información

**SISTEMA GESTIÓN DOCUMENTOS**

Ingrese Usuario...

Contraseña

Recuérdame

Login

### 3.8.2 Pantalla de error de inicio de sesión

**Figura 25:** *pantalla de error de inicio de sesión*

Usuario o contraseña incorrectos

**SIBDI** Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información

**SISTEMA GESTIÓN DOCUMENTOS**

hh

Contraseña

Recuérdame

Login

### 3.8.3 Pantalla de inicio

Figura 26: pantalla de inicio

The screenshot displays the home page of the SIBDI system. On the left is a blue sidebar with navigation options: INICIO, ADMINISTRACIÓN, BUSCAR DOCUMENTO, SUBIR DOCUMENTO, and HISTORIAL. The main content area features the SIBDI logo and the text 'Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información'. Below this is a 'Lista de Documentos' section containing a table with two rows of document information. At the bottom center, there is a 'Copyright © 2024' notice. A user profile icon labeled 'Usuario' is visible in the top right corner.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FECHA DE CREACIÓN	NOMBRE DEL ARCHIVO	CATEGORÍA
Manual de SAE	Manual SAE	12/2/2024 22:09:04	taxo.jpg	Manuales
Manual Olib	Manual Olib	12/2/2024 20:22:19	Propuesta TFG_GermanSotoJimenez.pdf	Manuales

### 3.8.4 Pantalla buscar documentos

Figura 27: pantalla buscar documentos

The screenshot shows the 'Buscar Documentos' interface. On the left is a blue sidebar with navigation options: INICIO, ADMINISTRACIÓN, BUSCAR DOCUMENTO, SUBIR DOCUMENTO, and HISTORIAL. The main content area has the SIBDI logo and 'Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información' at the top. Below the logo is the title 'Buscar Documentos'. There are two search input fields: 'Buscar por Nombre:' with a 'Buscar' button, and 'Categoría:' with a dropdown menu set to 'Manuales' and another 'Buscar' button. Below these is a table with three columns: 'Nombre', 'Descripción', and 'Acciones'. The table contains two rows of results.

Nombre	Descripción	Acciones
Manual de SAE	Manual SAE	Ver/Descargar
Manual Olib	Manual Olib	Ver/Descargar

Copyright © 2024

### 3.8.5 Pantalla subir documento

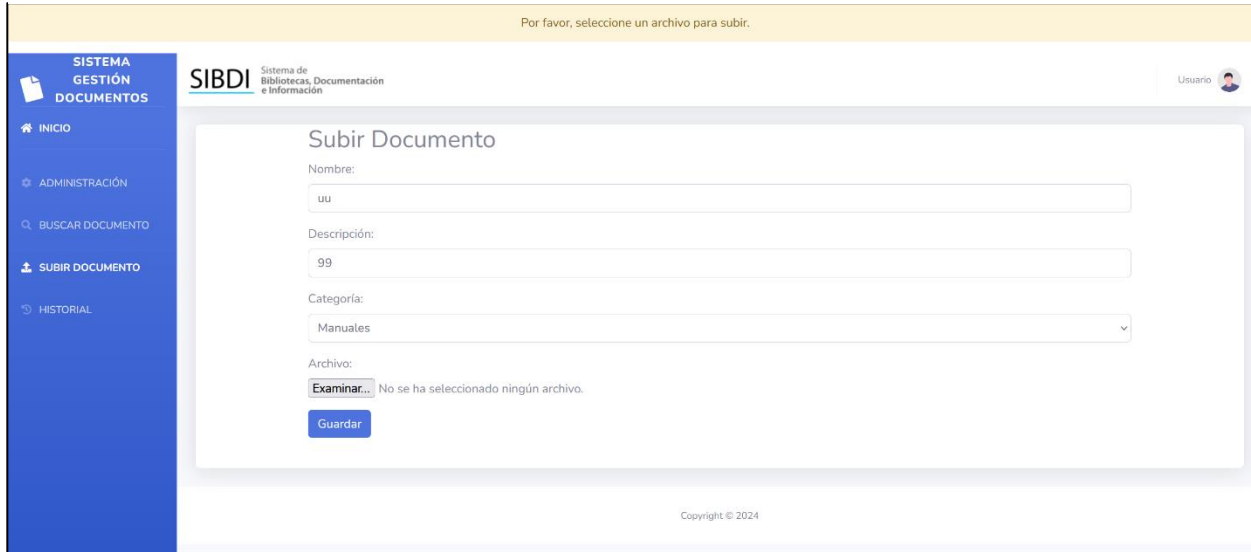
Figura 28: pantalla subir documento

The screenshot shows the 'Subir Documento' interface. It features a form with the following fields: 'Nombre:' (text input), 'Descripción:' (text input), 'Categoría:' (dropdown menu set to 'Manuales'), and 'Archivo:' (file selection area). The file selection area includes an 'Examinar...' button and the text 'No se ha seleccionado ningún archivo.' Below the form is a 'Guardar' button. The sidebar and header are identical to the previous screenshot.

Copyright © 2024

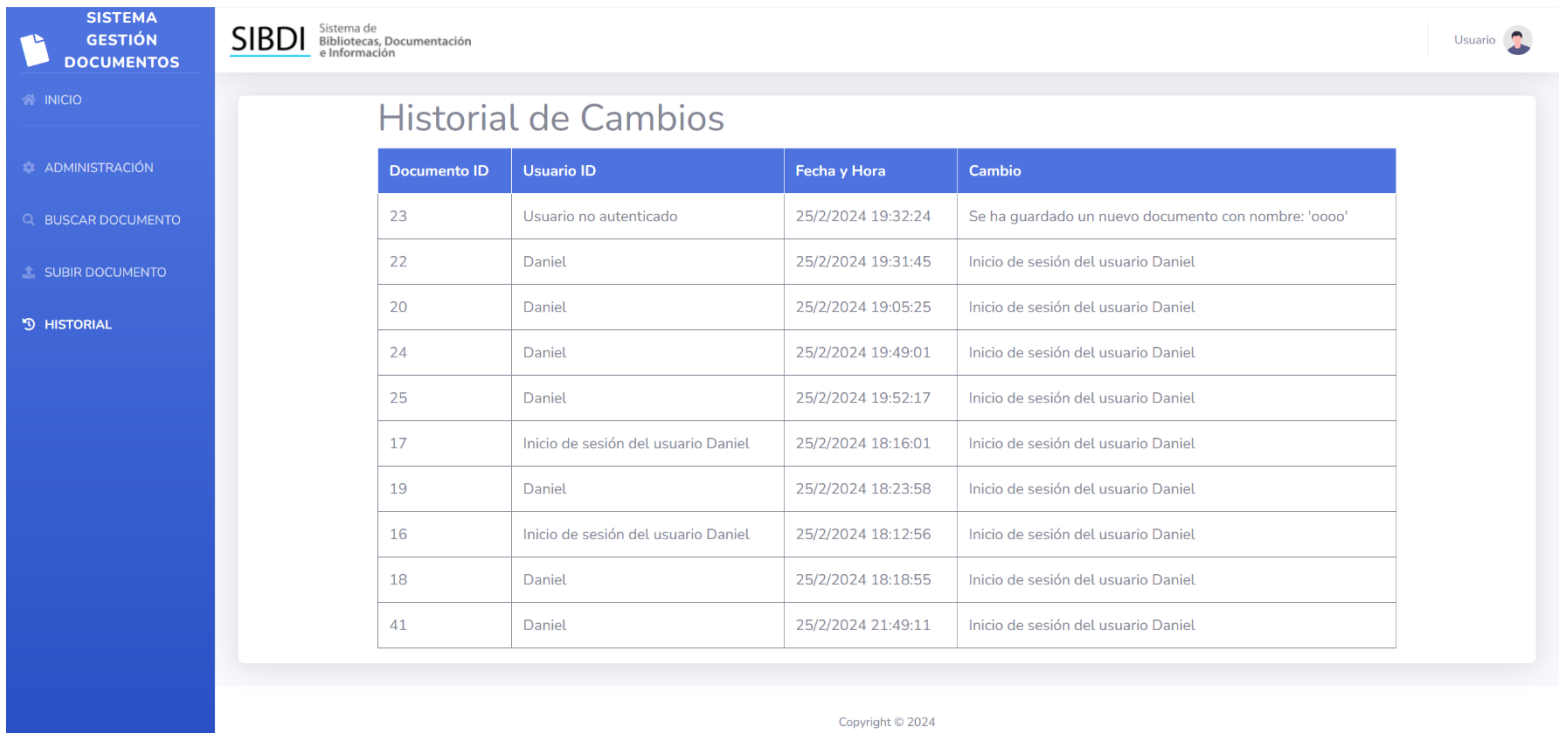
### 3.8.6 Pantalla error subir documento

Figura 29: pantalla error al subir documento



### 3.8.7 Pantalla historial de cambios

Figura 30: pantalla historial de cambios



### **3.8.8 Pantalla administrativa para agregar usuario**

**Figura 31:** pantalla agregar usuario

**GESTIÓN DOCUMENTOS**

SIBDI Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información

Usuario

### Administración de Usuarios

Nombre	Username	Correo Electrónico	Rol
German	gsoto15	german.sotojimenez@ucr.ac.cr	Tecnico

### Agregar Usuario

Nombre:

Username:

Correo Electrónico:

Contraseña:

Rol:

Copyright © 2024

### 3.8.9 Pantalla administrativa para modificar usuario

**Figura 32:** pantalla modificar usuario

**SISTEMA GESTIÓN DOCUMENTOS**

SIBDI Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información

Usuario

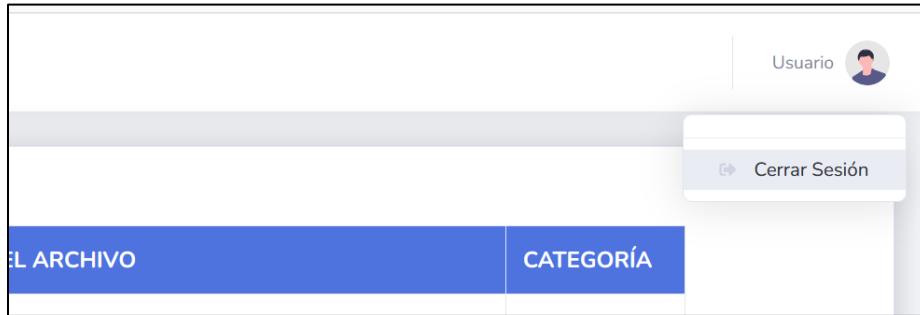
### Modificar Usuario

Seleccionar Usuario:

-- Seleccione un usuario --

### **3.8.10 Pantalla opción de cerrar sesión**

***Figura 33: pantalla cerrar sesión***



### **3.9 Estudio de factibilidad**

#### **3.9.1 Factibilidad técnica**

##### **3.9.1.1 Plataforma tecnológica**

La plataforma del sistema de información existente en la unidad y la universidad demuestra un alto procesamiento en las conexiones de red y el almacenamiento de información. Esto asegura la capacidad necesaria para el funcionamiento adecuado del sistema propuesto, con énfasis en la calidad del servicio y respaldo a la continuidad del negocio.

##### **3.9.1.2 Operatividad continua**

Debido a que la herramienta formará parte integral de las labores diarias del personal técnico, se anticipa un constante monitoreo del sistema, desde su *front-end* hasta su *back-end*. Se especifica que la aplicación está en funcionamiento continuo, su rol principal es durante el horario laboral.

### **3.9.1.3 Requisitos técnicos**

Los requisitos técnicos esenciales incluyen:

- Base de datos para gestionar la información.
- Equipo de cómputo para alojar y mantener la integridad de la base de datos.
- Conexión de red de datos para enlazar el sistema con la base de datos.
- Equipos de cómputo con sistema operativo Windows, versión para la cual se desarrolla el sistema.

### **3.9.2 Factibilidad operativa**

El sistema está diseñado para utilizarse por parte del administrador y los técnicos de la unidad. Se parte del supuesto de que estos usuarios poseen un conocimiento elevado sobre las actividades que se relacionan con los proyectos que gestionan. La eventual implementación del sistema puede llevarse a cabo por los propios usuarios, debido a que hay personas dentro de la unidad con conocimientos en ingeniería de sistemas de computación.

El sistema sigue una arquitectura de cliente-servidor, requiere equipos clientes y un servidor para almacenar la base de datos. El administrador es responsable del mantenimiento del sistema y la integridad de la información

A través de reuniones, levantamiento de requisitos y participación en procesos, se destaca la importancia de una propuesta que permita un control eficiente de la información de los proyectos. Esta propuesta satisface una necesidad evidente y contribuye a la mejora continua de la unidad.

A pesar de que los usuarios finales han participado en el proceso de requerimientos y conocen el funcionamiento de la propuesta, se reconoce la necesidad de documentar un manual técnico operativo. Esta medida asegura que nuevos miembros de la unidad puedan familiarizarse rápidamente con las funcionalidades del sistema.

Al considerar que los insumos necesarios están presentes en la unidad de trabajo y que el conocimiento requerido es accesible a través de los integrantes actuales, se declara la existencia de factibilidad operativa para el desarrollo del proyecto. Este análisis resalta la preparación y conocimientos disponibles dentro de la unidad, respaldando la viabilidad operativa del sistema propuesto en el contexto del Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica.

### **3.9.3 Factibilidad económica**

La unidad de trabajo asumirá los costos asociados con el desarrollo del sistema, los cuales se reducen debido a la disponibilidad de factores técnicos esenciales. La unidad cuenta con equipos de cómputo de alto rendimiento, adecuados para ejecutar eficientemente el sistema propuesto y con la capacidad de albergar y establecer los servicios que se relacionan con la base de datos.

Los costos asociados con el factor humano para el desarrollo y puesta en marcha del sistema incluyen la mano de obra de las personas trabajadoras de la unidad. Estos costos son asumidos por la misma universidad, sin necesidad de modificar los contratos establecidos. La UCR respaldará este proceso durante el periodo necesario para el desarrollo y la implementación, asignando tareas dentro de las funciones habituales de los miembros de la unidad a lo largo de su jornada laboral.

Para la parte de diseño y programación, se requiere contratar a un profesional especializado por un periodo mínimo de dos (2) meses. Según el sitio web de recursos humanos de la UCR, el salario promedio mensual para un desarrollador es de ₡1.132.004,74

Los costos económicos asociados con el proyecto son manejables y están alineados con los recursos disponibles. La estructura propuesta permite el desarrollo eficiente del sistema, maximizando el uso de los recursos internos y asegurando la viabilidad económica del proyecto.

### 3.10 Análisis de riesgo (matriz de riesgo)

*Tabla 14: matriz de riesgo*

N	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel	Estrategia
1	Falta de disponibilidad de recursos técnicos	Moderada	Alto	Alto	Establecer acuerdos claros con los departamentos responsables para garantizar acceso a los recursos necesarios.
2	Resistencia al cambio por parte del personal	Baja	Moderado	Moderado	Implementar programas de capacitación y comunicación efectiva para preparar al personal

					ante la implementación del nuevo sistema.
3	Cambios en la estructura organizativa	Baja	Moderado	Moderado	Establecer una comunicación constante con la administración y estar preparados para que se ajuste el plan en caso de cambios organizativos.
4	Falta de participación de los usuarios	Moderada	Alto	Alto	Involucrar a los usuarios desde las etapas iniciales del proyecto y proporcionar incentivos para su participación.
5	Problemas técnicos durante la implementación	Moderada	Alto	Alto	Realizar pruebas exhaustivas antes de la implementación y contar con un plan de contingencia para que se aborden problemas técnicos inesperados.
6	Cambios en la normativa de seguridad	Baja	Moderado	Moderado	Mantenerse actualizados con las regulaciones de



**Niveles de riesgo**

- Bajo: se gestionan internamente.
- Moderado: requiere atención y seguimiento.
- Alto: necesita medidas de mitigación inmediatas.

## **Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados**

## **4.1 Revisión de los objetivos**

### **4.1.1 Revisión del objetivo general**

El sistema de gestión de documentos desarrollado se ha evaluado en función de su capacidad para organizar, almacenar y gestionar eficientemente recursos técnicos. A continuación, se analiza el grado de cumplimiento de cada objetivo específico en relación con el objetivo general:

### **4.1.2 Análisis de los objetivos específicos**

#### **4.1.2.1 Análisis detallado de los requisitos del sistema**

Se llevó a cabo un análisis de los requisitos específicos del sistema, considerando los diferentes tipos de documentos técnicos, los usuarios finales y los criterios de organización y acceso. Este análisis proporcionó una base sólida para el diseño e implementación del sistema de gestión de documentos.

#### **4.1.2.2 Creación de un sistema de gestión de bases de datos eficaz**

El sistema ha logrado relacionar eficazmente diferentes tipos de documentos mediante una estructura de la base de datos bien diseñada. Esto facilitó la búsqueda y recuperación de documentos, contribuyendo a la eficiencia en la gestión de la documentación técnica.

#### **4.1.2.3 Optimización de la experiencia del usuario**

Se diseñó una interfaz web amigable que facilita el acceso y uso del sistema. La disposición intuitiva de los elementos y las funcionalidades de búsqueda avanzada han mejorado significativamente la experiencia del usuario, lo que promueve una mayor adopción y uso del sistema.

#### 4.1.2.4 Implementación de autenticación para restringir el acceso

La implementación de autenticación ha garantizado que solo los usuarios autorizados tengan acceso a los recursos técnicos. Esta medida de seguridad es fundamental para proteger la integridad y confidencialidad de la documentación técnica almacenada en el sistema.

### 4.2 Evaluación de eficiencia y efectividad del sistema

#### 4.2.1 Pruebas

Se realizaron distintas pruebas específicas para verificar que el sistema funciona correctamente. A continuación, se presenta una tabla con las pruebas y los resultados.

**Tabla 15:** *pruebas del sistema*

Prueba	Descripción	Resultado
Prueba de acceso	Verificar que los usuarios puedan acceder al sistema	Exitoso
Prueba de búsqueda	Evaluar la función de búsqueda de documentos	Exitoso
Prueba de creación	Comprobar la capacidad de crear nuevos documentos	Exitoso
Prueba de edición	Verificar la posibilidad de editar documentos	Exitoso

Prueba de eliminación	Evaluar la función de eliminar documentos	Exitoso
Prueba de seguridad	Comprobar la efectividad de los mecanismos de seguridad	Exitoso
Prueba de rendimiento	Evaluar el rendimiento del sistema bajo carga	Satisfactorio
Prueba de escalabilidad	Verificar la capacidad del sistema para manejar un crecimiento en la cantidad de documentos y usuarios	Satisfactorio

#### 4.2.2 Rendimiento

Para la evaluación de eficiencia y efectividad del sistema, se obtuvieron y analizaron diversos datos de rendimiento, tomando un promedio de los resultados proporcionados por el personal técnico y la Jefatura del Centro de Cómputo. Se evaluaron los siguientes puntos:

- Tiempo de búsqueda y recuperación de documentos.
- Porcentaje de error durante el acceso e interacción con documentos.
- Nivel de satisfacción del usuario con la interfaz y funcionalidades del sistema.

**Tabla 16:** *evaluación de rendimiento del sistema*

Datos	Descripción	Resultado
Tiempo de búsqueda y recuperación de documentos	Medición del tiempo promedio que toma encontrar y recuperar un documento en el sistema.	Menos de 3 segundos
Porcentaje de error durante el acceso y manipulación	Porcentaje de errores que se encontraron durante el acceso y manipulación de documentos.	Menos del 1 %
Nivel de satisfacción del usuario	Evaluación del nivel de satisfacción de los usuarios con la interfaz y funcionalidades del sistema.	Puntuación de 4.5

*Nota.* Escala en la puntuación 1: muy insatisfecho, 2: insatisfecho, 3: neutral, 4: satisfecho, 5: muy satisfecho.

## **Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones**

## 5.1 Conclusiones

- El desarrollo del sistema web de gestión de documentos ha permitido crear una herramienta integral que organiza, almacena y gestiona eficientemente recursos técnicos, lo que incluye manuales, procedimientos y *scripts* técnicos. Esto facilitó la accesibilidad, la colaboración y la eficiencia en el manejo de la documentación técnica en el Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica.
- La realización de un análisis de los requisitos específicos del sistema ha sido fundamental para comprender los tipos de documentos técnicos, los usuarios finales y los criterios de organización y acceso. Esto garantiza que el sistema cumple las necesidades y expectativas de los usuarios de manera efectiva.
- La elección de una base de datos Oracle ha proporcionado una estructura sólida y confiable para el almacenamiento y manejo de la información. La capacidad de escalabilidad, rendimiento y seguridad de Oracle ha sido fundamental para el funcionamiento eficiente del sistema y el resguardo de la información sensible.
- La colaboración estrecha con los usuarios finales, especialmente con el administrador del sistema y los técnicos del Centro de Cómputo, ha sido fundamental durante todas las etapas del proyecto. Sus experiencias y conocimientos han sido fundamentales para garantizar el éxito y la relevancia del sistema.

- El sistema de gestión de documentos no solo ha cumplido con las expectativas iniciales, sino que también proporciona una plataforma para la mejora continua en el manejo de la documentación técnica. Mediante la implementación de recomendaciones y la exploración de nuevas tecnologías, se espera que el sistema siga evolucionando para satisfacer las necesidades futuras de los usuarios.

## **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda establecer un plan de mantenimiento continuo para el sistema, que incluya actualizaciones regulares de seguridad, mejoras de rendimiento y corrección de errores para garantizar su funcionamiento óptimo a través del tiempo.
- Se sugiere implementar un sistema de monitoreo del rendimiento para evaluar regularmente la eficiencia del sistema en términos de tiempo de respuesta, carga de trabajo y uso de recursos. Lo anterior tiene el fin de identificar posibles áreas de mejora.
- Considerar la integración del sistema de gestión de documentos con otros sistemas existentes en la universidad, como sistemas de manejo de proyectos o sistemas de gestión de aprendizaje, para mejorar la eficiencia.
- Establecer un mecanismo para recopilar regularmente la retroalimentación del usuario sobre la experiencia de uso del sistema. Lo anterior tiene el fin de identificar oportunidades de mejora y adaptar el sistema a las necesidades de los usuarios.

- Continuar explorando nuevas tecnologías y metodologías de desarrollo que puedan mejorar aún más la función y la usabilidad del sistema, como la integración de inteligencia artificial para la clasificación automática de documentos o el uso de interfaces conversacionales para facilitar la interacción del usuario.

## REFERENCIAS

- Brenes-Gómez, M. E. (2018). *Elaboración de una base de conocimientos sobre las funcionalidades y procesos pertenecientes a los módulos del Sistema Financiero y Sistema de Nómina del producto ERP de la Empresa ABC*.  
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/11055>
- Cillero, M. (s. f.). *Casos de Uso*. <https://manuel.cillero.es/doc/metodologia/metrica-3/tecnicas/casos-de-uso/>
- Coto, B. y Elena, A. (2019). *Propuesta de diseño para la creación de un repositorio institucional para el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) como herramienta para la transparencia y rendición de cuentas*.  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/16415>
- Ictea. (s. f.). ¿Qué es una aplicación web?  
<https://www.ictea.com/cs/index.php?rp=/knowledgebase/4205/iQue-es-una-aplicacion-web.html>
- Jimeno Flores, J. V. y Visitación Castillo, R. R. (s. f.). *Diseño e implementación de un sistema web para la gestión del flujo de información en el taller automotriz Autoservicios Aguilar*.
- José, S.; Diagramación, C. R.; María, A.; Coto, B.; Alvarado, A.; Roberto, F., y Romero, C. (s. f.). *Ciberseguridad en Costa Rica*.
- Machuca, F. (2022). *Técnicas de recolección de datos: guía completa*.  
<https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/tecnicas-recoleccion-de-datos/>
- Marqués, M. (s. f.). *Bases de datos*. Departament D'enginyeria i Ciència Dels Computadors Codi d'assignatura IG18. [www.sapientia.uji.es](http://www.sapientia.uji.es).
- Medina, N.; Isaac, R.; Auqui, M. O., y Antonio, J. (s. f.). Universidad Peruana de las Américas.
- Netec Global Knowledge. (s. f.). *¿Qué es Oracle?* <https://www.netec.com/que-es-oracle>
- SIBDI UCR. (s. f.). <https://sibdi.ucr.ac.cr/>
- Verstappen, B., y Guzmán, M. (2002). *¿Qué es la documentación?*  
<https://repositorio.colmex.mx/concern/books/4j03d0516?locale=es>

## **ANEXOS**

## **Anexo 1. Entrevista con Johanna Soto, coordinadora del Centro de Cómputo de las bibliotecas**

**Yo:** Buenos días, Johanna. Agradezco que hayas sacado un tiempo para hablar conmigo sobre las necesidades de gestión de documentos técnicos y cómo el sistema podría ayudar a solucionar los problemas del Centro de Cómputo de las bibliotecas.

**Johanna Soto:** Buenos días, muchas gracias. Estoy lista para discutir cómo podemos mejorar nuestra gestión de documentos técnicos y qué características necesitamos en el sistema para lograrlo.

**Yo:** Genial. Para comenzar, ¿podrías describir algunos de los desafíos específicos que enfrentan actualmente en la gestión de documentos técnicos en su departamento?

**Johanna Soto:** Claro, uno de los principales desafíos que enfrentamos es la falta de un sistema centralizado y organizado para almacenar y acceder a nuestros documentos técnicos.

Actualmente, los documentos están dispersos en diferentes ubicaciones y formatos, lo que dificulta la búsqueda y recuperación de la información necesaria. Además, nos gustaría tener una mejor forma de controlar el acceso a los documentos y garantizar su seguridad y confidencialidad.

**Yo:** Entiendo. ¿Qué funcionalidades específicas te gustaría ver en el sistema para abordar estos desafíos y mejorar su gestión de documentos técnicos?

**Johanna Soto:** Nos gustaría tener la capacidad de clasificar y organizar nuestros documentos técnicos por categorías y subcategorías relevantes, lo que facilitaría la búsqueda y recuperación de la información. Además, necesitamos herramientas de búsqueda avanzada que nos permitan encontrar rápidamente documentos específicos utilizando palabras clave y filtros. También sería útil contar con funciones de control de versiones para rastrear cambios en los documentos y asegurar que siempre estemos trabajando **con** la versión más reciente. Por último, necesitamos garantizar que el sistema sea seguro y cumpla con los estándares de seguridad de la industria para proteger la confidencialidad y la integridad de nuestros documentos técnicos.

**Yo:** Excelente. ¿Hay alguna otra consideración o requisito específico que crees importante mencionar para garantizar que el sistema cumpla con sus necesidades y expectativas?

**Johanna Soto:** En general, necesitamos un sistema que sea fácil de usar, escalable y adaptable a medida que nuestras necesidades cambian con el tiempo.

**Yo:** Antes de concluir, Johanna, ¿podrías comentarnos un poco más sobre cómo el sistema podría facilitar el acceso a los documentos técnicos para su equipo de técnicos, especialmente teniendo

en cuenta su necesidad de acceso remoto mientras brindan soporte en todas las bibliotecas de la UCR?

**Johanna Soto:** Por supuesto. Nuestro equipo de técnicos juega un papel fundamental en el mantenimiento y soporte de los sistemas informáticos en todas las bibliotecas de la Universidad. Sin embargo, a menudo enfrentan dificultades para acceder a los documentos técnicos necesarios mientras se desplazan entre las diferentes ubicaciones. Sería extremadamente beneficioso contar con una plataforma en línea que les permita acceder a estos documentos de forma remota, desde cualquier lugar y en cualquier momento. Esto les brindaría la flexibilidad necesaria para resolver problemas de manera más eficiente y garantizaría que tengan acceso a la información más actualizada en todo momento.

**Yo:** La capacidad de acceso remoto para su equipo de técnicos será una prioridad para garantizar una experiencia fluida y eficiente en el soporte técnico en todas las bibliotecas de la UCR.

**Johanna Soto:** Exactamente. Agradezco que estén considerando esta necesidad en el diseño del sistema. Estoy segura de que facilitará enormemente el trabajo de nuestro equipo técnico y mejorará significativamente nuestra capacidad para ofrecer un soporte de calidad en todas nuestras instalaciones.

**Yo:** Muchas gracias por su tiempo y estaremos en contacto por cualquier duda y aspecto que necesitemos aclarar.

**Johanna Soto:** De nada, estoy aquí para ayudar en lo que necesiten.

## **Anexo 2. Anexo de observación**

Durante el día 4 de enero de 2024, en el Centro de Cómputo del Sistema de Bibliotecas de la UCR, se llevaron a cabo diversas observaciones que proporcionan información valiosa sobre el funcionamiento y las necesidades de este entorno. A continuación, se detallan las observaciones realizadas:

1. Flujo de trabajo del personal: se observó que el personal del Centro de Cómputo estaba constantemente ocupado atendiendo solicitudes de soporte técnico, instalando y actualizando *software* y realizando mantenimiento preventivo en los equipos. Este flujo constante de trabajo resalta la importancia de contar con herramientas y sistemas eficientes para optimizar las tareas diarias.

2. Acceso a la documentación técnica: durante el día trabajo, varios técnicos expresaron dificultades para acceder a la documentación técnica relevante cuando surgen problemas específicos. Esto resalta la necesidad de contar con un sistema de gestión de documentos técnicos que sea accesible de manera rápida y fácil para todo el equipo de soporte técnico.
3. Comunicación interna: se observó que la comunicación interna entre los miembros del equipo de soporte técnico puede mejorarse. Hubo casos en los que la información sobre problemas recurrentes no se compartió eficazmente entre los miembros del equipo, lo que ocasionó soluciones redundantes o malentendidos.
4. Capacitación continua: algunos miembros del equipo expresaron interés en recibir capacitación continua sobre las últimas tecnologías y mejores prácticas en el campo de la informática. Una estrategia de capacitación bien estructurada y regular puede mejorar la competencia y la confianza del equipo en la resolución de problemas técnicos.

En conclusión, estas observaciones destacan áreas clave de oportunidad que pueden abordarse mediante la implementación de soluciones tecnológicas adecuadas y la mejora de los procesos internos. Un sistema de gestión eficiente y accesible de documentos técnicos, junto con una comunicación interna mejorada y una capacitación continua, puede contribuir significativamente a la eficacia y la satisfacción del equipo en el Centro de Cómputo.