



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Desarrollo de una aplicación web para la gestión bibliotecaria de un instituto tecnológico aplicando un asistente virtual (Chatbots) con reconocimiento de voz.

AUTOR

MICHELLE STEPHANIE RODRÍGUEZ PARRALES

EXAMEN COMPLEXIVO

Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TUTOR

Ing. Carlos Castillo Yagual, MIS

LA LIBERTAD, ECUADOR

2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Firmado electrónicamente por:
**JOSE MIGUEL SANCHEZ
AQUINO**

Ing. José Sanchez Aquino. Mgtr.
DIRECTOR DE LA CARRERA



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ANDRES
CASTILLO YAGUAL**

Ing. Carlos Castillo Yagual, Mgtr.
TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**ALFREDO RAMON
TUMBACO REYES**

Ing. Alfredo Tumbaco Reyes, Mgtr.
DOCENTE ESPECIALISTA



Firmado electrónicamente por:
**MARJORIE
ALEXANDRACORONEL
SUAREZ**

Ing. Marjorie Coronel S. Mgtr.
DOCENTE GUÍA UIC



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por la Srta. Michelle Stephanie Rodriguez Parrales, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 09 días del mes de diciembre del año 2023



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ANDRES
CASTILLO YAGUAL**

Ing. Carlos Castillo Yagual, Mgtr.
TUTOR



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Michelle Stephanie Rodríguez PARRALES

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN BIBLIOTECARIA DE UN INSTITUTO TECNOLÓGICO APLICANDO UN ASISTENTE VIRTUAL (CHATBOTS) CON RECONOCIMIENTO DE VOZ**, previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtual de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 09 días del mes de diciembre del año 2023

EL AUTOR

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Michelle Stephanie Rodríguez PARRALES". The signature is written in a cursive style with some loops and flourishes.

Rodríguez PARRALES Michelle Stephanie



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado: **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN BIBLIOTECARIA DE UN INSTITUTO TECNOLÓGICO APLICANDO UN ASISTENTE VIRTUAL (CHATBOT) CON RECONOCIMIENTO DE VOZ**, presentado por la estudiante **RODRIGUEZ PARRALE MICHELLE STEPHANIE**, fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 9%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ANDRES
CASTILLO YAGUAL**

Ing. Carlos Castillo Yagual, Mgtr.
TUTOR



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACIÓN

Yo, RODRIGUEZ PARRALES MICHELLE STEPHANIE

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del trabajo de titulación con fines de difusión pública, dentro de las regularidades de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 09 días del mes de diciembre del año 2023

EL AUTOR

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Michelle Rodriguez P.", is written over a horizontal line.

Rodriguez Parrales Michelle Stephanie

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme y darme la fortaleza de seguir adelante a pesar de las adversidades que en su ocasión se me presentaron durante mi carrera universitaria, a mis padres que siempre estuvieron allí apoyándome, inculcándome los valores y principios brindándome su apoyo, dándome el dicho privilegio de tener una buena educación a lo largo de mi vida para así cumplir con mis objetivos.

Como no agradecer a mis hermanos y sobre todo a mi pareja por darme ese apoyo y amor incondicional, que a pesar de que en algunas ocasiones me daba ya por vencida fue un pilar muy fundamental motivándome a seguir adelante a decirme que yo sí puedo lograr mi objetivo, que a pesar de lo difícil que fuera creyó en mi para así culminar con esta carrera.

A mis tres ángeles del cielo como lo son mis tíos y abuelito que, aunque no están aquí presentes sé que de alguna u otra manera están allí guiándome y bendiciéndome en cada paso que doy, las gracias a ellos por todo lo que me han inculcado en vida.

A cada uno de mis docentes que impartieron sus conocimientos en mí, y como no también agradecer a mi tutor el Ing. Carlos Castillo Yagual, quien fue guiándome en la revisión de mi documentación y presentación de la misma, dándome consejos y ayudándome para poder tener todo lo necesario en mi trabajo de titulación final.

Michelle Stephanie, Rodríguez Pinales

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios porque cada vez que me daba por vencida me refugiaba en él, con cada de una de sus alabanzas porque a pesar de que no escuchaba ninguna respuesta sé que estaba allí a mi lado escuchándome.

También dedicar este trabajo a mi padre José Rodríguez por estar allí al pendiente de mi en cada paso y en especial a mi madre Shirley Parrales que siempre me ha dado esperanzas me ha apoyado y me daba fuerzas para poder avanzar en este camino que no fue fácil gracias a ellos y a mi pareja estoy donde estoy, porque a pesar de no tener tanta confianza en mí misma estuvo allí conmigo todos los días a toda hora apoyándome.

Y como no dedicarme esto a mí misma porque a pesar del “YO NO PUEDO LOGRARLO” siempre hay fe y esperanza de poder seguir de dar más de mí y decir “YO SI PUEDO”. Y así cumplir con este objetivo con este sueño de poder verme con un título universitario. Gracias a todos los que están, estarán y estuvieron allí. De todo corazón muchas GRACIAS.

Michelle Stephanie, Rodríguez Parrales

ÍNDICE GENERAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	I
CERTIFICACIÓN	II
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	III
CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO	IV
AUTORIZACIÓN	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1. FUNDAMENTACION	2
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	11
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	11
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
1.4. JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO	11
1.5. ALCANCE DEL PROYECTO	13
CAPÍTULO II	16
2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO	16
2.1. MARCO CONCEPTUAL	16
2.2. MARCO TEÓRICO	19
2.3. METODOLOGÍA DEL PROYECTO	21
2.3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.3.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	21
2.3.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE	22
CAPÍTULO III	23

3. PROPUESTA	23
3.1. REQUERIMIENTOS	23
3.1.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	23
3.1.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	27
3.2. COMPONENTES DE LA PROPUESTA	28
3.2.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	28
3.2.2. DIAGRAMAS DE CASO DE USO	30
3.2.3. MODELADO DE DATOS	36
3.3. DISEÑO DE INTERFACES	37
3.3.1. ROL ADMINISTRADOR Y BIBLIOTECARIO	37
3.3.2. ROL ESTUDIANTE Y DOCENTE	44
3.4. PRUEBAS	48
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS	59
ANEXOS	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Arquitectura de una interfaz conversacional	16
Fig. 2 Arquitectura de una aplicación SPA	17
Fig. 3 Arquitectura de un chatbot conversacional	20
Fig. 4 Metodología de desarrollo de software: Metodología incremental	22
Fig. 5 Arquitectura Cliente - Servidor	28
Fig. 6 Diseño del software	29
Fig. 7 Comunicación HTTP Arquitectura Cliente - Servidor	29
Fig. 8 Modelado de datos	36
Fig. 9 Modelado de pantalla de inicio de sesión	37
Fig. 10 Pantalla de inicio de sesión	37
Fig. 11 Modelo de Pantalla de registro de usuario	38
Fig. 12 Pantalla de registro de usuario	38
Fig. 13 Modelo de pantalla principal	39
Fig. 14 Pantalla principal	39
Fig. 15 Modelo de pantalla de Gestión de libro - sección libro	40
Fig. 16 Pantalla de Gestión de libro - sección libro	40
Fig. 17 Modelo de pantalla de Gestión de libro - sección carreras	41
Fig. 18 Pantalla de Gestión de libro - sección carreras	41
Fig. 19 Modelo de pantalla de Gestión de reservas - sección reservas	42
Fig. 20 Pantalla de Gestión de reservas - sección reservas	42
Fig. 21 Modelo de pantalla gestión de reservas - sección préstamos	43
Fig. 22 Pantalla de gestión de reservas - sección préstamos	43
Fig. 23 Modelo de pantalla principal - Rol estudiante / docente	44
Fig. 24 Pantalla principal - Rol estudiante / docente	44
Fig. 25 Modelo de pantalla catálogo de libros	45
Fig. 26 Pantalla catálogo de libros	45
Fig. 27 Modelo de pantalla reservas activas usuarios	46
Fig. 28 Pantalla de reservas activas usuarios	46
Fig. 29 Modelo de pantalla préstamos activos usuarios	47
Fig. 30 Pantalla de préstamos activos usuarios	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabal de beneficiarios	21
Tabla 2 Requerimientos funcionales	23
Tabla 3 Requerimientos no funcionales	27
Tabla 4 Caso de Uso: Funciones generales	30
Tabla 5 Caso de Uso: Ingreso al sistema	31
Tabla 6 Caso de Uso: Generación de reportes	32
Tabla 7 Caso de Uso: Gestión y generación de reservas	33
Tabla 8 Caso de Uso: Gestión y generación de préstamos de libros	34
Tabla 9 Caso de Uso: Reservar libros - Rol Estudiante/Docente	35
Tabla 10 Prueba N°: 001 Inicio Sesión	48
Tabla 11 Prueba N°: 002 Generar reserva - bibliotecario	49
Tabla 12 Prueba N°: 003 Generar préstamo - bibliotecario	51
Tabla 13 Prueba N°: 004 Generar reserva – estudiante/docente	53
Tabla 14 Prueba N°: 005 Generar reportes estadísticos	55

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formato de entrevista	63
Anexo 2: Método de observación	64
Anexo 3: Árbol de problema	65
Anexo 4: Manual de usuario	66

RESUMEN

El Instituto Tecnológico Superior “Centro Tecnológico Naval” es una institución de educación superior pública, patrocinado por la Armada del Ecuador, que tiene una biblioteca que actualmente no cuenta con un sistema que facilite la gestión de los procesos bibliotecarios, por esta razón los registros de dichas actividades no tienen un control adecuado ocasionando pérdida de tiempo al usuario y un pésimo servicio. Por otro lado, la forma llevar el control de reservas y préstamos de los libros, es de forma escrita manualmente en una bitácora, esto podría ocasionar la pérdida de un libro, o que se devuelva en mal estado. También se identificó que la información de los libros no es exacta y que el usuario no encuentra con facilidad el libro que desea, provocando el poco interés de los usuarios.

En consecuencia, existe la necesidad imprescindible de desarrollar un sistema que facilite la gestión de los procesos bibliotecarios permitiendo llevar el control de los libros y de los procesos de reservas, préstamos y devoluciones. Además de permitir al usuario visualizar el catálogo de libros disponibles para su préstamo. El presente proyecto tiene como objetivo agilizar el proceso de reservas y préstamos, y de los subprocesos que conllevan a cumplir este objetivo. Para el desarrollo del proyecto se utilizó herramientas de software libre, como el framework Angular, Bootstrap, Angular material, Ionic y MySQL como gestor de base de datos, además de otras dependencias. Para recopilar información de los procesos que conllevan al desarrollo del proyecto se utilizaron técnicas, como la entrevista y la observación. El desarrollo del software se llevó a cabo utilizando la metodología incremental permitiendo desarrollar la aplicación en incrementos, que deben pasar por un ciclo o fases tales como; fase de análisis, fase de diseño, fase de desarrollo y finalmente la fase de pruebas, logrando el desarrollo de forma proporcional.

Palabras claves: Aplicación web, Angular, Procesos bibliotecarios, Gestión.

ABSTRACT

The Higher Technological Institute “Centro Tecnológico Naval” is a public institution of higher education, sponsored by the Ecuadorian Navy, which has a library that currently does not have a system that facilitates the management of library processes, for this reason the records of these activities do not have adequate control, causing loss of time to the user and poor service. On the other hand, the way to keep track of book reserves and loans is to manually write in a register, this could cause the loss of a book, or its return in poor condition. It was also identified that the information in the books is not exact and that the user does not easily find the book they are looking for, causing little interest on the part of the users.

Consequently, the essential need arises to develop a system that facilitates the management of library processes, allowing control of books and the reservation, loan and return processes. In addition to allowing the user to view the catalog of books available for loan. The objective of this project is to streamline the reservation and loan process, and the subprocesses that lead to the fulfillment of this objective. For the development of the project, free software tools were used such as the Angular framework, Bootstrap, Angular material, Ionic and MySQL as a database manager, in addition to other dependencies. To collect information about the processes that lead to the development of the project, techniques such as interviews and observation were used. The development of the software was carried out using the incremental methodology, allowing the application to be developed in increments, which must go through a cycle or stages such as; analysis phase, design phase, development phase and finally the testing phase, achieving development proportionally.

Keywords: Web application, Angular, Library processes, Management.

INTRODUCCIÓN

Las bibliotecas durante la historia han contribuido al desarrollo de la sociedad como entidad encargada de preservar el conocimiento a través de documentos bibliográficos impresos. Con la evolución de las TIC, está claro que los sistemas bibliotecarios institucionales necesitan desarrollar herramientas con gran alcance, deben ir adaptándose rápidamente a los avances tecnológicos, teniendo en cuenta que, actualmente, la mayoría de los usuarios de dichas bibliotecas son nativos digitales e inmigrantes digitales por los grandes avances de hoy en día. Desde esta perspectiva las aplicaciones web contribuyen a mejorar la efectividad de los procesos inmersos en una institución. Sin embargo, en la provincia de Santa Elena aún existen instituciones que no disponen de un sistema que permita gestionar dichos procesos, como es el caso del instituto.

Por lo tanto, en este trabajo se propone desarrollar una aplicación web que permita gestionar los procesos de la biblioteca del instituto, que ayude al control de reservas y prestamos de libros, permitiéndole al usuario visualizar en cualquier momento la información de los libros disponibles. Con el desarrollo del sistema se proporciona seguridad al acceder a los datos de la biblioteca controlando los diferentes roles de acceso, se obtendrá beneficios al momento de registrar información. Permitirá el registro y a su vez agilizar el proceso de reserva de libros, controlando los préstamos de libros y a su vez registrando los datos del usuario que solicita el servicio. Por ende, también implica controlar las fechas de devoluciones de los libros evitando que exista la pérdida de alguno o que se devuelva en mal estado.

El presente trabajo está compuesto por tres capítulos: el primer capítulo, se describe los antecedentes en la que se menciona la situación actual de la empresa; la descripción del proyecto se detalla las herramientas y tecnologías web a utilizar; se definen los objetivos tanto general como específicos; se justifica el desarrollo del proyecto definiendo alcance del proyecto. El segundo capítulo, presenta el marco teórico donde citan las fuentes bibliográficas; se describe las técnicas de recolección de datos utilizado; y se establece la metodología de investigación al igual que la metodología de desarrollo del software. Por último, en el capítulo tres, se describe los requerimientos funcionales y no funcionales; además de definir la arquitectura que tendrá la aplicación, los diagramas de caso de uso, el modelado de la base de datos; el diseño de las interfaces de la aplicación, las pruebas de evolución respectivamente. Para finalmente, presentar los resultados, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACION

1.1. ANTECEDENTES

Las bibliotecas durante el transcurso de la historia han contribuido al desarrollo de la sociedad como entidad encargada de preservar el conocimiento a través de documentos bibliográficos impresos, el internet ha significado una revolución para la educación con la utilización de bibliotecas virtuales educativas. Con la evolución de las TIC, está claro que los sistemas bibliotecarios institucionales necesitan desarrollar herramientas con gran alcance, deben ir adaptándose rápidamente a los avances tecnológicos, teniendo en cuenta que, actualmente, la mayoría de los usuarios de dichas bibliotecas son nativos digitales e inmigrantes digitales por los grandes avances de hoy en día [1].

El Instituto Tecnológico Superior “Centro Tecnológico Naval” es una institución de educación superior pública, patrocinado por la Armada del Ecuador, tiene capacidad de autogestión académica siguiendo las directrices de política pública que expida para el efecto la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Se rige por la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior y su Reglamento, el Reglamento de Institutos y Conservatorios Superiores y demás normativa que emita el Consejo de Educación Superior. El orden interno del establecimiento, es de exclusiva competencia y responsabilidad de sus autoridades; tiene como domicilio la sede matriz en la ciudad de Salinas, provincia de Santa Elena, y la sede de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas [2].

En el estudio preliminar para el planteamiento en el desarrollo de la aplicación propuesta se realizó una entrevista (ver anexo 1) con el objetivo de identificar los procesos que actualmente realiza la biblioteca. Donde se pudo verificar que el establecimiento no cuenta con un sistema o aplicativo que permita la organización y gestión de los procesos que se cumplen actualmente en la biblioteca. Por esta razón los registros de dichas actividades no tienen un control adecuado. En consecuencia, esto ocasiona pérdida de tiempo al usuario y un pésimo servicio.

Por otro lado, se pudo identificar, la inapropiada forma llevar el control de reservas y prestamos de los libros. Actualmente se llevan estos procesos de forma escritas manualmente en una bitácora, donde los datos que se solicita al usuario no son validados correctamente. Como consecuencia debido a que no hay control, podría ocasionar la

pérdida de un libro, que se devuelva en mal estado como también que se devuelva una copia que no es la original.

En cuanto a la información de los libros que actualmente tiene la biblioteca disponible se pudo observar (ver anexo 2) que no existe el detalle suficiente del contenido para mostrarle una vista previa al usuario, como también la inexistencia de un método de búsqueda rápida. Por ahora si el usuario desea un libro debe revisar uno a uno para ver si es el contenido que busca. Esto trae como consecuencia que no haya interés en el usuario de prestar un libro por el tiempo que demora en buscarlo, y que el establecimiento no sea usado habitualmente.

Por otro lado, se comprobó la falta de datos o de algún software que analice y genere estadísticas, que muestre el estado y uso de la biblioteca. Actualmente las mejoras de servicios son una utopía ya que no cuentan con referencias para saber dónde se debe mejorar. Por consecuente esto trae problemas, como no saber la situación actual de la biblioteca, y no poder hacer cambios estratégicos para que mejore el servicio y uso del establecimiento.

Mediante la investigación exploratoria se hizo la búsqueda de proyectos de aplicaciones o sistemas web existentes en diferentes ámbitos, se citan tres que comprenden características semejantes al proyecto a desarrollar. El primer proyecto titulado “Bullbot: Asistente virtual para la gestión de servicios de la biblioteca de la ULL” desarrollado en España como trabajo de fin de grado de la Universidad de la Laguna. El objetivo de este trabajo ha sido elaborar un chatbot que sea capaz de gestionar los servicios de la biblioteca. El asistente actúa como una interfaz que facilita a los usuarios el acceso a la información de la web oficial de manera cómoda y natural. El proyecto en cuestión se desarrolló haciendo uso intensivo de la tecnología de inteligencia artificial de IBM, campo en el que goza de años de experiencia [3]. Este trabajo tiene soluciones que satisfacen la mayoría de las necesidades de los usuarios, pero usa tecnología IBM que es de pago, caso contrario al proyecto que se realizará usando herramientas de código libre con el que se puede conseguir el mismo objetivo.

El segundo proyecto revisado se titula “Propuesta de Chatbots para mejorar los servicios digitales de la Biblioteca Octavio Arizmendi Posada de la Universidad de La Sabana” en Colombia, este proyecto tiene como finalidad diseñar un asistente virtual de tipo chatbots para contribuir a la optimización de los servicios digitales de dicha biblioteca. El chatbots fue implementado en la interfaz de la página web de la biblioteca cumpliendo con los

servicios de capacitaciones, préstamos, y reservas a cabalidad [4]. Sin embargo, el chatbots no cumple con funciones inclusivas como reconocimientos de voz, que puede ser necesario para personas con alguna discapacidad.

El tercer proyecto revisado se titula “Análisis, Diseño y Creación de una aplicación web para el control de préstamos y consultas en la Biblioteca de la municipalidad del Cantón Biblián” en la ciudad de Cuenca. La aplicación web es sencilla, pero cumple con las funciones necesarias para la gestión en la biblioteca, permite el ingreso de nuevos libros, alquilar libro, búsqueda de libros, e incluso tiene reportes disponibles para sus administradores [5]. Sin embargo, no tiene la función de automatizar los procesos con inteligencia artificial como un chatbots, y también no muestra información detallada de los libros que tiene disponible la biblioteca.

Finalmente, habiendo recolectado y analizado la información se puede determinar la necesidad de desarrollar una aplicación web que permita gestionar los procesos internos de una biblioteca. Así mismo que ayude a disminuir el tiempo que le toma al usuario realizar la petición de un servicio. La aplicación web contará con inteligencia artificial, implementando un chatbots con reconocimiento de voz que automatice los procesos de búsqueda de libros, realizar una reserva, cancelación de reservas y también que de información de sobre los horarios de apertura de la biblioteca. El acceso a la aplicación será trabajado por roles, donde el rol de usuario consumidor podrá hacer uso del chatbots para disminuir el tiempo en que solicita un servicio. La aplicación también contará con informes estadísticos que estarán disponible para los usuarios con rol administrador. De manera que el resultado final sea una aplicación que cumpla a cabalidad los procesos y que funcione con eficacia y eficiencia.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Instituto Tecnológico Superior no cuenta con un sistema que facilite la gestión de los procesos bibliotecarios, por esta razón se dispone el desarrollo de una aplicación web que permita llevar control de los libros y de los procesos de reservas, préstamos y devoluciones. La aplicación web permitirá visualizar el catálogo de libros, donde será posible ver la disponibilidad para poder acceder a reservarlos y por consecuente prestarlos. El sistema permitirá el acceso a cuatro tipos de usuario: administrador, bibliotecario, estudiante y docente quienes ingresaran con sus respectivo usuario y contraseña para garantizar un mejor servicio. De manera que el bibliotecario tendrá acceso a los módulos que implique la gestión de libros y reservas, y por último el estudiante y docente tendrán acceso a los módulos de catalogo y gestión de reservas.

El desarrollo de la aplicación web esta trabajado en seis módulos: acceso al sistema, gestión de usuario, gestión de libros, gestión de reservas, módulo de reportes dashboard y catálogo de libros.

➤ **Módulo de acceso al sistema:** este módulo contará con un formulario de inicio de sesión donde se podrá ingresar las respectivas credenciales de cada usuario para obtener permiso a la aplicación según el rol correspondiente:

- Docente
- Estudiante
- Bibliotecario
- Administrador

Además, contará con lo siguiente:

Botón (iniciar sesión): permitirá validar los datos ingresados y por consecuente acceder al sistema.

Botón (registrarse): permitirá abrir un formulario que solicita llenar los campos con datos de un nuevo usuario que desea acceder al sistema, datos como:

- Tipo de usuario
- Cedula
- Nombres
- Apellidos
- Correo
- Contraseña

Opción (olvido de contraseña): este módulo tendrá la opción de poder recuperar la contraseña si el usuario ha olvidado.

➤ **Módulo de gestión de usuario:** este módulo está dirigido para el rol administrador, mostrará en forma de lista los usuarios que se han registra en el sistema, mostrando datos como:

- Código de usuario
- Imagen
- Cedula

- Nombres
- Correo
- Tipo de usuario
- Estado

Cada ítem de usuario contará con acciones para permitirle al administrador modificar la información si es necesario, permitirá opciones como:

- Editar usuario
- Deshabilitar usuario

El módulo, además contará con lo siguiente:

Barra de búsqueda: permitirá la búsqueda de un usuario por medio de su cedula.

Botón (nuevo usuario): permitirá al administrador abrir un formulario para el registro de un nuevo usuario, todos los datos ingresados serán validados al momento del registro.

➤ **Módulo gestión de libro:** está dirigido para el rol bibliotecario, y contara con los siguientes submódulos:

❖ **Submódulo editorial:** este apartado listará las editoriales de donde provienen cada libro de la biblioteca, mostrado datos como:

- Código editorial
- Nombre del editorial

❖ **Submódulo categoría:** este apartado listará las categorías a la que se puede asignar un nuevo libro, mostrando datos como:

- Imagen categoría
- Nombre categoría

❖ **Submódulo libro:** este apartado listará los libros que tiene disponible la biblioteca, mostrado datos como:

- Código de libro
- Portada

- Título
- Fecha publicación
- Idioma
- Disponibilidad

El módulo gestión de libros permitirá al bibliotecario agregar un nuevo editorial, categoría o libro dando clic en el botón que se mostrará según el submódulo seleccionado, además contará con una barra de búsqueda que permitirá acceder al registro de manera rápida.

➤ **Módulo de gestión de reserva:** estará disponible para el rol bibliotecario, y contará con tres submódulos:

❖ **Submódulo reservas:** este apartado listará las solicitudes de reservas que ha realizado los usuarios, mostrando datos como:

- Código de reserva
- Cedula
- Usuario
- Fecha de reserva
- Fecha límite de devolución
- fecha de creación de la reserva
- Estado de la reserva

Para administrar las reservas tenemos tres opciones:

- **Botón (Información reserva):** el bibliotecario podrá ver la información completa de quien realizo la reserva.
- **Botón (procesare préstamo):** el bibliotecario podrá ejecutar la reserva para proceder con el préstamo.
- **Botón (cancelar):** el bibliotecario podrá cancelar la reserva en caso de no ser efectuada hasta la fecha indicada.

❖ **Submódulo prestamos:** este apartado listará los prestamos que se han efectuado a los usuarios, mostrando datos como:

- Código de préstamo

- Código de la reserva
- Cedula
- Usuario
- Fecha préstamo
- Fecha devolución
- Hora
- Estado

Para administrar los prestamos realizados tendremos dos opciones:

- **Botón (información préstamo):** el bibliotecario podrá ver la información completa a quien se realizado el préstamo del libro.
- **Botón (procesar devolución):** el bibliotecario podrá procesar la devolución del libro una vez cuando culmine la fecha de préstamo.

❖ **Submódulo devolución:** este apartado listará todas las devoluciones de los libros que se hayan hecho en el transcurso del tiempo, mostrando información detallado del estado en que fue devuelto el libro.

El módulo gestión de reservas permitirá al bibliotecario agregar una nueva reserva, o realizar un nuevo prestamos de libros dando clic en el botón que se mostrará según el submódulo seleccionado, además contará con una barra de búsqueda que permitirá encontrar de manera rápida los registros de las reservas y los prestamos según el submódulo selecciona.

➤ **Módulo de reportes:** estará disponible para rol administrador, en este módulo se podrá ver gráficamente las estadísticas generadas a partir de los datos que reposan en la base de datos, mostrará cuadros estadísticos como:

- Carrera con más libros prestados
- Ranking de los libros más prestados
- Reservas realiza
- Productividad de la biblioteca en un tiempo determinado
- Ranking de usuario concurrentes en la biblioteca

Los cuadros estadísticos que se presentarán en este módulo serán en tiempo real y dinámicos, quiere decir que tendrá opciones para modificar las estadísticas.

➤ **Módulo de catálogo:** estará disponible a nivel global para todos los usuarios, este módulo mostrará las diferentes categorías en las que se han clasificado los libros contará con:

- ❖ **Barra de búsqueda:** con esta opción podremos buscar de manera ágil la categoría que necesitemos.
- ❖ **Cuadros de categorías:** cada cuadro de categoría contiene un grupo de libros a los que se puede acceder al dar clic en el botón (ver libros) de una categoría específica.

En el instante que demos clic en el botón (ver libros) nos mostrará un apartado que listará los libros pertenecientes a esa categoría, mostrándonos información como:

- Portada
- Título
- Autor
- Edición
- Tipo de material
- Disponibilidad

Este apartado, además, contará con lo siguiente:

Botón (información): al dar clic el usuario podrá acceder a toda la información del libro que ha seleccionado

Botón (Reservar): al dar clic el usuario podrá abrir un formulario que le permitirá generar la reserva del libro seleccionado.

Barra de búsqueda: el usuario podrá hacer la búsqueda de un libro según el parámetro selecciona; título, editorial, la aplicación le mostrará todos los libros relacionados con el texto ingresado.

Chatbot de reconocimiento de voz: esta opción estará disponible para el usuario pueda realizar la búsqueda de un libro por medio de su voz, y también le permitirá generar la reserva automáticamente.

Para el desarrollo de la aplicación web se utilizará las siguientes herramientas:

- **ANGULAR:** Es un marco de diseño de aplicaciones y una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones SPA de una sola página eficientes y sofisticadas. Es una colección de bibliotecas bien integradas que cubren una amplia variedad de características permitiendo compilar, probar y actualizar su código [6].
- **ANGULAR MATERIAL:** API sencillas con un comportamiento multiplataforma coherente, proporcione herramientas que ayuden a los desarrolladores a crear sus propios componentes personalizados con patrones de interacción comunes [7].
- **VISUAL STUDIO CODE:** Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes (como C++, C#, Java, Python, PHP, Go) y tiempos de ejecución (como .NET y Unity) [8].
- **XAMPP:** Es el entorno más popular de desarrollo con PHP. Xampp es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MariaDB, PHP y Perl [9].
- **MYSQL:** MySQL es la base de datos de código abierto más popular del mundo. En primer lugar, maneja una propiedad web en rápido crecimiento, y también tiene incorporado un ISV (proveedor de software independiente) tecnológico que puede ayudarlo de manera rentable a entregar aplicaciones de base de datos escalables y de alto rendimiento [10].
- **NODE JS:** Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript de código abierto y multiplataforma. Es una herramienta popular para casi cualquier tipo de proyecto. Permite la ejecución del motor JavaScript V8, el núcleo de Google Chrome, fuera del navegador. Esto permite que Node.js sea muy eficaz [11].
- **BOOTSTRAP:** Es el kit de herramientas de código abierto Front-end más popular del mundo, que incluye variables y mixins de Sass, sistema de cuadrícula receptivo, amplios componentes prediseñados y potentes complementos de JavaScript [12].
- **PHP:** es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML [13].

- **GOOGLE DIALOGFLOW:** Dialogflow es una de las plataformas de interacción persona-computadora más popular del mercado. Ofrece todos los servicios y complejidades del procesamiento de lenguaje natural y el aprendizaje automático, pero utiliza una interfaz sencilla que le permite comenzar al instante a desarrollar aplicaciones integradas con el Asistente, Alexa y Cortana [14].

Este proyecto contribuye a la línea de investigación de desarrollo de software, la cual se relaciona con temas de aprovechamiento de nuevas tecnologías, herramientas y entornos de desarrollo, modelos de calidad de software, control de la documentación del software y de los cambios realizados, procedimientos para el ajuste a los estándares de desarrollo del software y mecanismo de medición y de generación de informes. Además, se relaciona con el desarrollo de algoritmos y visión artificial e interacción hombre máquina [15].

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación web con un asistente virtual (chatbot) con el uso de herramientas y tecnologías web para contribuir a la optimización de los procesos bibliotecarios en el instituto tecnológico.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los procesos y servicios que ofrece la biblioteca para determinar los requerimientos de la aplicación web.
- Desarrollar los módulos de la aplicación web el Front End utilizando angular material y Bootstrap para agilizar los servicios bibliotecarios.
- Crear un chatbots de asistencia y búsqueda conversacional que optimice el uso de los recursos de la aplicación.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO

Las bibliotecas han optado por implementar tecnologías y nuevas herramientas que le faciliten al usuario final el acceso a la información que requieren [16]. Si nos fijamos en la actualidad los programas informáticos, las aplicaciones móviles, web, así como el procesamiento de información; datos, texto y videos llamados también tecnologías de la información y comunicación han avanzado a pasos gigantescos, cambiando la forma de vida, causando un gran impacto en las empresas y organizaciones entres otros sectores, esto con el objetivo de brindar mejores servicios [17].

En la actualidad existen sistemas capaces de proporcionar ambientes de dialogo parecidos al humano, algunos de ellos son: Cortana (Windows), Google Now (Google), Siri (Apple), y entre otros [18]. Facebook y Telegram. en el año 2016 también lanzaron la tecnología Chatbots para que los desarrolladores pudiesen implementar chats automatizados y publicarlos en sus redes sociales [18]. Es por estos avances y nuevas tecnologías, que existe la posibilidad de usar un canal alternativo de atención, lo cual se logra mediante una herramienta capaz de dar respuestas inteligentes a las solicitudes de los usuarios [18]. Logrando aumentar la satisfacción de los usuarios y la efectividad de la empresa en cuanto a la solución de sus PQR's [18].

Uno de los sectores que no es la excepción es el sistema educativo, día a día las instituciones implementan sistemas que les ayuden a gestionar sus procesos, que les permita realizar un seguimiento oportuno, ágil, y preciso de los procesos administrativo, gestión y demás procesos inmersos en la empresa. Con esta perspectiva nace la necesidad indispensable de desarrollar una aplicación web para mejorar los servicios bibliotecarios en el Instituto Tecnológico.

Con el desarrollo del sistema se proporciona seguridad al acceder a los datos de la biblioteca controlando los diferentes roles de acceso, se obtendrá beneficios al momento de registrar información, específicamente en los requerimientos de los servicios por parte del usuario. Permitirá el registro y a su vez agilizar el proceso de reserva de libros, se podrá controlar los préstamos de libros registrando los datos del usuario que solicita el servicio, siendo estos datos validados correctamente. Por ende, también implica controlar las fechas de devoluciones de los libros evitando que haya la pérdida de alguno o que se devuelva en mas estado.

La aplicación mostrará a los usuarios todos los libros que tiene disponible, permitirá gestionar el ingreso de nuevos libros tanto como, editoriales y categorías, logrando así organizar detalladamente toda la información para poder facilitarle al usuario una vista previa. También contará con opciones de búsqueda e inteligencia artificial para facilitar al usuario localizar los libros y por consecuente reducir el tiempo de búsqueda. La aplicación será altamente beneficiosa en este módulo ya que logrará captar el interés del usuario al prestar un libro y elevará el uso del establecimiento.

El análisis estadístico se ha vuelto una parte primordial para la toma de decisiones y no puede pasar desapercibido en el desarrollo de una aplicación, por esto la aplicación tendrá la capacidad de mostrar cuadros estadísticos totalmente confiables generados a partir de

los registros que reposan en la base de datos. La aplicación mostrará estadísticas en tiempo real del uso de la biblioteca, reservas, préstamos y devoluciones de libros, El análisis estadístico se convertirá en una base para la toma de decisiones, aumentando así la posibilidad de mejorar los servicios.

El tema propuesto está alineado a los objetivos del Plan Nacional de Creación de Oportunidades específicamente las siguientes directrices:

Directriz 1: Soporte territorial para la garantía de derechos [19]

Lineamiento territorial A. Acceso equitativo a servicios y reducción de brechas territoriales [19]:

- ✓ **A4.** Fortalecer la conectividad y acceso a las TIC como una vía para mejorar el acceso a otros servicios [19].
- ✓ **A5.** Desarrollar infraestructura básica que facilite el acceso a prestaciones públicas necesarios para promover emprendimientos generadores de empleos locales [19].

Objetivos del Eje Económico.

Objetivo 4. Garantizar la gestión de finanzas públicas de manera sostenible y transparente [19].

- ✓ **Política 4.3.** Incrementar la eficiencia de las empresas públicas con un enfoque de calidad y rentabilidad económica y social [19].

Objetivo 5. Proteger a las familias, garantizar sus derechos y servicios, erradicar la pobreza y promover la inclusión digital [19].

- ✓ **Política 5.5.** Mejorar la conectividad digital y el acceso a nuevas tecnologías de la población [19].

1.5. ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto propone el desarrollo de una aplicación web para la gestión de los procesos bibliotecaria en un instituto tecnológico, principalmente en los procesos comunes que se cumplen dentro de una biblioteca:

- **Proceso administrativo:** la aplicación podrá receptor solicitudes de reservas de libros de diferente usuario.
- **Proceso de servicios básicos:** la aplicación permitirá generar préstamos y devoluciones de libros.

- **Procesos de servicios especializados:** la aplicación brindara información bibliográfica, apoyando a la docencia e investigación.

La aplicación se enfocará en cumplir estos procesos, implementando nuevas tecnologías como es el uso de inteligencia artificial, específicamente con el uso de un Chatbot que facilite el manejo de estas funciones. Funciones que hasta el momento se ejecutaban de forma manual y sin el uso de tecnologías, y es por eso que se determinó la necesidad de agilizar el área operativa de la biblioteca del instituto.

En consecuencia, la aplicación web permitirá la gestión y administración de los servicios bibliotecario que presta el instituto, incluyendo recopilar información del uso del establecimiento, reservas y prestamos de libros, por aquello se ha tomado en cuenta los siguientes módulos:

El primer módulo, acceso al sistema contará con un formulario de inicio de sesión, donde cada usuario podrá acceder con sus respectivas credenciales ingresando los datos en los campos correspondiente. Además, contará con un botón para acceder al formulario de registro de un nuevo usuario, donde se tendrá que ingresar datos personales del usuario como; cedula, nombres, correo, contraseña y también seleccionar su rol. Los datos ingresados serán validados y guardados en la base de datos.

El segundo módulo, gestión de usuario está dirigido para el rol administrador, contará con un listado de los usuarios registrados donde se le mostrará los datos de cada uno, con opciones para editar y deshabilitar al usuario. Además, contará con un botón para agregar un nuevo usuario y una barra de búsqueda para poder encontrar un usuario específico.

El tercer módulo, gestión de libro dirigido al rol bibliotecario, contará con tres submódulos: editorial, libro y categoría. El primer submódulo mostrará las editoriales registradas de los libros. El segundo submódulo mostrará los libros registrados que tiene la biblioteca a disposición. El tercer submódulo mostrará las categorías de clasificación de los libros. La información presentada en cada uno de los submódulos es mostrada en forma de lista, además de contar con opciones para editar y deshabilitar los registros. Los submódulos también contarán con un botón para poder registrar un nuevo dato sea, editorial, libro o categoría y adicional tendrá una barra de búsqueda.

El cuarto módulo, gestión de reserva está dirigido al rol bibliotecario, contará con tres submódulos: reservas, préstamos y devoluciones. El primer submódulo mostrará los datos de las reservas activas que han realizado los usuarios, contará con opciones, para poder

ver la información detallada de las reservas, para poder procesar la reserva para acceder al préstamo y por último se podrá cancelar la reserva. El segundo submódulo mostrará los préstamos activos que ha realizado la biblioteca a los usuarios, contará con opciones para poder ver la información detallada del préstamo y también se podrá procesar la devolución. El tercer submódulo mostrará las devoluciones de los libros que han hecho los usuarios con la información detallada del estado en que fue devuelto. Los submódulos contarán con una barra de búsqueda para facilitar su uso.

El quinto módulo, reportes o dashboard está dirigido al rol administrador, contará con cuadros estadísticos del uso de la biblioteca, específicamente mostrará la carrera con más libros prestados, ranking de usuarios concurrentes en la biblioteca, ranking de libros más prestados, las reservas que se hayan hecho en un tiempo determinado, además los cuadros estadísticos serán dinámicos y en tiempo real. Este módulo trabaja de la mano con la base de datos donde se extrae información para poder presentar los reportes solicitados.

Por últimos, tenemos el módulo de catálogo que funciona a nivel global para todos los usuarios, este módulo muestra los libros clasificados según su carrera o categoría, se podrá acceder a los libros y ver detalladamente la información como: título, autor, edición, tipo de material, y su disponibilidad. El módulo cuenta también con una barra de búsqueda que podrá ser parametrizada por título, autor o editorial, además cuenta con un botón para poder ver un resumen del libro que se quiere solicitar.

La aplicación web solo mostrará estadísticas básicas del uso de la biblioteca, se enfocará en la implementación del chatbot para que cumpla todas las funciones especificadas anteriormente, y por consiguiente ayude al usuario a cumplir con sus objetivos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) es un conjunto de tecnologías que permiten que las computadoras realicen una variedad de funciones avanzadas, incluida la capacidad de ver, comprender y traducir lenguaje hablado y escrito, analizar datos, hacer recomendaciones y mucho más. La inteligencia artificial es un campo de la ciencia relacionado con la creación de computadoras y máquinas que pueden razonar, aprender y actuar de una manera que normalmente requeriría inteligencia humana o que involucre datos cuya escala exceda lo que los humanos pueden analizar. La IA es un campo amplio que abarca muchas disciplinas diferentes, incluidas la informática, el análisis de datos y las estadísticas, la ingeniería de hardware y software, la lingüística, la neurociencia y hasta la filosofía y la psicología [20].

Chatbot conversacionales

Es un programa informático que simula y procesa conversaciones humanas, permitiendo a los humanos interactuar con dispositivos digitales como si se estuvieran comunicando con una persona real, también se los denominan asistentes virtuales o asistentes digitales y son mucho más avanzados, interactivos y personalizados que los chatbots orientados a tareas. Estos chatbots son conscientes del contexto y aprovechan la comprensión del lenguaje natural, para aprender sobre la marcha. Los asistentes digitales pueden aprender las preferencias del usuario con el tiempo, ofrecer recomendaciones e incluso anticiparse a las necesidades. Además de supervisar los datos y las intenciones, pueden iniciar conversaciones [21].

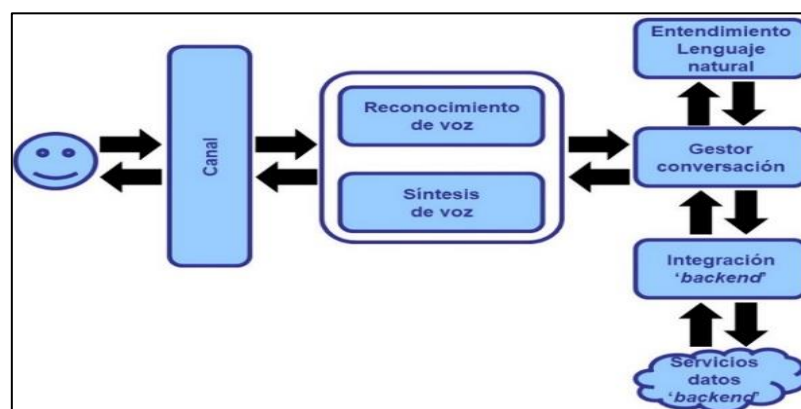


Fig. 1 Arquitectura de una interfaz conversacional

Tecnologías web

Las tecnologías Web sirven para acceder a los recursos de conocimiento disponibles en Internet o en las intranets utilizando un navegador, facilitan el desarrollo de sistemas de gestión del conocimiento, su flexibilidad en términos de escalabilidad, es decir, a la hora de expandir el sistema; su sencillez de uso y que imitan la forma de relacionarse de las personas, al poner a disposición de todo el conocimiento de los demás, por encima de jerarquías, barreras formales u otras cuestiones. Estas tecnologías pueden llegar a proporcionar recursos estratégicos, pero, evidentemente, no por la tecnología en sí misma, sino por lo fácil que es personalizarla y construir con ella sistemas. Dentro de este grupo de tecnologías Web, podemos incluir los agentes inteligentes, el chat, los motores de búsqueda, los navegadores y las tecnologías push [22].

Single page application

Es una aplicación basada en la web que utiliza solo una página HTML como la columna vertebral de todas las sub páginas de la aplicación, no necesita actualizarse durante su utilización, una vez cargado el fichero HTML se descarga todo el código fuente necesario para la funcionalidad de la aplicación. Para mejorar la interacción del usuario con la aplicación se implementa JavaScript y CSS. A diferencia de los sitios web tradicionales que se cargan en el servidor, las aplicaciones SPA entrega esa responsabilidad al navegador [23].

Las SPA realizan la petición del marcado (HTML) y los datos (JSON) de forma independiente, una vez cargado el fichero HTML y los datos, el navegador es responsable de renderizar y visualizar la página web. Una SPA interactúa con el servidor web únicamente con la transferencia de datos, lo que reduce la sobrecarga en la red, permitiendo a la aplicación ser mucho más rápida en comparación a las aplicaciones web tradicionales [23].

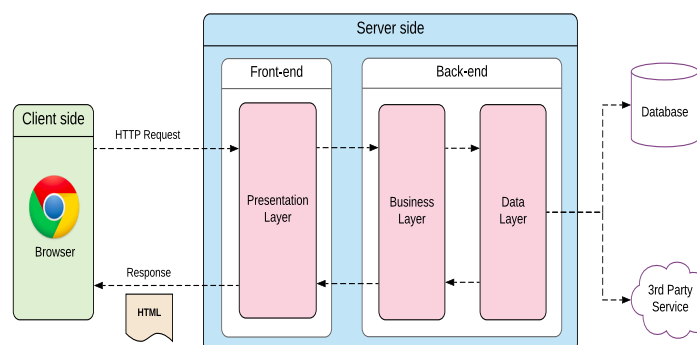


Fig. 2 Arquitectura de una aplicación SPA

Servidor web Apache

Apache es uno de los servidores de Web más utilizados y que presenta garantías suficientes para el montaje de sitios Web confiables tanto a nivel de organizaciones independientes y para el ofrecimiento de servicios de hosting a otras organizaciones o en la misma organización a través de los servidores virtuales. Una de las grandes ventajas de los servidores de Web es su capacidad de autenticación, de tal forma que controlen el acceso de usuarios y estaciones de trabajo a determinados sitios Web, y Apache no podía ser la excepción. De esta manera se mantiene una regulación en la Internet en lo que respecta a qué usuarios están en capacidad o impedidos de conocer la información de una organización [24].

Framework para aplicaciones web

El Framework Web para el Desarrollo Dinámico de aplicaciones se encargará de generar la infraestructura esquemática de formularios, campos, relaciones, y operaciones CRUD, a partir del modelo de base de datos de un sistema previamente contemplado. A partir de la base de datos generada para un sistema, el Framework permitirá la configuración de todas las tablas del mismo que requieran ser usadas y/o administradas a través de un entorno web, facilitando la personalización y validación de cada atributo (campo). Cada formulario podrá ser configurado independientemente de acuerdo a las especificaciones que necesite en cuanto a permisos de acceso y operaciones permitidas. La administración del Framework tiene la funcionalidad de ser modificable, ajustándose a las necesidades del sistema para el que se esté adaptando [25].

Base de datos relacional

Una base de datos relacional es una base de datos que cumple con el modelo relacional, el cual es el modelo más utilizado en la actualidad para implementar bases de datos ya planificadas. Permiten establecer interconexiones (relaciones) entre los datos (que están guardados en tablas), y a través de dichas conexiones relacionar los datos de ambas tablas, de ahí proviene su nombre: "Modelo Relacional" [26].

En una base de datos relacional, todos los datos se almacenan y se accede a ellos por medio de relaciones. Las relaciones que almacenan datos son llamadas "relaciones base" y su implementación es llamada "tabla". Otras relaciones no almacenan datos, pero son calculadas al aplicar operaciones relacionales. Estas relaciones son llamadas "relaciones derivadas" y su implementación es llamada "vista" o "consulta". Las relaciones derivadas

son convenientes ya que expresan información de varias relaciones actuando como si fuera una sola [26].

Dialogflow

Dialogflow es una plataforma que pertenece a Google de tecnologías de intención humano maquina basándose en conversaciones de lenguaje natural, se puede conectar a Google Assistant, plataformas de mensajería instantánea, páginas web. La plataforma es amigable e intuitiva esto facilita el diseño de interfaz de usuario de conversación, puede responder a través de texto o con voz [27].

Dialogflow funciona con aprendizaje automático de Google. Un agente de Dialogflow es un agente virtual que interactúa con los usuarios. Debido a que puede usar intenciones, entidades, contextos y aprendizaje autónomo su entrenamiento no tiene que ser explícito [27].

Dialogflow tiene diferentes planes de pago, consta de un plan gratuito que permite el uso ilimitado de funciones de texto y voz, dependiendo de que el número de peticiones escalen en tamaño se oferta un plan Enterprise Edition que van desde 0.002 a los 0.004 \$ precios por petición de textos, 0.0065 a los 0.0085 \$ por 15 segundos de audio [27].

2.2. MARCO TEÓRICO

Optimización en el desarrollo de aplicaciones web mediante el uso de Frameworks

Los frameworks poseen características que satisfacen en su gran mayoría a todos los programadores web según el estilo de desarrollo que deseen. Ahora bien, existen frameworks con todo tipo de características como la seguridad, robustez, facilidades de uso [28]. En el desarrollo de Software, un framework es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, en base a la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, librerías y un lenguaje interpretado entre otros programas para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto [29].

Chatbots conversacionales en las aplicaciones web

En 2001 SmarterChild el precursor de Siri de Apple y S Voice de Samsung, se lanzó en las plataformas de mensajería de America Online (AOL) y MicroSoft Network (MSN). SmarterChild tenía conexión a base de datos en línea por lo que podía responder a preguntas con información en tiempo real [30].

De 2010 – 2016 durante este periodo de tiempo los chatbots se volvieron populares entre las empresas tecnológicas teniendo así a Siri en 2010, Google Now 2012, Alexa y Cortana en 2015 estos asistentes utilizan el procesamiento del lenguaje natural (PNL) para comprender la conversación humana. En 2016 los chatbots se han ampliado en el ámbito comercial. Esta revolución de los chatbots ha coincidido en el uso de aplicaciones de mensajería instantánea. Los chatbots para Messenger Facebook se activó en mayo 2018 dando una gran evolución en el ámbito comercial dado que el asistente personal podía estar disponible 24/7 proporcionando respuestas automáticas a sus clientes [30].

En la actualidad empresas como Amazon quiere mejorar a Alexa para convertirla en un Bot social inteligente dando a esta la capacidad de tener conversaciones sobre cualquier tema con cualquier persona.

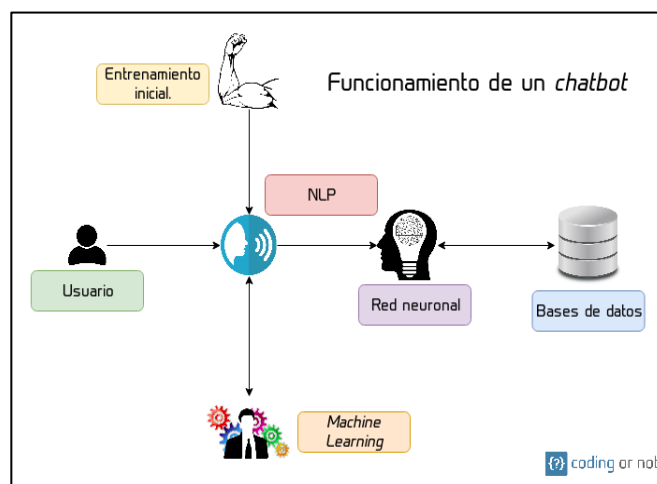


Fig. 3 Arquitectura de un chatbot conversacional

La inteligencia artificial como facilitador de la inclusión digital

La inclusión digital y el acceso a la información en línea se ha convertido en responsabilidad de organizaciones públicas y privadas para mejorar el acceso de los usuarios a los servicios y la información. Para las instituciones públicas, su deber es mejorar las relaciones con los ciudadanos y los contribuyentes. Por tanto, las herramientas de inteligencia artificial permiten a hacer un uso inteligente de la información generada por la organización. Un objetivo común de las empresas es ser una organización cognitiva, con inteligencia artificial, big data y proyectos de análisis capaces de generar modelos de negocio cognitivos que permitan productos; la atención debería centrarse en proporcionar servicios que se aproximen a las capacidades cognitivas de personas, incluidas las intelectuales. y elementos sociales [31].

2.3. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de la investigación es aquella ciencia que provee al investigador de una serie de conceptos, principios y leyes que le permiten encauzar de un modo eficiente y tendiente en el proceso de la investigación científica [32]. El objeto de estudio de la metodología de la investigación lo podemos definir como el proceso de Investigación Científica, el cual está conformado por toda una serie de pasos lógicamente estructurados y relacionados entre sí [32]. Por lo tanto, se utilizará una metodología exploratoria [33] de trabajos nacionales y extranjeros relacionados a nuestro proyecto y línea planteada en la cual se analizará para obtener datos semejantes y diferentes a nuestro tema de proyecto propuesto. Con el fin de recopilar información que nos ayude a conocer los procesos de gestión bibliotecarias y poder analizar los mismos.

Se realizará una entrevista ([ver anexo 1](#)) al administrador o encargado del lugar, para ello se realizará una investigación de tipo diagnóstica [34] y así poder cumplir nuestros objetivos de analizar cada proceso que llevan dentro del lugar. Se emplearán técnicas para reunir datos de los procesos bibliotecarios, para ello se utilizará la técnica de observación ([ver anexo 2](#)) que se realizará directamente en las instalaciones de la empresa el cual visitaremos para la visualización de cómo se llevan los registros dentro del lugar.

Tabla 1 Tabla de beneficiarios

BENEFICIARIOS	CANTIDAD
Administrador	1
Bibliotecarios	1
Docentes	16
Grumetes	120
TOTAL	138

Variables:

- Disminuir el tiempo del proceso de reserva de libros con el uso del Chatbots
- Analizar estadísticamente los usuarios que han utilizado IA versus la opción manual.

2.3.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Dentro de la recolección de datos se pueden apelar a diversas técnicas: la observación, y las entrevistas, entre otras, que permiten realizar la tarea. De acuerdo con el tipo de datos, la persona utilizará distintos instrumentos. En el caso de la entrevista es fundamental que la persona que la va a llevar a cabo, de manera previa, proceda a prepararla. Y es que sólo así podrá elegir las preguntas (abiertas o cerradas) que va a realizar, así como fijar el

tiempo que va a invertir, el lugar donde la va a desarrollar e incluso las “herramientas” que puede utilizar para poder sacar la mayor cantidad posible de información.

Mediante la recolección de información en la biblioteca del instituto se utilizó la técnica de la observación ([ver anexo 2](#)) siendo el medio directo donde se pudo evidenciar como se maneja internamente la biblioteca, así mismo a través de una entrevista directa ([ver anexo 1](#)) realizada al encargado del lugar el cual supo manifestar las necesidades que existen en el lugar, dando inicio al análisis de la creación de una aplicación web.

2.3.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

El proyecto se desarrollará utilizando el método incremental, en esta metodología el desarrollo y entrega se divide en incrementos, con cada incremento se entrega parte de la funcionalidad requerida en el sistema. Una vez comenzado el desarrollo de un incremento, los requerimientos son congelados de modo que los requerimientos para incrementos posteriores puedan continuar evolucionando [35]. Por esta razón este proceso se debe repetir después de entregar cada incremento, hasta terminar el producto final, entre los incrementos para este proyecto destacamos los siguientes:

- **Incremento 1:** Módulo de acceso al sistema
- **Incremento 2:** Módulo de gestión de usuarios
- **Incremento 3:** Módulo de gestión de libros
- **Incremento 4:** Módulo de gestión de reservas
- **Incremento 5:** Módulo de reportes
- **Incremento 6:** Módulo de catálogo

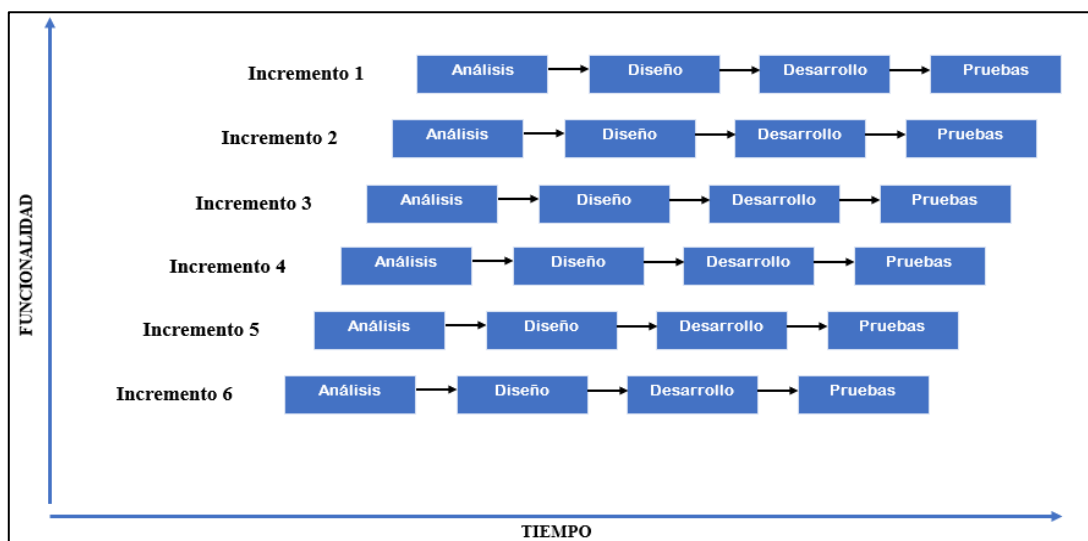


Fig. 4 Metodología de desarrollo de software: Metodología incremental

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

3.1. REQUERIMIENTOS

3.1.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Tabla 2 Requerimientos funcionales

REQUERIMIENTO	NOMBRE	DETALLE
RF-01	Perfiles	<p>La aplicación web funcionará con cuatro tipos de perfiles:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Administrador✓ Bibliotecario✓ Docente✓ Estudiante
RF-02	Roles	<p>La aplicación web contará con 3 tipos de roles:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ El administrador tiene acceso total a la aplicación.✓ El bibliotecario tiene acceso a la gestión de libros, gestión de usuarios y gestión de préstamos y reservas.✓ El docente y estudiante puede realizar reservas y préstamo de libros, una vez que se haya registrado y que sus datos estén verificados.
RF-03		<p>Cuando se cree una cuenta de usuario la aplicación web permitirá la elección del rol entre docente y estudiante. El administrador tendrá que validar los datos y si es necesario podrá cambiar el rol.</p>

RF-04	Procesos	La aplicación debe ser capaz de almacenar las contraseñas de forma segura, por medio de algún método de cifrado que asegure la integridad de esta.
RF-05	Procesos	La aplicación permitirá la recuperación de credenciales de acceso por medio del email, el usuario que haya olvidado sus credenciales tendrá que identificarse para luego enviar sus credenciales al email correspondiente.
RF-06		Los usuarios registrados en la aplicación deben poder actualizar sus datos siempre que lo deseen.
RF-07		La aplicación web contará con un formulario de inicio de sesión, mediante usuario y contraseña que permite tener acceso a los módulos del sistema.
RF-08		La aplicación web permitirá acceder a los módulos, una vez que se haya registrado y validado los datos.
RF-09		La aplicación web validará los campos de identificación, email y teléfono para que solo se acepten valores correctos.
RF-10		La aplicación web permitirá realizar las siguientes funciones para la gestión de usuarios: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Editar usuario ✓ Deshabilitar usuario ✓ Crear usuario
RF-11		La aplicación web permitirá realizar las siguientes funciones para el submódulo libro: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver y editar libros ✓ Desactivar libro ✓ Crear nuevo libro

RF-12	Procesos	<p>La aplicación web permitirá realizar las siguientes funciones para el submódulo editorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Editar editorial ✓ Deshabilitar editorial ✓ Crear editorial
RF-13		<p>La aplicación web permitirá realizar las siguientes funciones para el submódulo carreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Editar carrera ✓ Deshabilitar carrera ✓ Crear carrera
RF-14		<p>La aplicación web permitirá realizar las siguientes funciones para el submódulo reservas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver información de reserva ✓ Crear nueva reserva ✓ Cancelar reservas ✓ Procesar préstamo
RF-15		<p>La aplicación web permitirá realizar las siguientes funciones para el submódulo préstamos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver información de préstamo ✓ Crear nuevo préstamo ✓ Procesar devolución
RF-16		<p>La aplicación web mostrará cuadros estadísticos en tiempo real y se podrá exportar en pdf.</p>

RF-17	Procesos	<p>El sistema permitirá generar reportes para el apoyo a la toma de decisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carrera con más libros prestados ✓ Ranking de libros prestados ✓ Usuarios frecuentes en la biblioteca. ✓ Porcentaje de préstamos y reservas
RF-18		La aplicación web mostrará en el módulo de catálogo todas las categorías en las que se han clasificado los libros, además permitirá la búsqueda de una categoría específica desde la barra de búsqueda.
RF-19		La aplicación web permitirá al docente y estudiante reservar libros hasta un límite de tres libros diferentes.
RF-19		La aplicación web permitirá al docente y estudiante prestar libros hasta un límite de tres libros diferentes.
RF-20		La aplicación web no permitirá al docente y estudiante realizar una nueva reserva o préstamo, si el usuario tiene tres reservas o préstamos activos, se deberá cancelar las reservas o realizar la respectiva devolución del libro para poder continuar con el proceso.
RF-21		La aplicación web mostrará la cantidad disponible de los libros, en caso de no estar disponible el botón reservar no estará visible, además de mostrar el mensaje “Prestado”.
RF-22		La aplicación web permitirá la búsqueda de libro por medio de reconocimiento de voz.
RF-23		La aplicación web permitirá al usuario consultar sus préstamos y reservar en un tiempo determinado, esta opción estará disponible para el perfil docente y estudiante en el módulo consultas.

RF-24	Gestión, Administración, Mensajes y Medios de interacción	La validación de datos al crear una cuenta será exclusiva del administrador, ya que se debe verificar si los datos pertenecen a un docente o estudiante del instituto.
RF-25		La aplicación web mostrará mensajes de confirmaciones cuando se vaya a registrar los siguientes procesos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear usuario ✓ Crear reserva ✓ Crear préstamo ✓ Procesar préstamo ✓ Procesar devolución
RF-26		La aplicación web mostrará mensajes de advertencia cuando al realizar los procesos falten datos o estes equívocos.
RF-27		La aplicación web mostrará mensajes de error en caso de que algún proceso no se haya ejecutado correctamente.
RF-28		La aplicación web contará con un menú lateral (sidebar) que hará posible el acceso rápido a los módulos.

3.1.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Tabla 3 Requerimientos no funcionales

REQUERIMIENTO	NOMBRE	DETALLE
RNF-01	Disponibilidad	La aplicación web estará disponible en el servidor las 24 horas
RNF-02	Rendimiento	La función de reconocimiento de voz estará disponible solo para navegador Google Chrome
RNF-03		La aplicación web requerirá de cualquier navegador para el acceso a sus módulos.

RNF-04		La aplicación web será trabajada mediante una arquitectura cliente – servidor de tres capas.
RNF-05	Almacenamiento	La aplicación web contará con una base de datos en MySQL, donde se almacenan los datos de los usuarios, los libros, los registros de reservas y prestamos de libros
RNF-06		Los datos requeridos en el sistema son utilizados únicamente con la aprobación del usuario.

3.2. COMPONENTES DE LA PROPUESTA

3.2.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura cliente/servidor es la forma más conocida distribuida actualmente, el cual se divide en dos componentes, el proveedor o también llamado servidor presta los servicios y recursos suficientes para que el cliente pueda consumirlo.

En el desarrollo del sistema la arquitectura que se utiliza es la arquitectura cliente/servidor ya que es un modelo que distribuye las tareas entre los proveedores de servicios y recursos, o también llamada en tres capas: lógica de presentación, lógica de negocio y acceso a datos. El sistema web utiliza el framework Angular que nos permite manejar las tres capas mencionadas, ya que trabaja con la siguiente estructura: componente.html (lógica de presentación), componente.ts (lógica de negocio) y service.ts (acceso a datos).

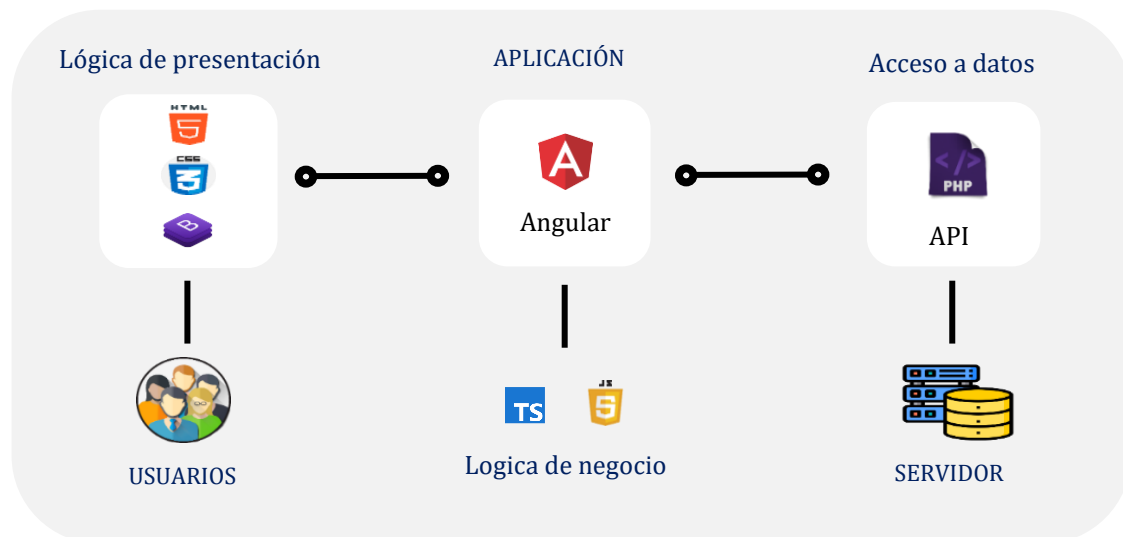


Fig. 5 Arquitectura Cliente - Servidor

El framework de Angular permite dividir el Frontend del Backend, el trabajo en angular se basa en componentes, cada componente tiene tres recursos: una clase TS que maneja datos y funcionalidad, una plantilla HTML donde se diseña las interfaces de usuario y una hoja de estilo CSS para moldear la apariencia de los componentes [36].

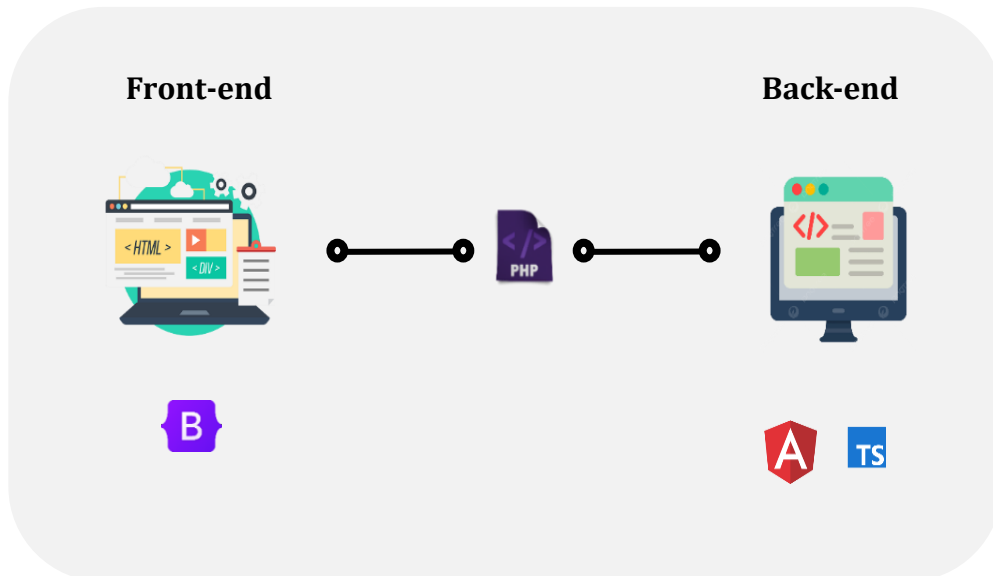


Fig. 6 Diseño del software

El cliente y el servidor se comunican de la siguiente manera: la aplicación web recibe las peticiones HTTP que se encuentran configuradas en los servicios de conexión programados en la aplicación en angular, el servidor comprueba que la ruta exista y que este permitido acceder, por ultimo los controladores ejecutan el método solicitado GET, POST o PUT si existiera respuesta la aplicación se conectara a la base de datos para procesar la información que retornará a la vista del cliente.

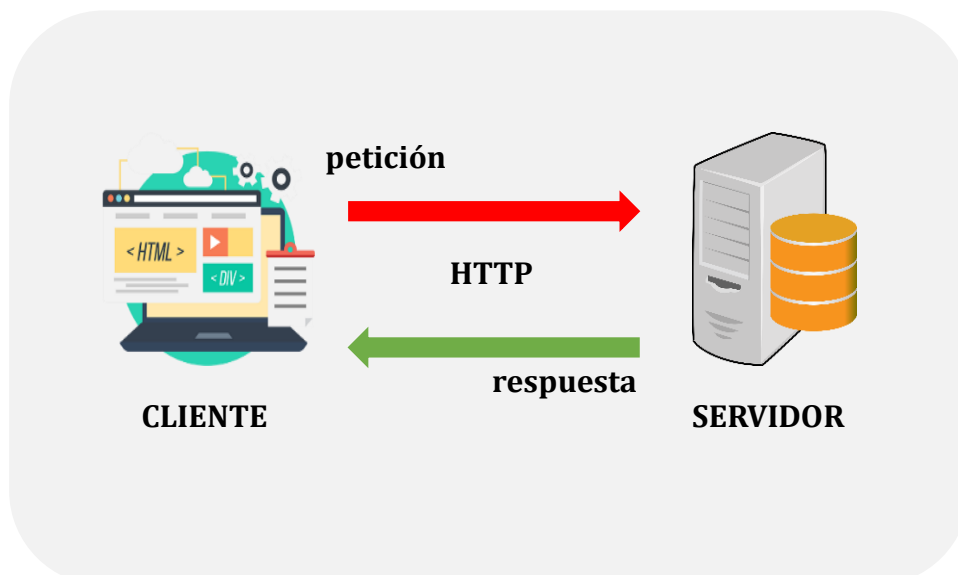


Fig. 7 Comunicación HTTP Arquitectura Cliente - Servidor

3.2.2. DIAGRAMAS DE CASO DE USO

Tabla 4 Caso de Uso: Funciones generales

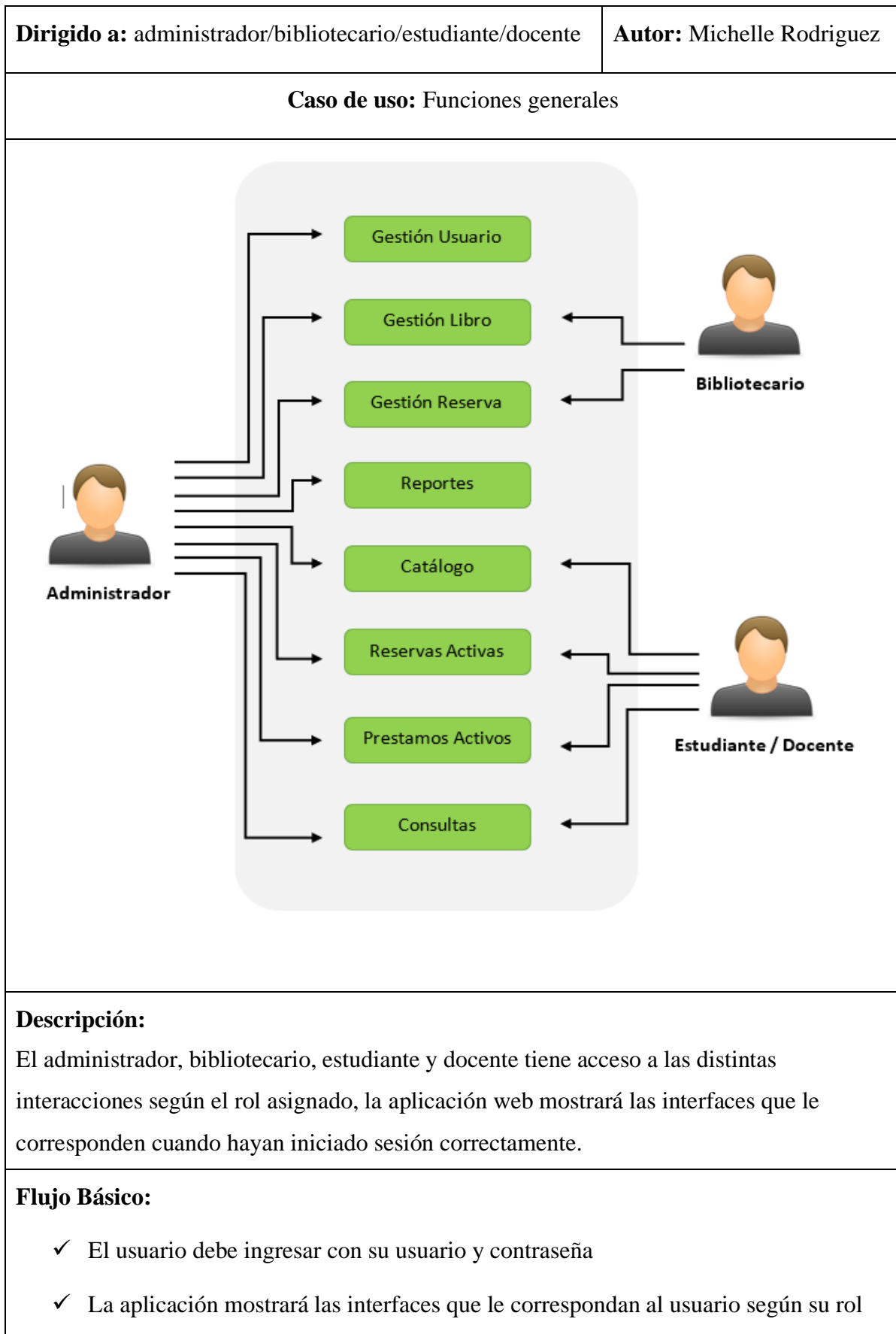


Tabla 5 Caso de Uso: Ingreso al sistema

<p>Dirigido a: administrador/bibliotecario/estudiante/docente</p>	<p>Autor: Michelle Rodriguez</p>
<p>Caso de uso: Ingreso al sistema</p>	
<pre> graph TD subgraph System CU[Crear usuario] IS[Ingreso al sistema] AU[Autenticación] AZ[Autorización] CU -.-> <<Extend>> IS IS -.-> <<include>> AU IS -.-> <<include>> AZ end Admin[Administrador] --> IS Biblio[Bibliotecario] --> IS EstDoc[Estudiante / Docente] --> CU </pre>	
<p>Descripción: En el caso del administrador y bibliotecario ingresan directamente al sistema digitando su usuario y contraseña. Por otro lado, el estudiante y el docente deben registrar con anterioridad para poder crear el usuario y así acceder al sistema.</p>	
<p>Flujo Básico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación muestra la interfaz de acceso. ✓ El usuario debe digitar su nombre de usuario y contraseña en los recuadros correspondiente. ✓ Puede dar ENTER o dar clic en el botón iniciar sesión para que proceda la verificación y autorización al sistema. ✓ La aplicación muestra una ventana principal con el menú según el rol asignado. ✓ La aplicación permite el registro de usuario con el rol (docente y estudiante) que será validado luego por el administrador. 	

Tabla 6 Caso de Uso: Generación de reportes

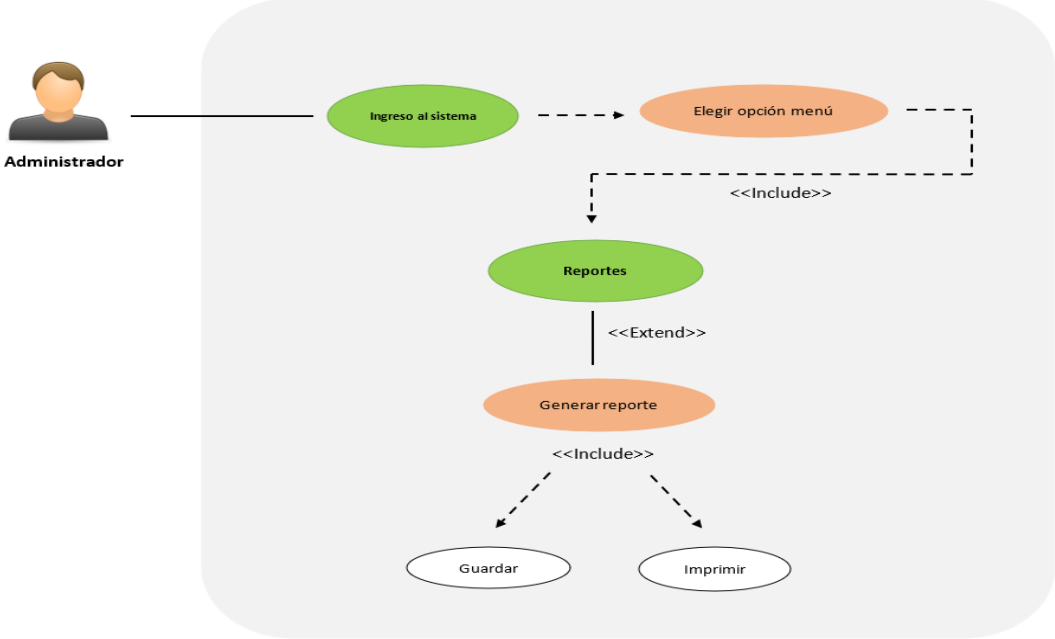
Dirigido a: Administrador	Autor: Michelle Rodriguez
Caso de uso: Generación de reportes	
 <pre> graph TD Admin[Administrador] --- Ingreso([Ingreso al sistema]) Ingreso -.-> Menu([Elegir opción menú]) Menu -.-> Reportes([Reportes]) Reportes -.-> GenReport([Generar reporte]) GenReport -.-> Guardar([Guardar]) GenReport -.-> Imprimir([Imprimir]) %% Relationships Menu -.-> <<Include>> Reportes Reportes -.-> <<Extend>> GenReport GenReport -.-> <<Include>> Guardar GenReport -.-> <<Include>> Imprimir </pre> <p>The diagram illustrates the process flow for report generation. It starts with the 'Administrador' actor who triggers the 'Ingreso al sistema' use case. This leads to 'Elegir opción menú', which includes the 'Reportes' use case. From 'Reportes', the user can extend to 'Generar reporte', which then includes two sub-use cases: 'Guardar' and 'Imprimir'.</p>	
Descripción: El administrador es el único que tiene permiso para acceder al módulo de reportes donde al seleccionar varios parámetros podrá generar un reporte según la necesidad.	
Flujo Básico: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación muestra la interfaz de acceso. ✓ El administrador debe digitar su nombre de usuario y contraseña en los recuadros correspondiente. ✓ Continuar con la verificación y acceso al sistema ✓ La aplicación muestra una ventana principal con el menú según el rol asignado. ✓ En el menú dirigirse a la opción reportes ✓ Seleccione los parámetros según corresponda ✓ Dar clic en consultar para que se genere el reporte automáticamente ✓ El reporte generado tendrá las opciones de guardar en PDF o imprimir. 	

Tabla 7 Caso de Uso: Gestión y generación de reservas

Dirigido a: Bibliotecario	Autor: Michelle Rodriguez
Caso de uso: Gestión y generación de reservas	
<p>The diagram illustrates the use case for 'Gestión y generación de reservas'. It features two actors: 'Bibliotecario' and 'Estudiante / Docente'. The 'Bibliotecario' actor is associated with the use cases 'Ingreso al sistema' and 'Gestión reserva'. The 'Estudiante / Docente' actor is associated with 'Nueva reserva'. The diagram shows the following relationships: 'Ingreso al sistema' includes 'Elegir opción menú'. 'Gestión reserva' includes 'Elegir opción menú' and 'Nueva reserva'. 'Gestión reserva' also includes 'Sección Reservas'. 'Sección Reservas' includes 'Información', 'Cancelar', and 'Procesar a préstamo'. 'Nueva reserva' includes 'Estudiante / Docente'. 'Gestión reserva' also includes 'Sección Reservas'.</p>	
<p>Descripción:</p> <p>El bibliotecario puede gestionar las reservas que han generado los estudiantes o docentes, desde el módulo Gestión de reservas en la sección reservas, tiene las opciones de poder ver la información, cancelarla o procesar a préstamo. El bibliotecario también podrá generar nuevas reservas si es necesario.</p>	
<p>Flujo Básico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación muestra la interfaz de acceso. ✓ El bibliotecario debe digitar su nombre de usuario y contraseña en los recuadros correspondiente. ✓ Continuar con la verificación y acceso al sistema ✓ La aplicación muestra una ventana principal con el menú según el rol asignado. ✓ En el menú dirigirse a la opción Gestión reservas sección reservas ✓ La aplicación muestra las reservas activas realizadas por los usuarios ✓ El bibliotecario puede ver la información de la reserva, cancelar la reserva y procesar la reserva a préstamo. ✓ El bibliotecario tiene la opción de crear nuevas reservas si es necesario. 	

Tabla 8 Caso de Uso: Gestión y generación de préstamos de libros

Dirigido a: Bibliotecario	Autor: Michelle Rodriguez
Caso de uso: Gestión y generación de préstamos	
<p>The diagram illustrates the use case for 'Gestión y generación de préstamos'. It features two actors: 'Bibliotecario' and 'Estudiante / Docente'. The 'Bibliotecario' actor is connected to the 'Ingreso al sistema' use case (green oval). From 'Ingreso al sistema', a dashed arrow points to 'Elegir opción menú' (orange oval). A dashed arrow labeled '<<Include>>' connects 'Elegir opción menú' to 'Gestión préstamo' (green oval). The 'Estudiante / Docente' actor is connected to the 'Nuevo préstamo' use case (white oval). A dashed arrow labeled '<<Include>>' connects 'Nuevo préstamo' to 'Gestión préstamo'. From 'Gestión préstamo', a solid arrow points to 'Sección Préstamos' (orange oval), with a dashed arrow labeled '<<Extend>>' pointing back to 'Gestión préstamo'. From 'Sección Préstamos', two dashed arrows labeled '<<Include>>' point to 'Información' (white oval) and 'Procesar devolución' (white oval).</p>	
<p>Descripción:</p> <p>El bibliotecario puede gestionar los préstamos que se han realizados a los estudiantes y docentes, desde el módulo Gestión de reservas en la sección préstamos, tiene las opciones de poder ver la información del préstamo, o procesar la devolución. El bibliotecario también puede generar nuevos préstamos si es necesario.</p>	
<p>Flujo Básico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación muestra la interfaz de acceso. ✓ El bibliotecario debe digitar su nombre de usuario y contraseña en los recuadros correspondiente. ✓ Continuar con la verificación y acceso al sistema ✓ La aplicación muestra una ventana principal con el menú según el rol asignado. ✓ En el menú dirigirse a la opción Gestión reservas sección préstamo ✓ La aplicación muestra los préstamos activos realizadas a los usuarios ✓ El bibliotecario puede ver la información del préstamo, y procesar la devolución del libro ✓ El bibliotecario tiene la opción de crear nuevos préstamos a los usuarios. 	

Tabla 9 Caso de Uso: Reservar libros - Rol Estudiante/Docente

Dirigido a: Estudiante / Docente	Autor: Michelle Rodriguez
Caso de uso: Reservar libros	
<pre> graph TD Actor[Estudiante / Docente] --> UC1([Ingreso al sistema]) UC1 -.-> <<Include>> UC2([Elegir opción menú]) UC1 -.-> <<Extend>> UC3([Catálogo]) UC3 -.-> <<Extend>> UC4([Botón ver libros]) UC4 -.-> <<Extend>> UC5([Libros por categoría]) UC5 -.-> <<Include>> UC6([Información]) UC5 -.-> <<Include>> UC7([Reservar]) </pre>	
<p>Descripción:</p> <p>Los estudiantes y docentes pueden acceder al listado de libros desde el menú catálogo, al dar clic en una categoría específica mostrará los libros disponibles, se podrá ver la información de cada uno de los libros y su disponibilidad, el usuario podrá dar clic en reservar para que se genere un formulario para crear la reserva.</p>	
<p>Flujo Básico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación muestra la interfaz de acceso. ✓ El bibliotecario debe digitar su nombre de usuario y contraseña en los recuadros correspondiente. ✓ Continuar con la verificación y acceso al sistema ✓ La aplicación muestra una ventana principal con el menú según el rol asignado. ✓ En el menú dirigirse a la opción Catálogo ✓ La aplicación muestra las categorías disponibles. ✓ El usuario tendrá que dar clic en ver libros para ver los libros disponibles de esa categoría. ✓ El usuario puede ver la información y la disponibilidad del libro que seleccione. ✓ El usuario puede dar clic en reserva para poder generar el formulario para crear la reserva 	

3.2.3. MODELADO DE DATOS

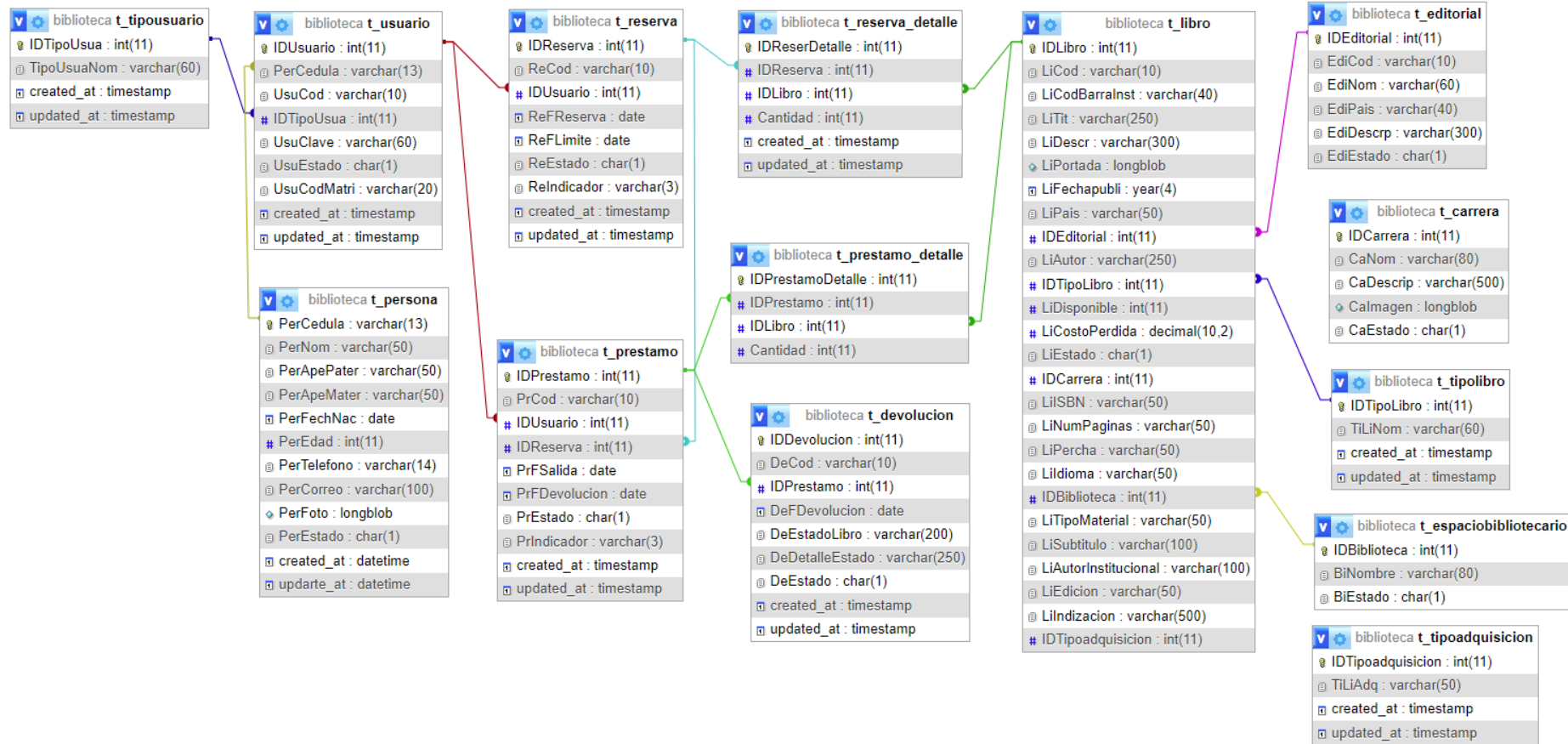


Fig. 8 Modelado de datos

3.3. DISEÑO DE INTERFACES

3.3.1. ROL ADMINISTRADOR Y BIBLIOTECARIO

Interfaz de inicio de sesión: muestra un formulario para el acceso al sistema, el usuario debe proporcionar sus credenciales de acceso (usuario y contraseña), esta interfaz se encarga de la seguridad del sistema y permite el ingreso a las funcionalidades de la aplicación.

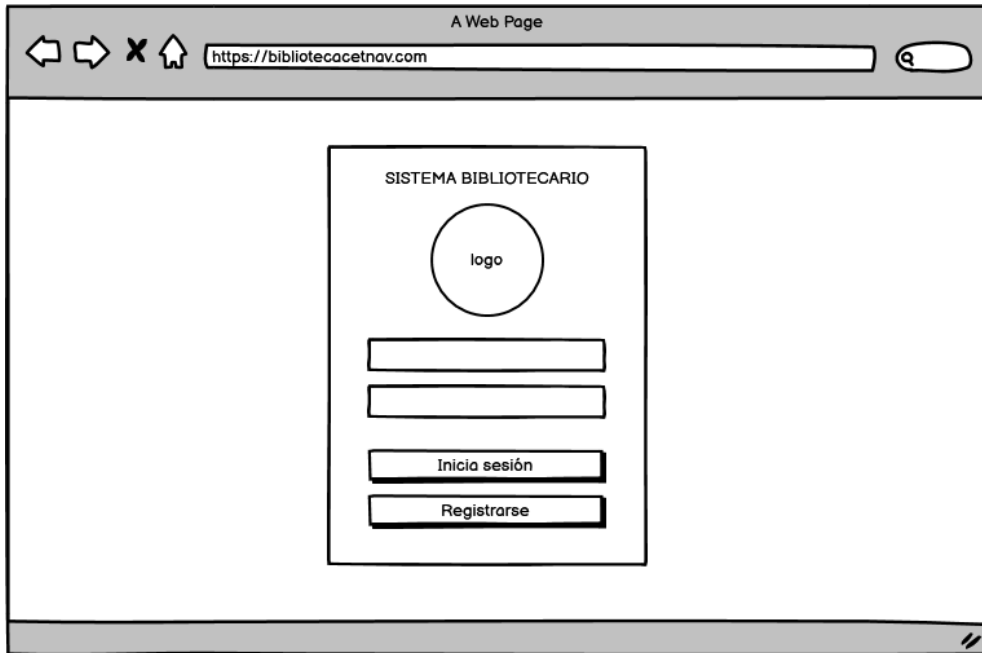


Fig. 9 Modelado de pantalla de inicio de sesión

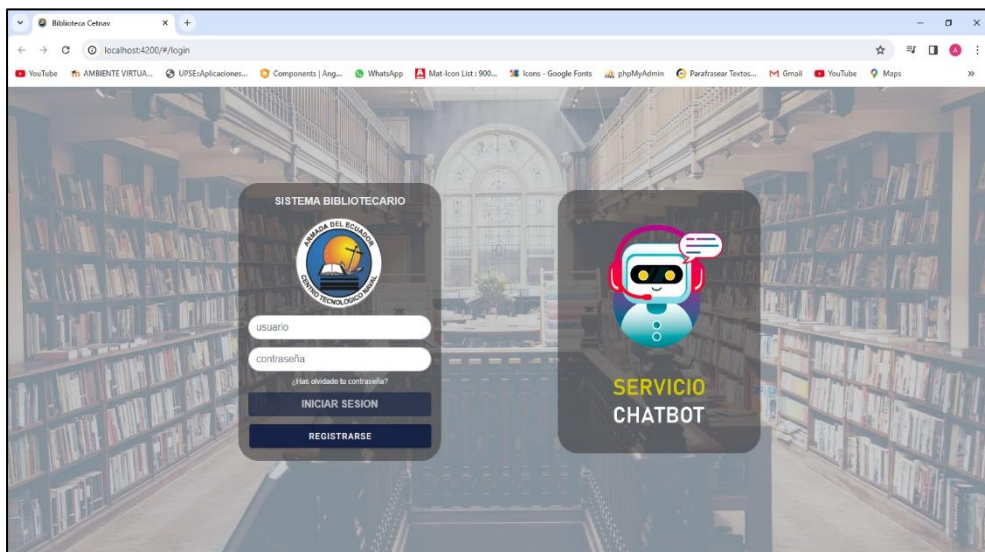


Fig. 10 Pantalla de inicio de sesión

Interfaz de registro de usuario: muestra un formulario en el que el usuario se puede registrar para poder acceder al sistema esta información será verificada por el administrador.

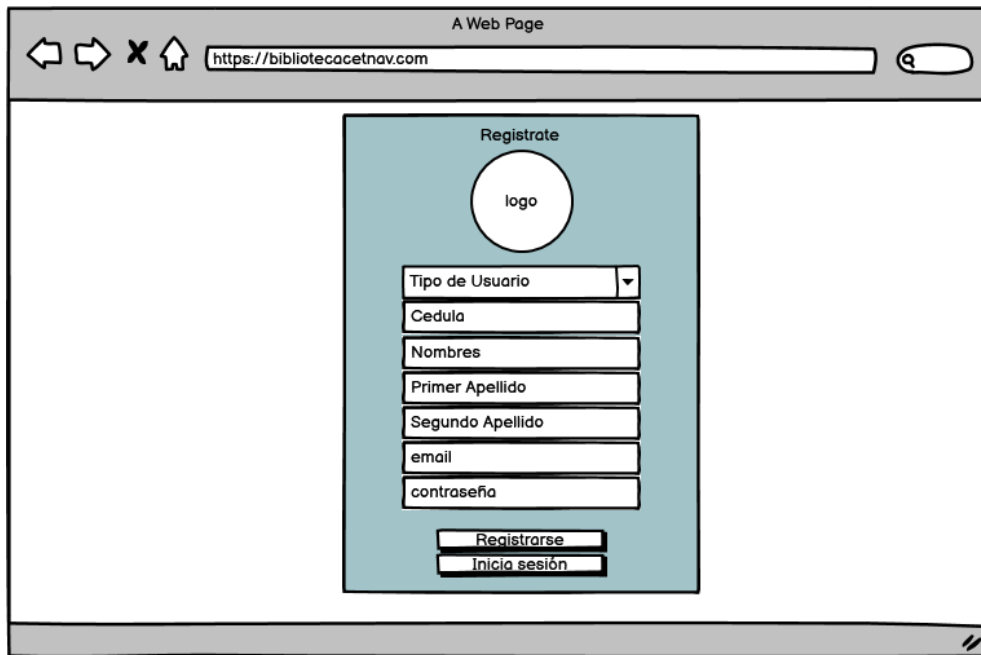


Fig. 11 Modelo de Pantalla de registro de usuario

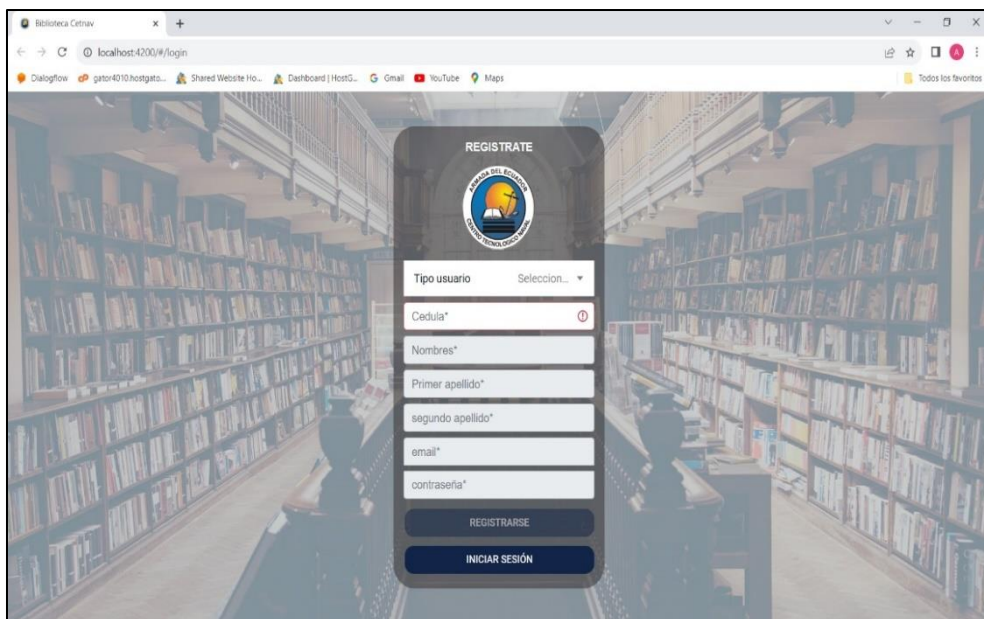


Fig. 12 Pantalla de registro de usuario

Interfaz principal: muestra accesos directos a los diferentes módulos de la aplicación dependiendo del rol bien sea administrador o bibliotecario.

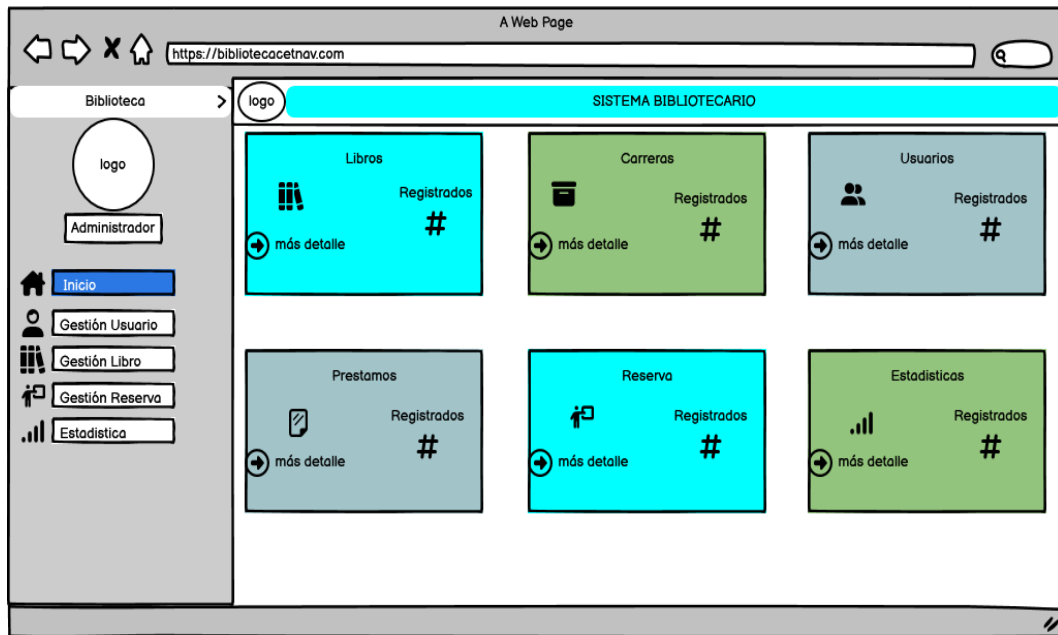


Fig. 13 Modelo de pantalla principal

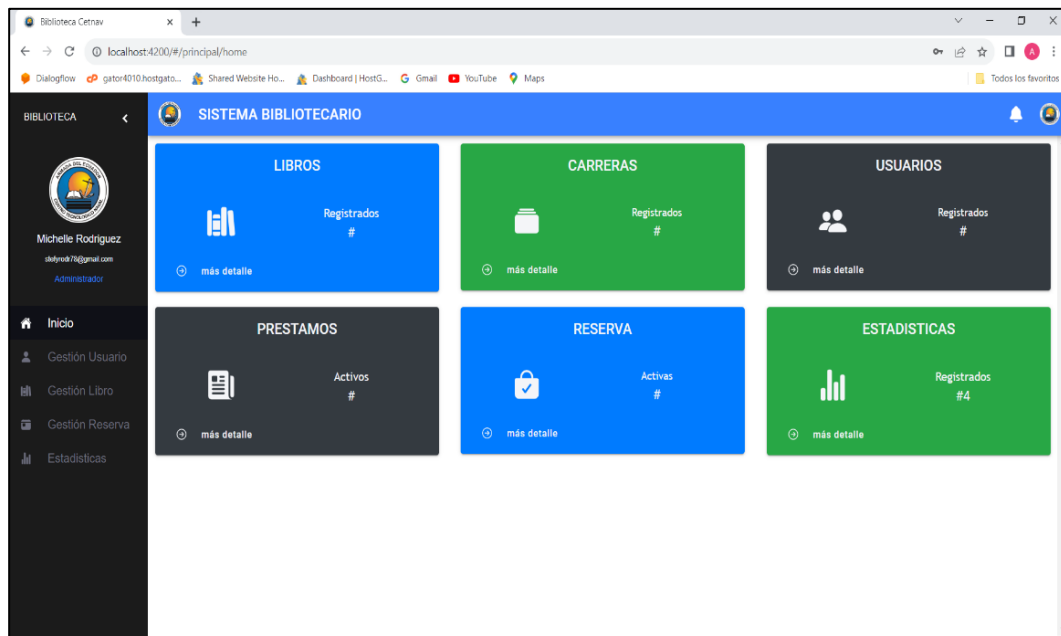


Fig. 14 Pantalla principal

Interfaz de gestión de libro sección Libro: muestra en forma lista los libros registrados en el sistema, además permite crear, editar y actualizar la información de cada uno de los libros, este módulo es visible para el bibliotecario principalmente, sin embargo, el administrador también tiene acceso.

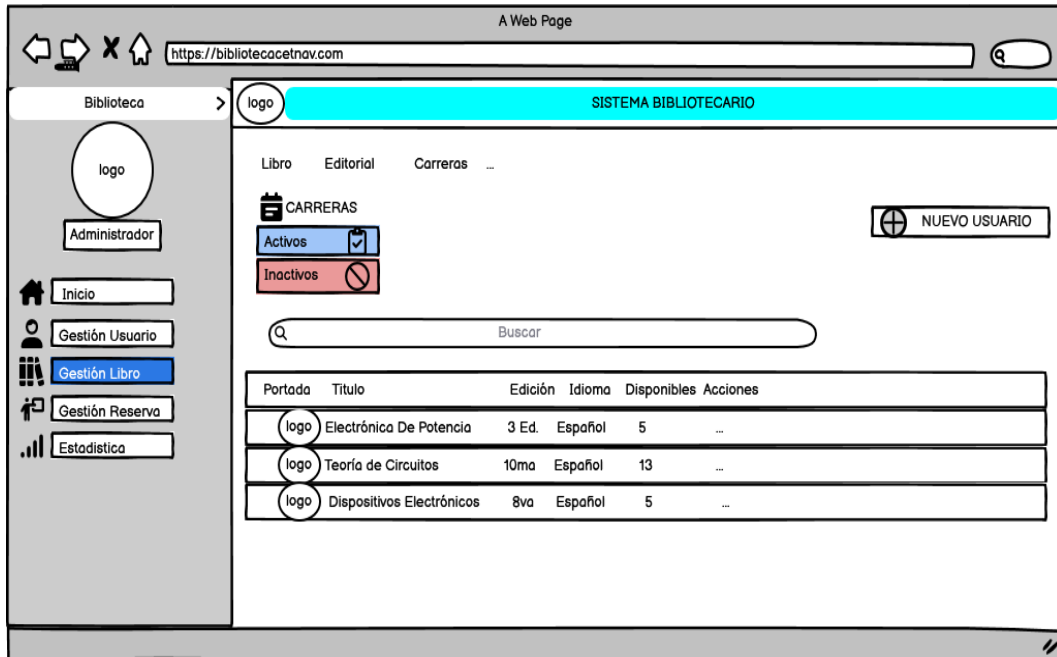


Fig. 15 Modelo de pantalla de Gestión de libro - sección libro

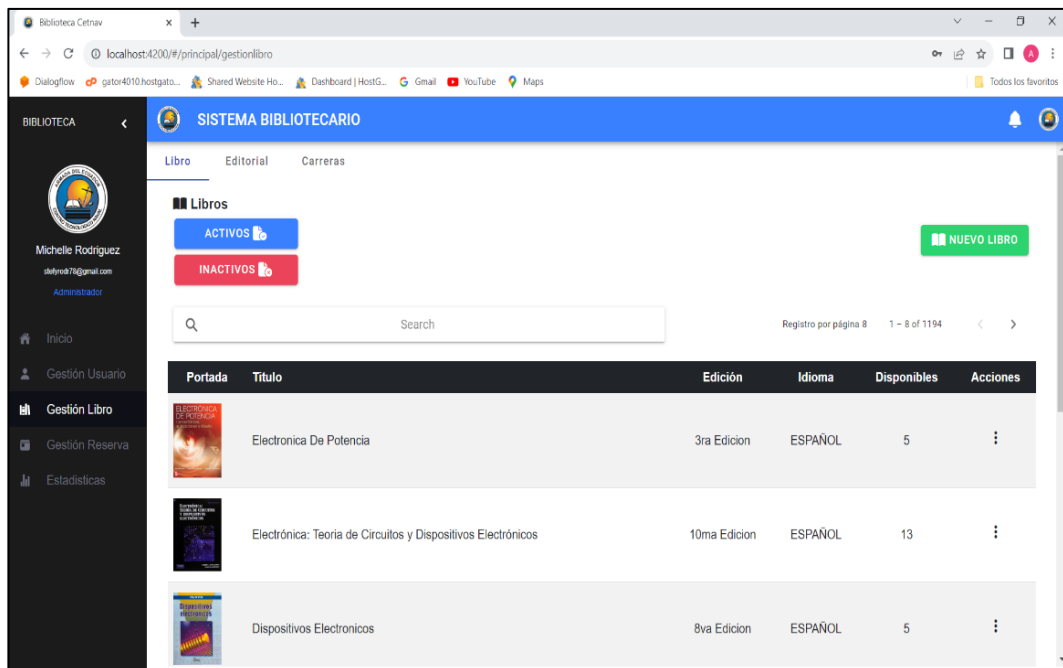


Fig. 16 Pantalla de Gestión de libro - sección libro

Interfaz de gestión de libro sección Carreras: muestra en forma de lista las diferentes carreras en las que están clasificados los libros, además permite crear, editar o actualizar la información de los registros, este módulo es visible para el bibliotecario principalmente, sin embargo, el administrador también tiene acceso.

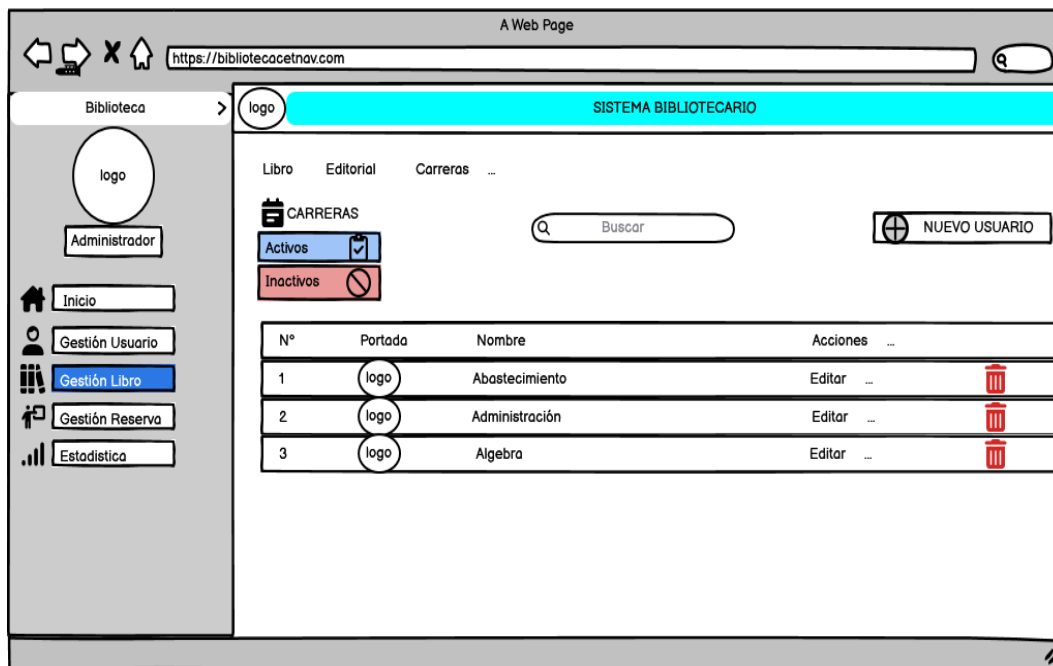


Fig. 17 Modelo de pantalla de Gestión de libro - sección carreras

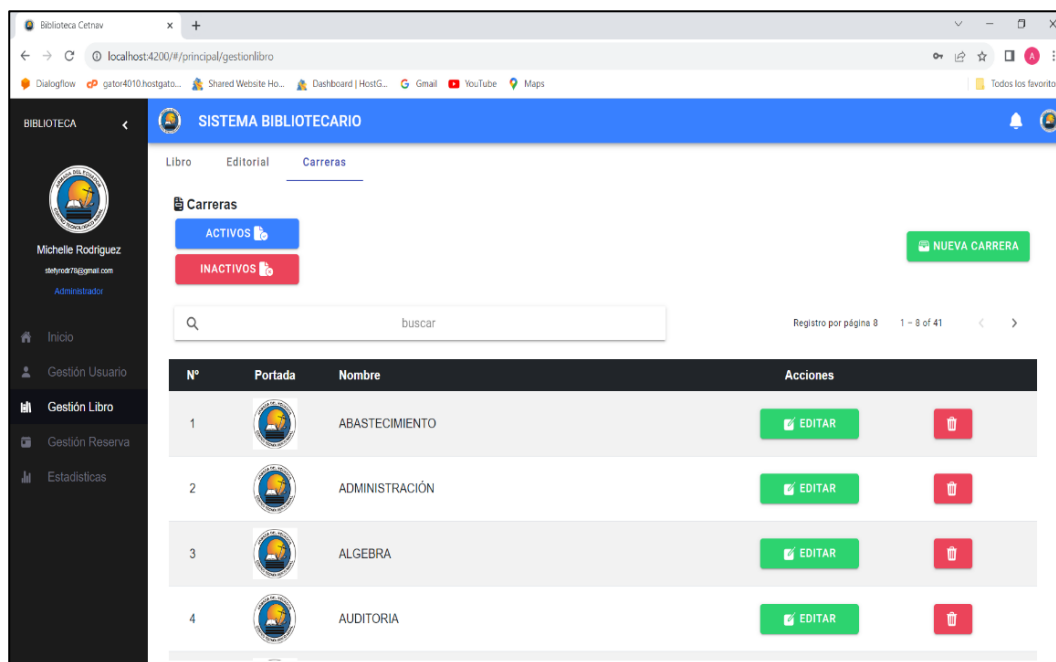


Fig. 18 Pantalla de Gestión de libro - sección carreras

Interfaz de gestión de reservas sección reservas: muestra en forma de lista las reservas activas que han realizados los usuarios, permite gestionar cada uno de ellas procesado el prestamos o cancelando, además de poder crear nuevas reservas.

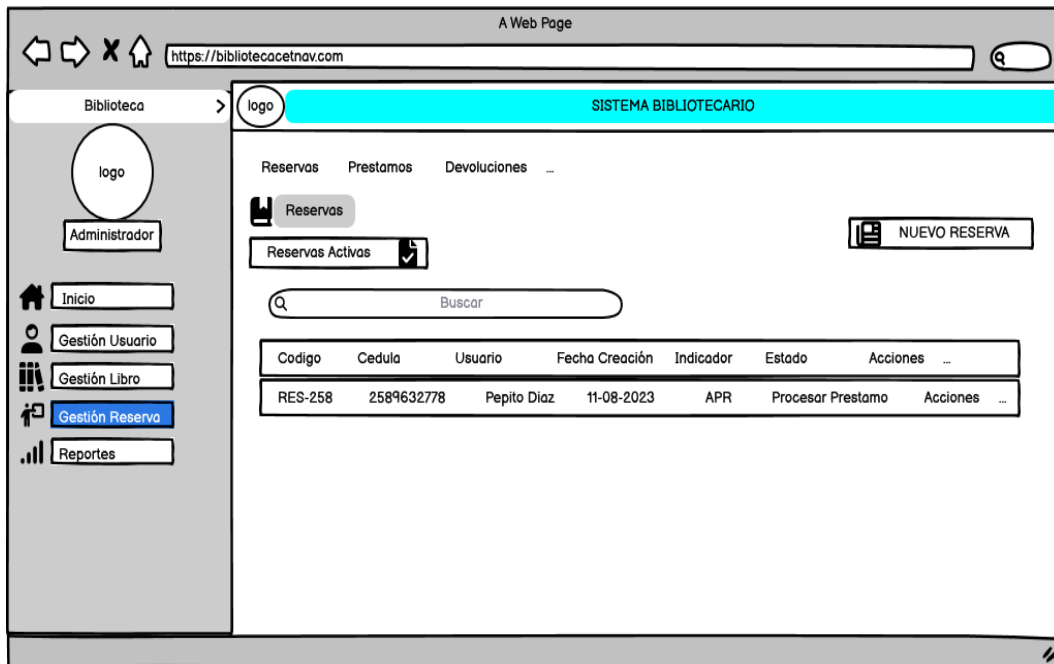


Fig. 19 Modelo de pantalla de Gestión de reservas - sección reservas

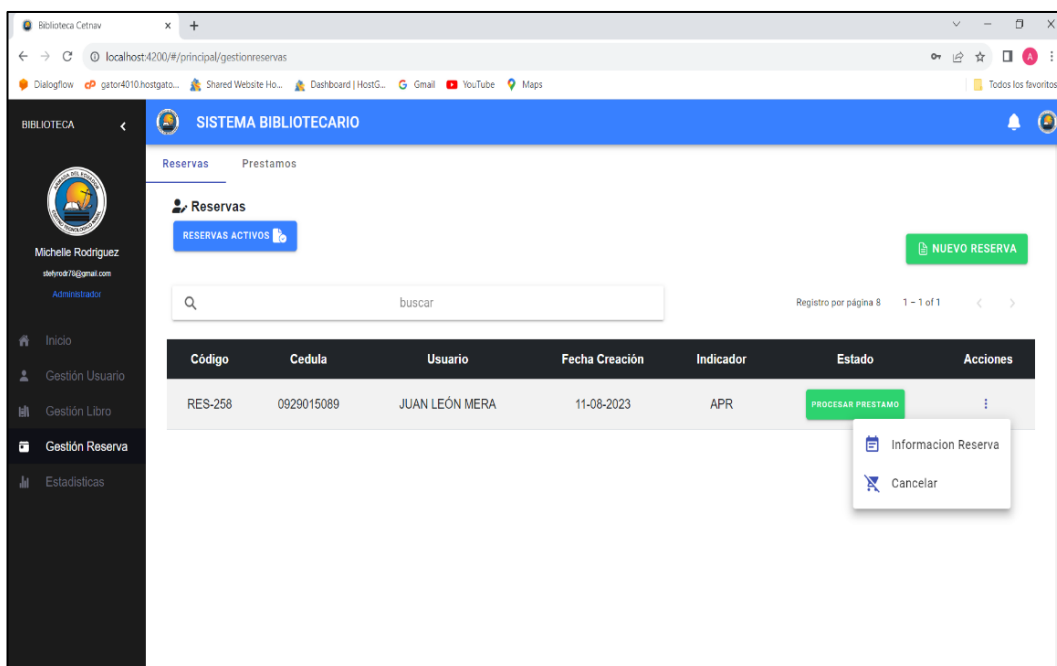


Fig. 20 Pantalla de Gestión de reservas - sección reservas

Interfaz de gestión de reservas sección préstamo: muestra en forma de lista los préstamos activas que han realizados los usuarios, permite gestionar cada uno de ellas procesado la devolución del libro, además de poder crear nuevas reservas.

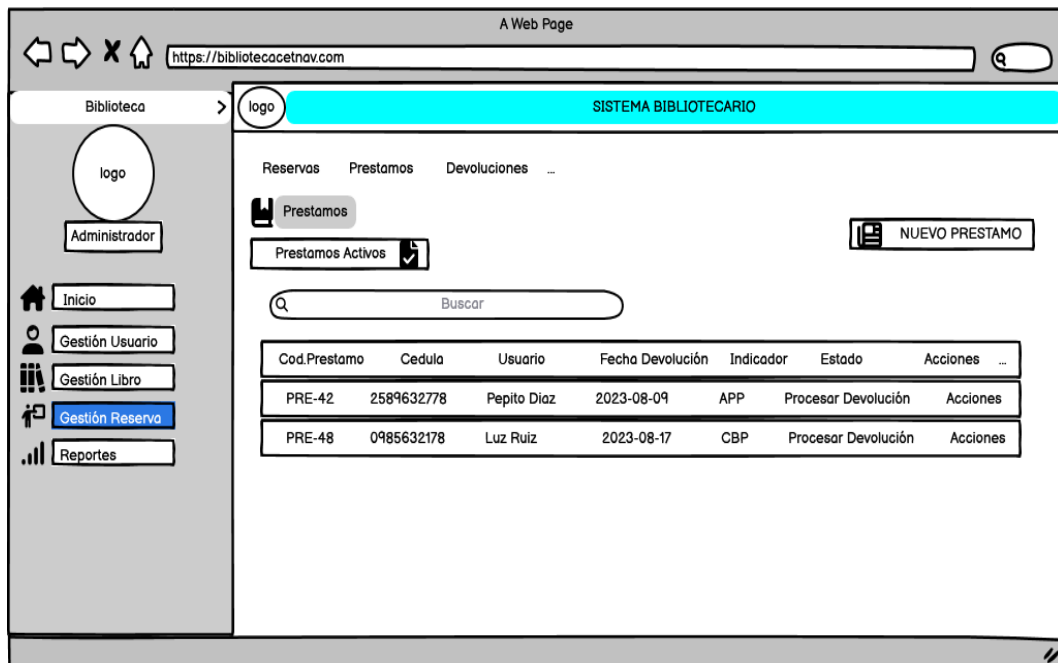


Fig. 21 Modelo de pantalla gestión de reservas - sección préstamos

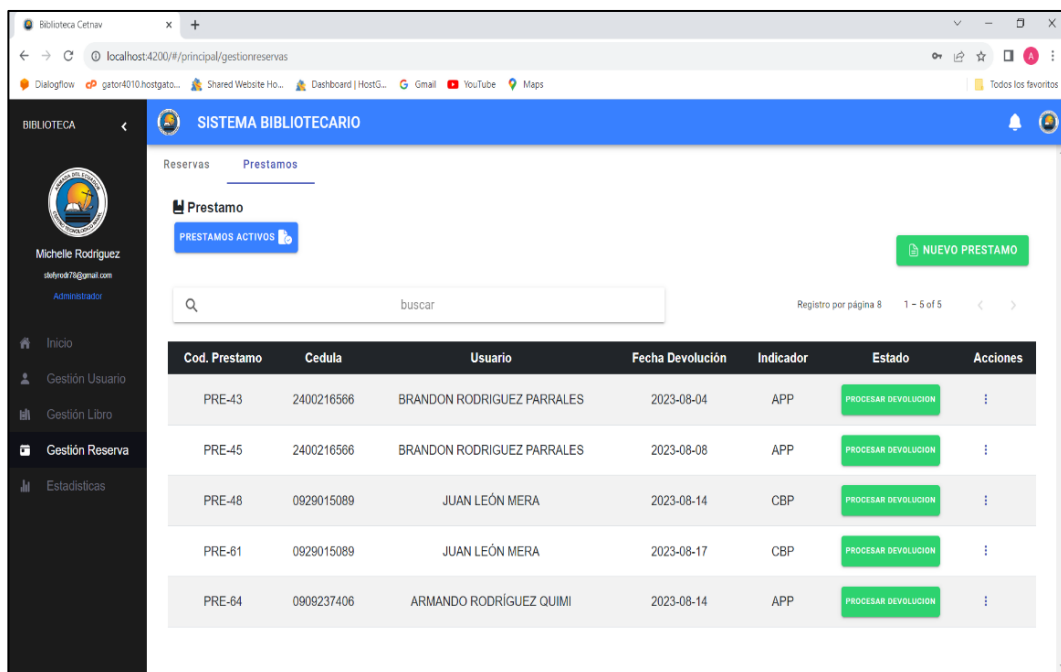


Fig. 22 Pantalla de gestión de reservas - sección préstamos

3.3.2. ROL ESTUDIANTE Y DOCENTE

Interfaz de principal: muestra accesos directos a las funciones principales para estos roles de usuarios; acceder al catálogo de libros y utilizar el chatbot.

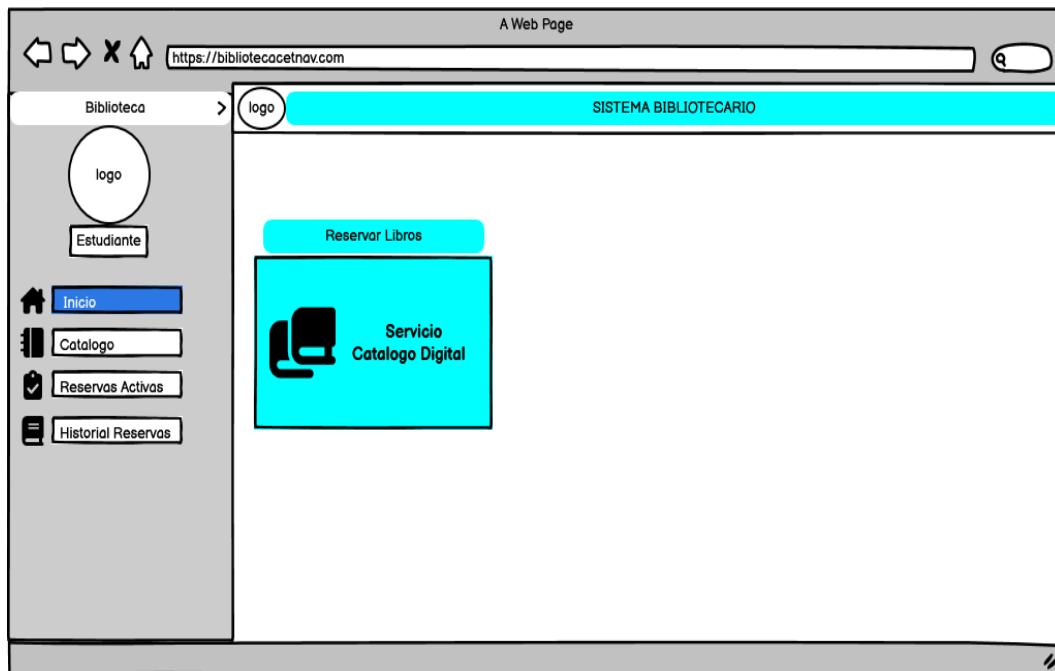


Fig. 23 Modelo de pantalla principal - Rol estudiante / docente

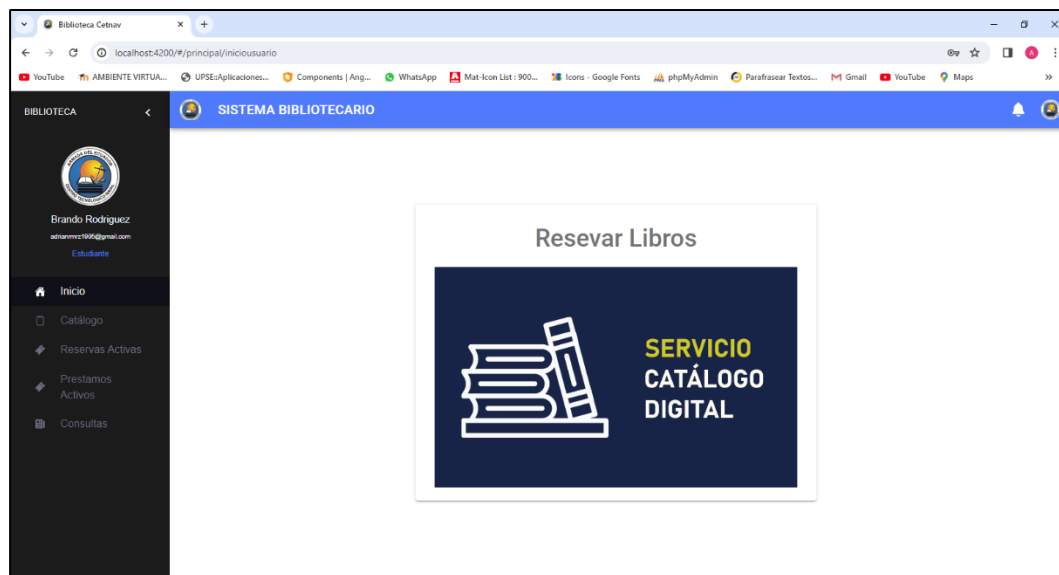


Fig. 24 Pantalla principal - Rol estudiante / docente

Interfaz de catálogo de libros: muestra las categorías o las carreras en las que están clasificados los libros que cuenta la biblioteca, permite dar clic a las categorías para poder ver los libros.

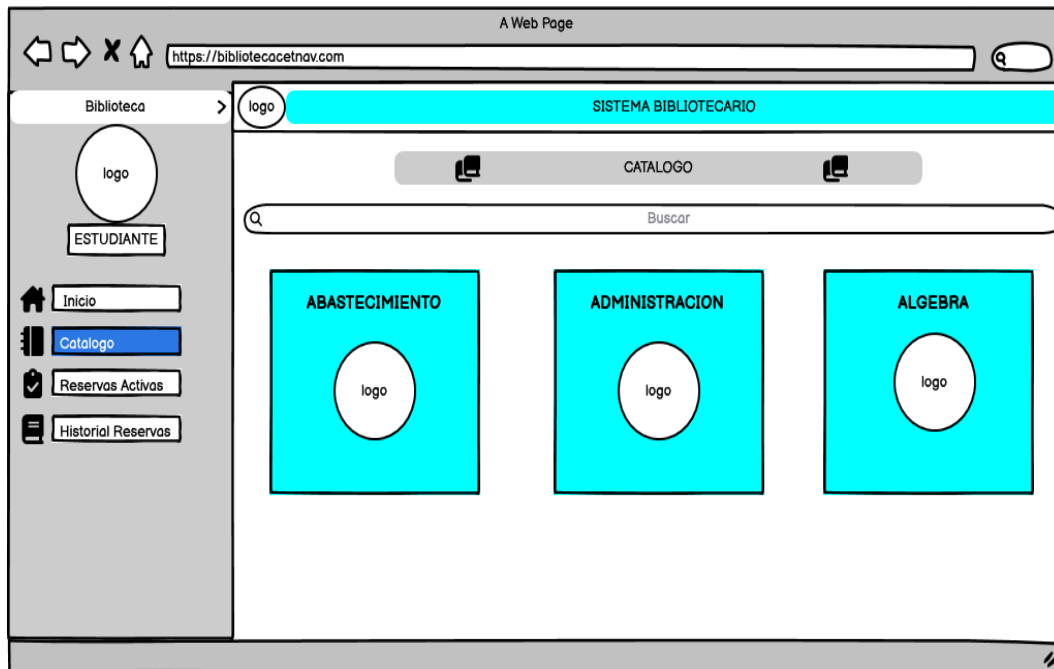


Fig. 25 Modelo de pantalla catálogo de libros

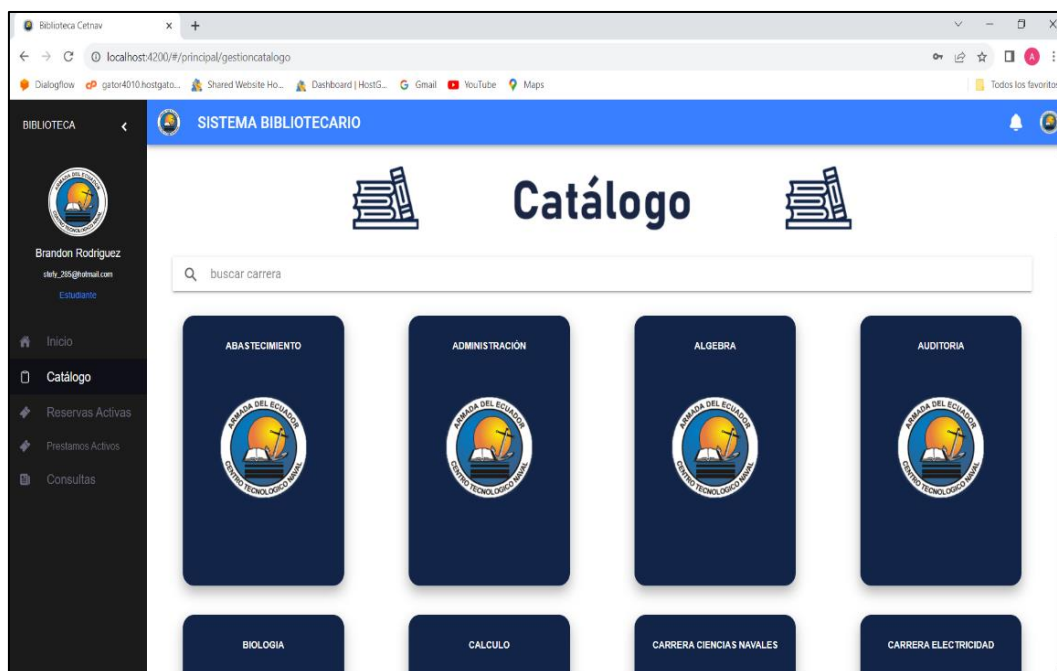


Fig. 26 Pantalla catálogo de libros

Interfaz reservas activas: muestra en forma de tarjeta las reservas que tenga activa el usuario, permite al usuario ver la información del libro que está solicitando y también de cancelar la reserva.

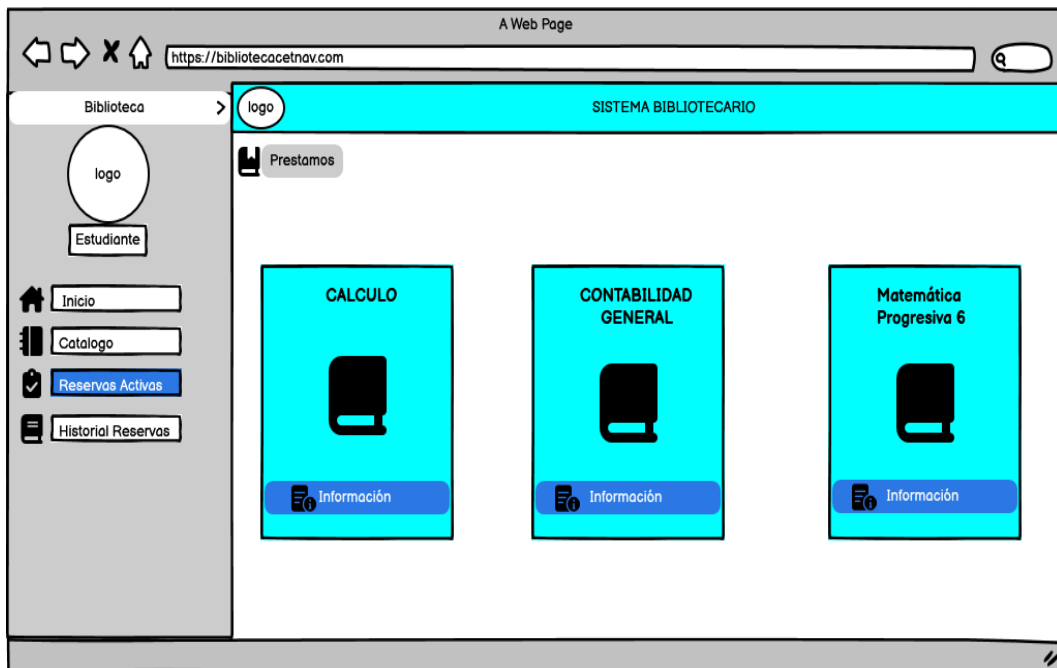


Fig. 27 Modelo de pantalla reservas activas usuarios

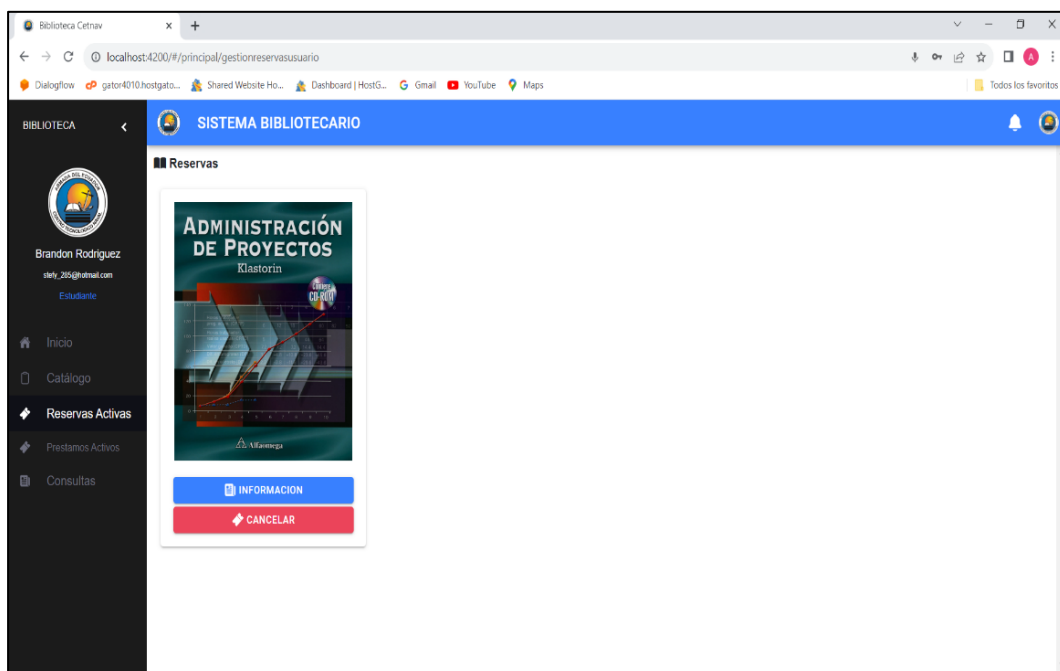


Fig. 28 Pantalla de reservas activas usuarios

Interfaz préstamos activos: muestra en forma de tarjetas los préstamos activos que ha realizado el usuario, permite al usuario ver la información del préstamo y del libro solicitado.

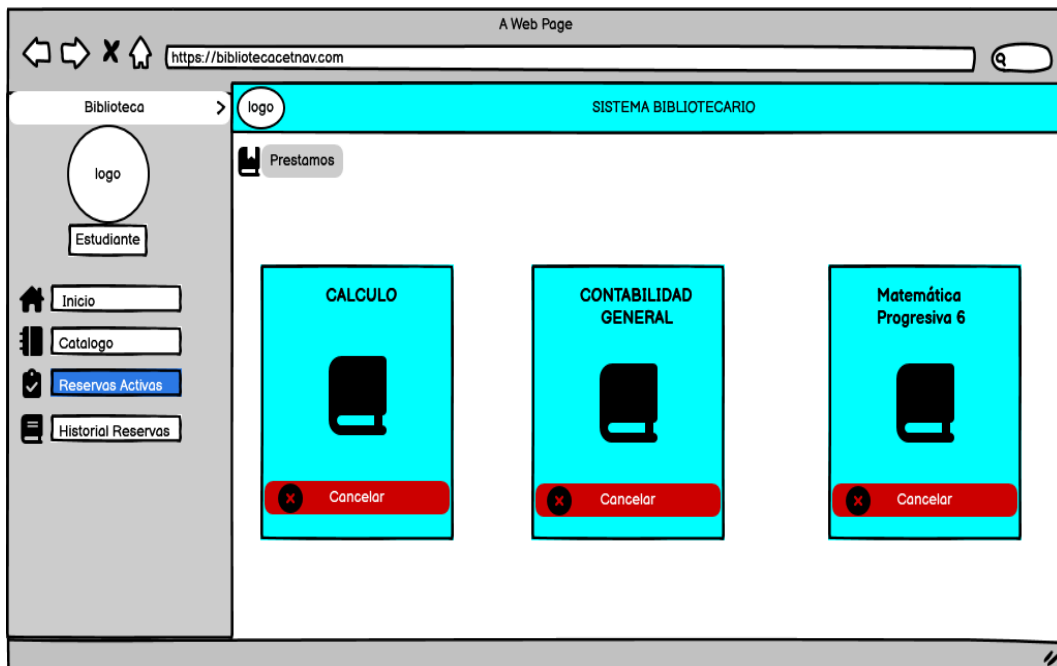


Fig. 29 Modelo de pantalla préstamos activos usuarios

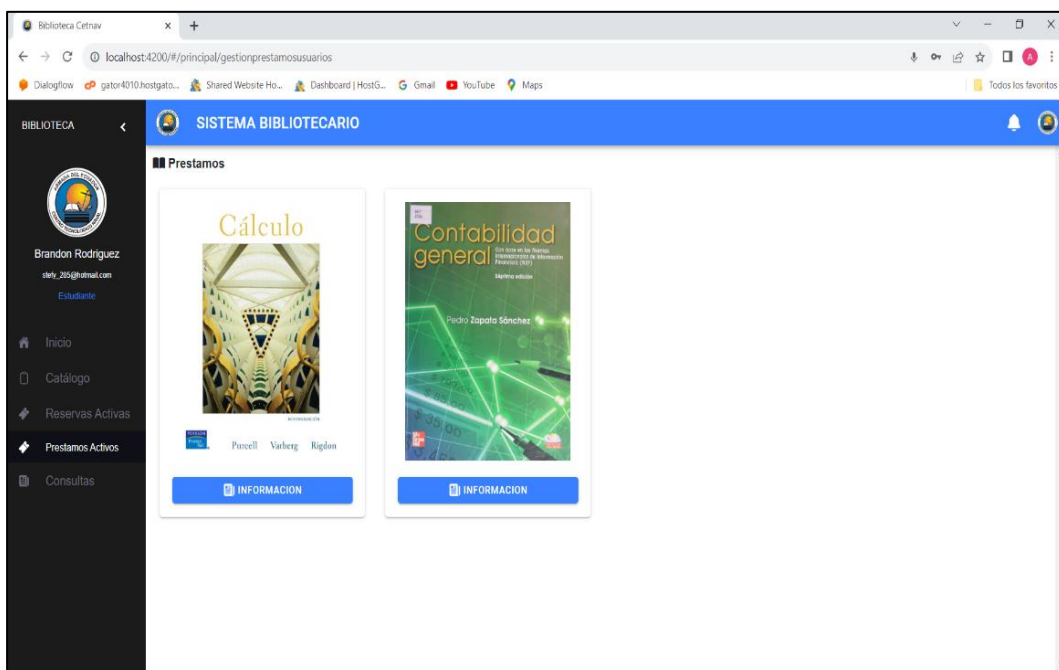


Fig. 30 Pantalla de préstamos activos usuarios

3.4. PRUEBAS

Tabla 10 Prueba N.º: 001 Inicio Sesión

Prueba N.º: 001	
Inicio Sesión	
Objetivo:	Comprobar que la aplicación web permita acceder al sistema solo a usuarios con credenciales correctas.
Descripción:	El usuario ingresa sus credenciales de acceso a los casilleros correspondientes, da clic en el botón iniciar sesión, la aplicación verifica que las credenciales ingresadas sean correctas, se permite o no el acceso.
Escenario N° 1: Credenciales correctas	
Datos de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Contraseña 	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los campos de las credenciales de acceso. ✓ Se verifica los datos y se da acceso a la pantalla principal con las opciones de menú según el rol asignado.
Escenario N° 2: Credenciales incorrectas	
Datos de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Contraseña 	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación muestra una notificación con el mensaje: “usuario o contraseña incorrecta”
Escenario N° 3: Credenciales vacías	
Datos de entrada:	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación bloquea el botón de inicio de sesión hasta que el usuario ingrese datos en los casilleros correspondiente.
Usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Administrador • Bibliotecario • Estudiante • Docente 	Evaluación de la prueba: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exitoso ▪ Fallido

Tabla 11 Prueba N.º: 002 Generar reserva - bibliotecario

Prueba N.º: 002	
Generar reserva - Bibliotecario	
Objetivo:	Comprobar que la aplicación web permita al bibliotecario crear nuevas reservas.
Descripción:	El bibliotecario podrá crear reservas para los usuarios desde el módulo Gestión reservas sección reservas, al dar clic en el botón nueva reserva se abrirá un formulario, el cual después de llenar con los datos correspondiente se validará la información ingresada.
Escenario N.º 1: Generar correctamente la reserva	
Datos de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código de reserva • Usuario • Código de libro • Título de libro • Autor • Edición • Fecha reserva • Fecha limite 	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ Se registra la información en la base de datos y la aplicación muestra una notificación de operación exitosa. ✓ La reserva realizada se muestra en el listado correspondiente.

Escenario N.º 2: Usuario seleccionado con reserva existente	
<p>Datos de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de reserva • Usuario • Código de libro • Título de libro • Autor • Edición • Fecha reserva • Fecha limite 	<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Reserva existente, lo siento el usuario seleccionado ya tiene reservado este libro”
Escenario N.º 3: Usuario seleccionado con el límite de reservas	
<p>Datos de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de reserva • Usuario • Código de libro • Título de libro • Autor • Edición • Fecha reserva • Fecha limite 	<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Límite de reservas, lo siento el usuario seleccionado cumplió con el límite de reservas permitidas (3)”
Escenario N.º 4: Usuario seleccionado tiene prestado el libro a reservar	
<p>Datos de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de reserva • Usuario • Código de libro • Título de libro 	<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Préstamo existente, lo siento el usuario seleccionado ya tiene prestado este libro”

<ul style="list-style-type: none"> • Autor • Edición • Fecha reserva • Fecha limite 	
Escenario N.º 5: Datos del formulario vacíos	
Datos de entrada:	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Faltan datos, comprueba los datos”
Usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Bibliotecario • Usuario prueba 	Evaluación de la prueba: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exitoso ▪ Fallido

Tabla 12 Prueba N.º: 003 Generar préstamo - bibliotecario

Prueba N.º: 003	
Generar préstamo - bibliotecario	
Objetivo:	Comprobar que la aplicación web permita al bibliotecario crear nuevos préstamos.
Descripción:	El bibliotecario podrá crear préstamos para los usuarios desde el módulo Gestión reservas sección préstamos, al dar clic en el botón nuevo préstamo se abrirá un formulario, el cual después de rellenar con los datos correspondiente se validará la información ingresada.
Escenario N.º 1: Generar correctamente la reserva	
Datos de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código de préstamo • Usuario • Código de libro 	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ Se registra la información en la base de datos y la aplicación muestra una notificación de operación exitosa.

<ul style="list-style-type: none"> • Título de libro • Autor • Edición • Fecha salida • Fecha devolución 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El préstamo realizado se muestra en el listado correspondiente.
Escenario N.º 2: Usuario seleccionado con préstamo existente	
<p>Datos de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de préstamo • Usuario • Código de libro • Título de libro • Autor • Edición • Fecha salida • Fecha devolución 	<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Préstamo existente, lo siento el usuario seleccionado ya tiene prestado este libro”
Escenario N.º 3: Usuario seleccionado con el límite de préstamos	
<p>Datos de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de préstamo • Usuario • Código de libro • Título de libro • Autor • Edición • Fecha salida • Fecha devolución 	<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Limite de Préstamos, lo siento el usuario seleccionado cumplió el límite de préstamos permitido (3)”
Escenario N.º 4: Usuario seleccionado tiene reservado el libro a prestar	

Datos de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código de préstamo • Usuario • Código de libro • Título de libro • Autor • Edición • Fecha salida • Fecha devolución 	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Reserva existente, ya tiene reservado el libro”
Escenario N.º 5: Datos del formulario vacíos	
Datos de entrada:	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Faltan datos, comprueba los datos”
Usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Administrador • Bibliotecario • Estudiante • Docente 	Evaluación de la prueba: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exitoso ▪ Fallido

Tabla 13 Prueba N.º: 004 Generar reserva – estudiante/docente

Prueba N.º: 004	
Generar reserva – estudiante/docente	
Objetivo:	Comprobar que la aplicación web permita al usuario de rol estudiante o docente generar la reserva de un libro.

Descripción:	<p>El estudiante o docente podrá reservar libros desde el módulo Catálogo, al seleccionar una de las categorías que están habilitadas la aplicación mostrara los libros disponibles en esa categoría, cada libro cuenta con su información correspondiente y se podrá reservar el libro al dar clic en el botón reservar se abrirá un formulario, el cual después de llenar los datos correspondientes se validará la información ingresada.</p>
Escenario N.º 1: Generar correctamente la reserva	
Datos de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código de reserva • Usuario • Título de libro • Autor • Edición • Fecha reserva • Fecha limite 	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados. ✓ Se registra la información en la base de datos y la aplicación muestra una notificación de operación exitosa. ✓ La reserva realizada se muestra en el módulo reservas activas.
Escenario N.º 2: Usuario intenta reservar libro que ya tiene reservado	
Datos de entrada:	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos al dar clic en el botón reservar. ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Libro reservado, ya tienes reservado el libro acércate a la biblioteca”
Escenario N.º 3: Usuario intenta reservar libro que ya tiene prestado	

Datos de entrada:	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos al dar clic en el botón reservar. ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Libro prestado, ya tienes prestado el libro”
Escenario N.º 4: Usuario no completa el formulario para registrar la reserva	
Datos de entrada:	Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos ingresados ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Faltan datos, comprueba los datos”
Usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Estudiante • Docente 	Evaluación de la prueba: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exitoso ▪ Fallido

Tabla 14 Prueba N.º: 005 Generar reportes estadísticos

Prueba N.º: 005	
Generar reportes estadísticos	
Objetivo:	Comprobar que la aplicación web permita al usuario de rol administrador generar reportes estadísticos.
Descripción:	El administrador podrá generar reportes estadísticos del uso de la biblioteca desde el módulo reportes, se debe rellenar los parámetros de la consulta que deseamos hacer, al realizar este proceso se consulta y la aplicación mostrará el informe seleccionado.
Escenario N.º 1: Generar correctamente un reporte estadístico	

<p>Parámetros de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de reporte • Dato a consultar • Cantidad de libros o rango de fechas segundo el tipo de reporte elegido 	<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos seleccionados. ✓ La aplicación consulta a la base de datos. ✓ La aplicación genera el reporte y muestra en pantalla el informe seleccionado. ✓ La aplicación muestra botones de imprimir o guardar el reporte generado.
<p>Escenario N.º 2: Parámetros de consulta no seleccionados</p>	
<p>Datos de entrada:</p>	<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos al dar clic en el botón consultar. ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Faltan datos para la consulta” e indica el parámetro que falta
<p>Escenario N.º 3: Generar consulta valida, pero retorna sin datos</p>	
<p>Datos de entrada:</p>	<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La aplicación valida los datos al dar clic en el botón consultar. ✓ La aplicación muestra una notificación con el mensaje “Datos vacíos, la consulta generada no retorna datos”
<p>Usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administrador 	<p>Evaluación de la prueba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exitoso ▪ Fallido

CONCLUSIONES

- EL proyecto se desarrolló utilizando técnicas de recolección de datos, aplicados en la biblioteca del instituto tecnológico con el fin de comprender y conocer los procesos de gestión y administración bibliotecaria que se realizan. En este análisis se identificaron como se gestiona los procesos inmersos en la biblioteca, lo que permitió identificar y establecer los requerimientos para el desarrollo de la aplicación web, tanto requerimientos funcionales como no funcionales.
- En el proyecto se utilizaron herramientas y tecnologías de uso libre, tecnologías web como Angular que permitió la codificación del Front End al igual que el diseño de las interfaces de usuario, otras herramientas como Angular material y Bootstrap complementaron el desarrollo. Por ende, esto llevo el desarrollo de interfaces amigables para el usuario permitiéndole al instituto tecnológico agilizar los servicios bibliotecarios.
- Se entreno un chatbot como asistente virtual para la biblioteca del instituto tecnológico en la plataforma de Dialogflow, se configuro para que soporte interacciones en español, y tiene como funcionalidades principales dar asistencias en la búsqueda de libros, reservar libros, además cuenta con funcionalidades básicas de consulta de información de reservas y préstamos. Las funcionalidades o habilidades entrenadas en el chatbot mencionado anteriormente, fueron integradas a la pantalla principal de la aplicación web, por lo consecuente el usuario podrá iniciar una conversación sin tener que acceder al sistema, permitiendo optimizar los recursos de la aplicación.

RECOMENDACIONES

- Los requerimientos funcionales y no funcionales han sido establecidos de acuerdo a la información recolectada utilizando las técnicas. Por ende, si en el futuro se necesita realizar alguna modificación o añadir nuevas funcionalidades se debe realizar el mismo proceso investigativo, utilizando las mismas o nuevas técnicas de recolección de datos con el fin de determinar lo que implican las nuevas modificaciones sin que afecte a lo ya realizado.
- El diseño de la arquitectura de la aplicación permite agregar nuevas funcionalidades, lo que quiere decir que es un sistema escalable. Por esta razón se deben utilizar las tecnologías web aplicadas en el proyecto debido a que no requieren de ninguna licencia, además son de libre distribución. La aplicación está desarrollada con las últimas versiones de cada componente, si en un futuro se desea migrar a versiones más actualizadas eso no será ningún problema ya que las tecnologías web utilizadas contarán con soporte por largo tiempo.
- Con respecto al chatbot que cuenta con la funcionalidad de reservas de libros, más no de préstamos de libros ya que este proceso implica varias validaciones. Por esta razón se debe implementar una forma en la que el usuario pueda directamente hacer un préstamo desde el chatbot, y así poder optimizar aún más los recursos de la aplicación web.
- La aplicación tiene un módulo de gestión de usuario, cuenta con las funcionalidades principales para que el administrador pueda gestionar los usuarios en cualquier momento. Falta implementar la función de crear roles para que el administrador tenga el control total de las personas que acceden a la aplicación.
- El proceso de préstamos de libros puede ser mejorado, para esto se debe añadir a la aplicación la funcionalidad de envío de notificaciones al momento de que el usuario cumpla con la fecha límite de préstamo del libro.

REFERENCIAS

- [1] E. Pérez, «SIBIUP,» 01 2020. [En línea]. Available: https://web.archive.org/web/20200311045808id_/https://www.researchgate.net/profile/Edgar_Perez23/publication/339828656_ANALISIS_DE_LA_IMPORTANCIA_E_IMPLEMENTACION_DE_UNA_SOLUCION_MOVIL_PARA_CONSULTAR_LOS_SERVICIOS_QUE_OFRECE_EL_SISTEMA_DE_BIBLIOTECA_DE_LA. [Último acceso: 09 05 2023].
- [2] A. d. Ecuador, «Instituto Superior Tecnológico "Centro Tecnológico Naval",» [En línea]. Available: <https://cetnav.armada.mil.ec/>. [Último acceso: 10 05 2023].
- [3] Y. Expósito García, «RIULL - Repositorio Institucional,» 10 06 2019. [En línea]. Available: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/14747/Bullbot%20Asistente%20Virtual%20para%20la%20Gestion%20de%20Servicios%20de%20la%20Biblioteca%20de%20la%20ULL..pdf?sequence=1>. [Último acceso: 10 05 2023].
- [4] H. A. Martínez Torres, «Intellectum Repositorio Universidad de la Sabana,» 2022. [En línea]. Available: <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/52557/TESIS%20HECTOR%2027092022%201-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 10 05 2023].
- [5] M. A. Matamoros Motoche y M. F. Sánchez Idrovo, «Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana,» 07 2011. [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2103>. [Último acceso: 10 05 2023].
- [6] Google, «Angular,» 2010. [En línea]. Available: <https://angular.io/docs>. [Último acceso: 15 06 2021].
- [7] Google, «Material Angular,» [En línea]. Available: <https://material.angular.io/>. [Último acceso: 15 06 2021].
- [8] Microsoft, «Visual Studio Code,» 2021. [En línea]. Available: <https://code.visualstudio.com/docs>. [Último acceso: 15 06 2021].
- [9] VMware, «Apache Friends,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.apachefriends.org/es/index.html>. [Último acceso: 15 06 2021].
- [10] O. Corporation, «MySQL,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.mysql.com/products/>. [Último acceso: 15 06 2021].
- [11] NodeJs, «nodejs.dev,» [En línea]. Available: <https://nodejs.dev/learn/introduction-to-nodejs>. [Último acceso: 15 06 2021].
- [12] Bootstrap. [En línea]. Available: <https://getbootstrap.com/>. [Último acceso: 15 06 2021].
- [13] T. P. Group, 2001. [En línea]. Available: <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>. [Último acceso: 15 06 2021].

- [14] Google, «Google Cloud,» [En línea]. Available: <https://www.cloudskillsboost.google/focuses/634?locale=es&parent=catalog>. [Último acceso: 29 05 2023].
- [15] F. B. UPSE, «LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN,» 16 Marzo 2019. [En línea]. Available: https://www.upse.edu.ec/secretariageneral/images/archivospdfsecretaria/4.REGLAMENNTOS/1.%20NORMATIVAS%20ACAD%C3%89MICAS/REGLAMENTO_2019/RCS-SE-16-03-2019_REGLAMENTO_DEL_CENTRO_DE_INVESTIGACION_DE_SISTEMA_Y_TELECOMUNICACION.pdf. [Último acceso: 07 Junio 2023].
- [16] B. M. Loor Solórzano y E. M. Muñoz Delgado, Septiembre 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/85>. [Último acceso: 05 Junio 2023].
- [17] J. G. Condori Torres, Noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://repositorio.unajma.edu.pe/handle/20.500.14168/610>. [Último acceso: 05 Junio 2023].
- [18] L. F. García Reyna , «Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia - RIUCaC,» 2018. [En línea]. Available: <https://hdl.handle.net/10983/17726>. [Último acceso: 21 06 2023].
- [19] Secretaria Nacional de Planificacion, «Plan de Creación de Oportunidades,» [En línea]. Available: <https://www.planificacion.gob.ec/plan-de-creacion-de-oportunidades-2021-2025/>. [Último acceso: 20 7 2022].
- [20] Google, «Google Cloud,» [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence?hl=es-419>. [Último acceso: 23 09 2023].
- [21] Oracle, «Oracle Cloud,» [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/es/chatbots/what-is-a-chatbot/>. [Último acceso: 23 09 2023].
- [22] J. Pérez Capdevila, «Las Tecnologías Web para la Gestión del Conocimiento,» [En línea]. Available: <http://www.sociedadelainformacion.com/12/tecnologiasweb.pdf>. [Último acceso: 23 09 2023].
- [23] V. Solovei, Y. Bortsova y O. Olshevska, «Researchgate,» [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/324380010_THE_DIFFERENCE_BETWEEN_DEVELOPING_SINGLE_PAGE_APPLICATION_AND_TRADITIONAL_WEB_APPLICATION_BASED_ON_MECHATRONICS_ROBOT_LABORATORY_ONAFT_APPLICATION. [Último acceso: 23 09 2023].
- [24] J. Márquez Díaz, L. Sampedro y F. Vargas, «Revista Científica Ingeniería y Desarrollo,» [En línea]. Available: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/2310/1508>. [Último acceso: 23 09 2023].
- [25] G. Villalobos Martínez, G. D. Camacho Sánchez y D. A. Biancha Gutiérrez, «Scientia Et Technica,» [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84917316032.pdf>. [Último acceso: 24 09 2023].

- [26] E. Suárez , «¿Que es una base de datos relacional?,» 08 2008. [En línea]. Available: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51623032/Base_de_datos_relacional-libre.pdf?1486147551=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DQue_es_una_base_de_datos_relacional.pdf&Expires=1695689618&Signature=fHEO4oy1OioVOScBgGKWfuucFMePbd-iufw5Tkew04. [Último acceso: 24 09 2023].
- [27] G. Dialogflow, «Google Dialogflow,» [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/basics?hl=es-419>. [Último acceso: 24 09 2023].
- [28] F. Sierra , J. Acosta, J. Ariza y M. Salas, «Estudio y análisis de los framework en php basados en modelo vista controlador para el desarrollo de software orientado a la web,» 15 10 2013. [En línea]. Available: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/download/2480/2373>. [Último acceso: 24 09 2023].
- [29] F. -. EcuRed, «Ecured.cu,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ecured.cu/Framework>. [Último acceso: 24 09 2023].
- [30] T. Zemčík, «ResearchGate: A Brief History of Chatbots,» 10 2019. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/336734161_A_Brief_History_of_Chatbots. [Último acceso: 24 09 2023].
- [31] J. M. Décima, «Repositorio Institucional de la UNLP,» 09 2018. [En línea]. Available: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/72014>. [Último acceso: 24 09 2023].
- [32] L. Cortez y I. Miriam, *Generealidades sobre Metodologia de la investigacion*, Mexico: Universidad Autónoma del Carmen, 2004.
- [33] R. H. Sampieri, *Metodologia de la Investigacion*, Mexico: McGRAW HILL / INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C.V., 2014.
- [34] A. Psic. Educ. Barrios, *Metodologia de la Investigacion 3*, Guayaquil: RIJABAL S.A., 2010.
- [35] «Metodologías y procesos de análisis de sotfware,» [En línea]. Available: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/175/A5%20Cap%C3%ADtulo%202.pdf>. [Último acceso: 21 06 2023].
- [36] GITBOOK, «Aprendiendo Angular,» 8 2020. [En línea]. Available: <https://ngchallenges.gitbook.io/project/componentes>. [Último acceso: 21 7 2022].

ANEXOS

Anexo 1: Formato de entrevista

Formato de entrevista	
Fecha de entrevista:	Hora: 10:30 am
Cargo:	
Nombre y apellidos:	

Objetivo: obtener información de la situación actual de la biblioteca del Instituto Tecnológico para conocer como llevan los procesos de gestión.

1. **¿La biblioteca actualmente está en funcionamiento?**
2. **¿La biblioteca cuenta con un sistema o aplicativo que permita la gestión de sus procesos?**
3. **¿Cuántos usuario recibe durante el día la biblioteca?**
4. **¿Cómo se lleva el registro de datos del usuario que presta un libro?**
5. **¿El proceso para solicitar un libro o algún material de la biblioteca es eficaz?**
6. **¿Como es el proceso de reserva de un libro actualmente?**
7. **¿Cómo es el proceso de préstamo de un libro actualmente?**
8. **¿Cómo es el proceso de devolución de un libro actualmente?**
9. **¿La organización de la biblioteca permite encontrar los libros fácilmente?**
10. **¿Los datos de uso de la biblioteca son analizados por algún software con fines estadísticos?**
11. **¿Qué estadísticas le gustaría que presentara la aplicación web?**

Anexo 2: Método de observación

Establecimiento: Instituto Tecnológico Superior “Centro Tecnológico Naval”
Fecha: 02/05/23 – 08/05/2023
Periodo sujeto a revisión: 1 semana
Tipo de observación: Directa participante
Descripción de la observación: <ul style="list-style-type: none">• Desorganización de los libros reservados• Falta de información para la búsqueda de un libro
Causa: Falta de información de los libros que existen actualmente en la biblioteca.
Efecto: No hay Interés en el usuario de prestar un libro, por el tiempo que demora en buscarlo.
Recomendación: implementar una base de datos correctamente estructurada, donde se pueda guardar todo tipo de información y evitar pérdida de este.

Anexo 3: Árbol de problema

Causa		
Inapropiada forma llevar el control de reservas y prestamos de los libros.	Falta de información de los libros que existen actualmente en la biblioteca.	Inasistencia de información con la que se pueda generar estadísticas que muestre el estado y uso de la biblioteca.

Problemática
Inasistencia de un sistema o aplicativo que permita la organización y gestión de los procesos bibliotecario en el Instituto Tecnológico Naval

Efecto		
Como no hay control puede ocasionar que se pierda un libro o que se devuelva en mal estado.	No hay Interés en el usuario de prestar un libro, por el tiempo que demora en buscarlo.	No tener claro cuál es la situación actual de la biblioteca, no poder hacer cambios estratégicos para que mejore el uso.

Anexo 4: Manual de usuario

Tipos de usuarios en el panel de administración

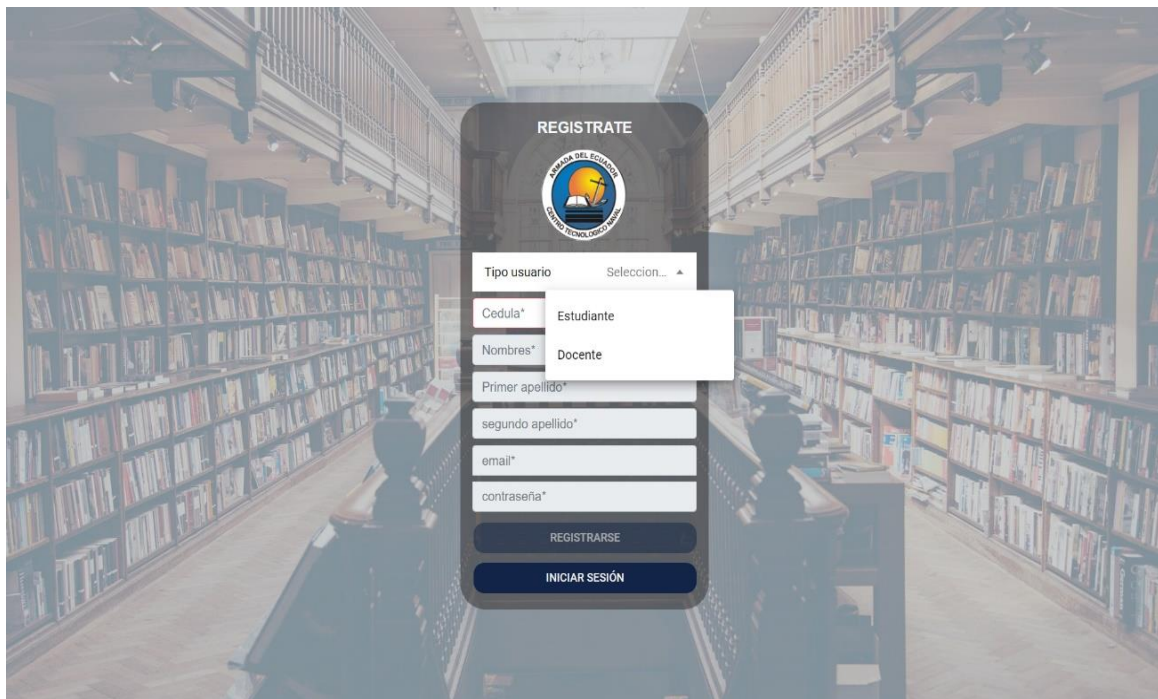
Los tipos de usuarios que pueden entrar al panel de administración son:

- **Administrador:** Tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema
- **Bibliotecario:** Este usuario es agregado por el administrador y solo tiene acceso a la visualización de ciertos módulos y consultas de reportes.

Tipos de usuarios para la reserva de libros

- **Estudiante:** para poder realizar la reservación del libro primero debe registrarse como usuario estudiante.
- **Docente:** para poder realizar la reservación del libro primero debe registrarse como usuario docente.

En este caso los tipos de usuario estudiante y docente podrán registrarse desde la pantalla principal haciendo clic en el botón registrarse.



A continuación, se pedirá que ingrese

- **Cedula:** este campo es numérico y obligatorio el cual es validado para controlar la duplicidad del mismo debido que es un dato único.
- **Nombre:** Campo requerido en el que se escribirá uno o dos nombres.

- **Apellido Paterno:** En este campo se escribirá el primer apellido.
- **Apellido Materno:** En este campo se escribirá el segundo apellido.
- **Correo:** Se escribirá un correo válido con el formato correspondiente caso contrario no podrá registrarse.
- **Contraseña:** En este campo se escribirá una contraseña segura que posteriormente se encriptará en la base de datos para una mayor seguridad.

Una vez ingresado los datos que se le solicitan en el formulario, hacer clic en el botón:



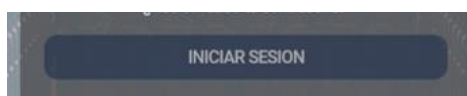
Una vez registrado tendrá su cuenta para poder interactuar con el sistema.



Al darle clic en iniciar sesión deberá ingresar los siguientes datos:

- **Usuario:** deberá ingresar como usuario la cedula con la que se hizo el registro.
- **Contraseña:** deberá ingresar la contraseña correcta para poder iniciar sesión.

Una vez ingresado los datos que se le solicitan en el formulario, hacer clic en el botón:



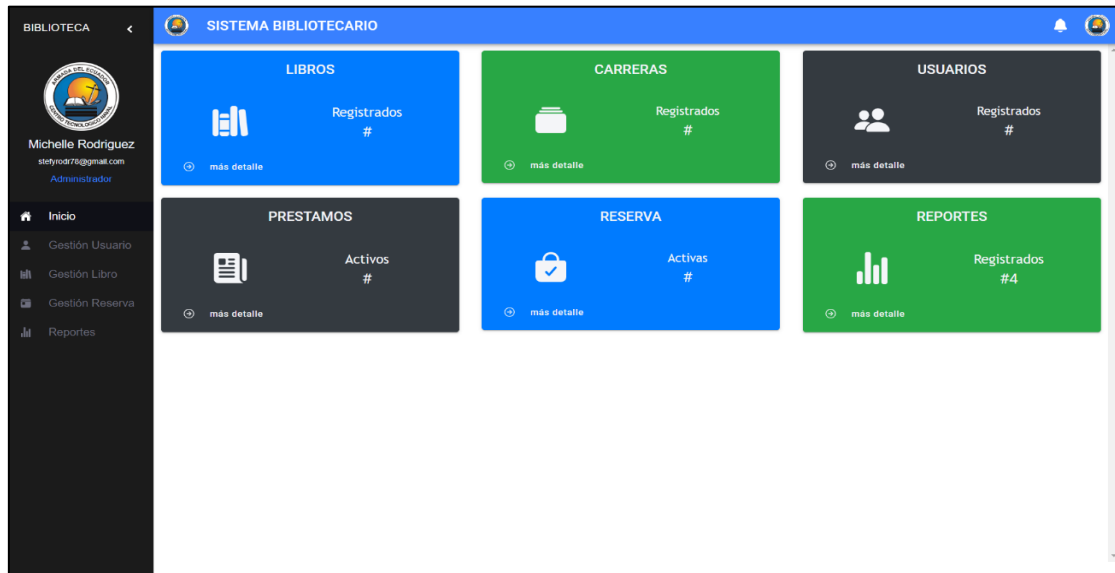
Esto lo dirigirá al interfaz principal donde podrán interactuar con las opciones habilitadas para cada usuario según su rol.

Acceso al sistema según el perfil

Módulos del sistema perfil Administrador – Bibliotecario

MODULO INICIO

El módulo inicio tiene información referente a los registros que existen en la base de datos: libros, carreras, editorial, usuarios, prestamos de libro, reservas de libro, etc. Podemos acceder a cada información haciendo clic en las opciones.



MÓDULO GESTIÓN USUARIOS

El módulo gestión de usuario muestra en forma de lista los usuarios registrados en la aplicación con información relevante de cada uno de ellos. Además, podemos ver el estado de usuario bien sea **ACTIVO** o **DESHABILITADO**.

The screenshot shows the 'Lista de Usuarios' page. It includes a search bar, a 'NUEVO USUARIO' button, and a table of users. The table has columns for 'Codigo', 'Foto', 'Cedula', 'Usuario', 'Correo', 'Tipo Usuario', 'Estado', and 'Acciones'. The first three rows show 'Estudiante' users with 'ACTIVO' status, and the last row shows an 'Administrador' user.

Codigo	Foto	Cedula	Usuario	Correo	Tipo Usuario	Estado	Acciones
USU-28					Estudiante	ACTIVO	⋮
USU-29					Estudiante	ACTIVO	⋮
USU-39					Estudiante	ACTIVO	⋮
USU-27					Administrador		

➤ OPCIONES

En el botón de opciones podemos hacer modificaciones al usuario, bien sea editar la información ingresada por el usuario como también habilitar o deshabilitar al usuario.

➤ ESTADOS Estado:

En la parte superior izquierda tenemos dos botones, haciendo clic en ellos nos mostrará los usuarios activos o inactivos según corresponda.

➤ AGREGAR USUARIOS

El módulo también permite agregar nuevos usuarios haciendo clic en el botón se abrirá un modal donde se debe ingresar los siguientes datos:



REGISTRO DE USUARIO

Tipo usuario seleccionar ▼

USU-42

Cedula: 

Nombres:

Primer apellido:

Segundo apellido:

Correo:

contraseña:

Foto

dd/mm/aaaa

Edad:

REGISTRAR USUARIO

- **Tipo de usuario:** se deberá elegir el perfil según corresponda Estudiante, Docente, Bibliotecario y Administrador
- **Cedula:** se deberá ingresar un N.º cedula ecuatoriano que será validado si es correcto.
- **Nombres:** se deberá ingresar el nombre del usuario.
- **Primer Apellido:** se deberá ingresar el primer apellido del usuario.
- **Segundo Apellido:** se deberá ingresar el segundo apellido del usuario.
- **Correo:** se deberá ingresar un correo valido.
- **Contraseña:** se deberá ingresar una contraseña mínima de 7 caracteres.
- **Fecha de nacimiento:** se debe ingresar una fecha de nacimiento, este dato no es obligatorio.
- **Edad:** se deberá ingresar la edad del usuario, este dato no es obligatorio.

- **Foto:** se deberá ingresar una foto de perfil del usuario, el tamaño de la foto no debe ser mayor de 200 Kbit

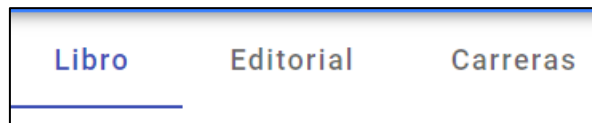
Cuando se complete el formulario con datos correctos se habilitará el botón **REGISTRAR USUARIO** para proceder al registro del usuario.

➤ CUADRO DE BÚSQUEDA

El módulo cuenta con un cuadro de búsqueda, donde se podrá encontrar al usuario digitando su cedula.

MÓDULO GESTIÓN DE LIBRO

Este módulo contiene tres submódulos que sirven para el registro y edición de cada libro.



a) Submódulo Editorial

En el submódulo Editorial podemos ver en forma de lista los editoriales de donde provienen los libros que tiene la biblioteca disponible, que pueden estar activos o inactivos.

N°	Codigo	Nombre de Editorial	Pais	Acciones
1	EDT00-1	1RA EDICION	QUITO-ECUADOR	EDITAR Eliminar
2	EDT00-2	A.B.C.		EDITAR Eliminar
3	EDT00-3	ABC EDITORIAL		EDITAR Eliminar
4	EDT00-4	ACTUAL		EDITAR Eliminar
5	EDT00-5	ADDISON WESLEY PUBLISHING COMPANY		EDITAR Eliminar
6	EDT00-6	AFHA		EDITAR Eliminar
7	EDT00-7	AGUILAR		EDITAR Eliminar
8	EDT00-8	ALEJANDRO MEJIA		EDITAR Eliminar

➤ EDITAR EDITORIAL

NUEVA EDITORIAL

Podemos hacer modificaciones a cada uno de ellos dando clic en el **BOTÓN EDITAR** donde se abrirá un modal con la información del editorial.



The screenshot shows a modal window titled 'EDITAR EDITORIAL'. It contains a form with the following fields: 'CÓDIGO:' with the value 'EDT00-1', 'NOMBRE EDITORIAL:' with the value '1RA EDICION', and 'PAÍS:' with the value 'Quito-Ecuador'. There is a large text area for 'DESCRIPCIÓN:' which is currently empty. At the bottom of the modal is a green button labeled 'ACTUALIZAR'.

En el formulario podrá editar la siguiente información del editorial:

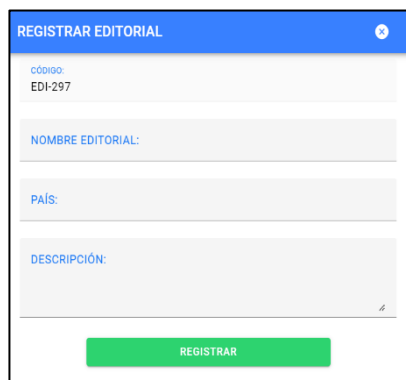
- **Código:** está definido por el sistema no es editable
- **Nombre:** podrá modificar el nombre del editorial ingresando un nombre máximo 150 caracteres.
- **País:** podrá modificar el país del editorial, pero este dato no es obligatorio.
- **Descripción:** podrá modificar la descripción del editorial ingresando un texto máximo 350 caracteres, pero este dato no es obligatorio.

Por último, para guardar la información se debe dar clic en el **BOTÓN ACTUALIZAR**.

➤ AGREGAR NUEVA EDITORIAL

NUEVA EDITORIAL

El módulo permite agregar nuevos editoriales haciendo clic en el botón se abrirá un modal.



The screenshot shows a modal window titled 'REGISTRAR EDITORIAL'. It contains a form with the following fields: 'CÓDIGO:' with the value 'EDI-297', 'NOMBRE EDITORIAL:', 'PAÍS:', and 'DESCRIPCIÓN:'. At the bottom of the modal is a green button labeled 'REGISTRAR'.

En el formulario podrá ingresar la siguiente información del editorial:

- **Código:** está definido por el sistema.
- **Nombre:** se podrá ingresar un nombre máximo 150 caracteres.
- **País:** se podrá ingresar el país de donde proviene el editorial, pero este dato no es obligatorio.
- **Descripción:** se podrá ingresar una descripción del editorial si es necesario ingresando un texto máximo 350 caracteres, pero este dato no es obligatorio.

Por último, para registrar la información se debe dar clic en el **BOTÓN REGISTRAR**.

➤ **DESHABILITAR EDITORIAL**



En los botones de acciones podemos dar clic en el icono mencionado, el cual nos deshabilitara el registro, ocultándolo del sistema.

➤ **ESTADOS**

En la parte superior izquierda tenemos dos botones haciendo clic en ellos nos mostrará los editoriales activos o inactivos según corresponda.



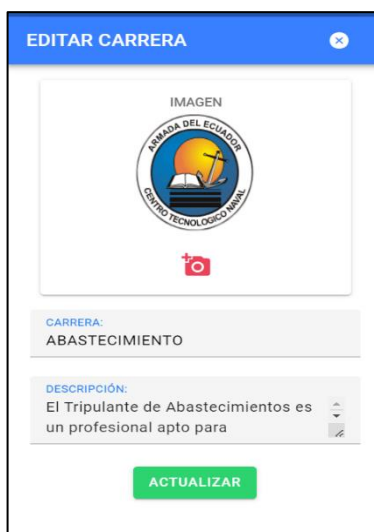
a) **Submódulo Carreras**

En el submódulo carreras podemos ver en forma de lista las carrera o también llamadas categorías en las que se clasifican los libros que están en el sistema.

N°	Portada	Nombre	Acciones
1		ABASTECIMIENTO	EDITAR
2		ADMINISTRACIÓN	EDITAR
3		ALGEBRA	EDITAR
4		AUDITORIA	EDITAR
5		BIOLOGIA	EDITAR
6		CALCULO	EDITAR

➤ EDITAR CARRERA

Podemos hacer modificaciones a cada uno de ellos dando clic en el **BOTÓN EDITAR** donde se abrirá un modal con la información de la carrera.



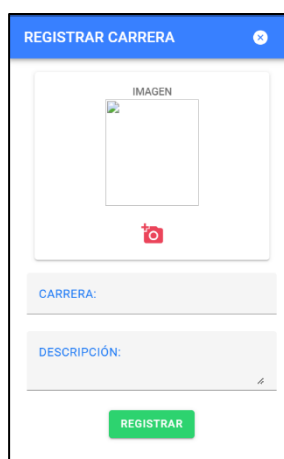
En el formulario podrá editar la siguiente información de la carrera:

- **Imagen:** podrá modificar la imagen, el tamaño de la imagen no debe ser mayor de 200 Kbit.
- **Carrera:** podrá modificar el nombre de la carrera ingresando un nombre máximo 150 caracteres.
- **Descripción:** podrá modificar la descripción de la carrera, pero este dato no es obligatorio. La descripción debe tener un máximo de 150 caracteres.

Por último, para guardar la información se debe dar clic en el **BOTÓN ACTUALIZAR**.

➤ AGREGAR NUEVA CARRERA

El módulo permite agregar nuevas carreras haciendo clic en el botón se abrirá un modal.



En el formulario podrá ingresar la siguiente información del editorial:

- **Imagen:** se podrá ingresar una imagen, el tamaño de la imagen no debe ser mayor de 200 Kbit.
- **Carrera:** se podrá ingresar un nombre que tenga máximo 150 caracteres.
- **Descripción:** se podrá ingresar una descripción de la carrera si es necesario ingresando un texto máximo 350 caracteres, pero este dato no es obligatorio.

Por último, para guardar la información ingresada se debe dar clic en el **BOTÓN REGISTRAR**.

➤ **DESHABILITAR CARRERA** 

En los botones de acciones podemos dar clic en el icono mencionado el cual nos deshabilitara el registro

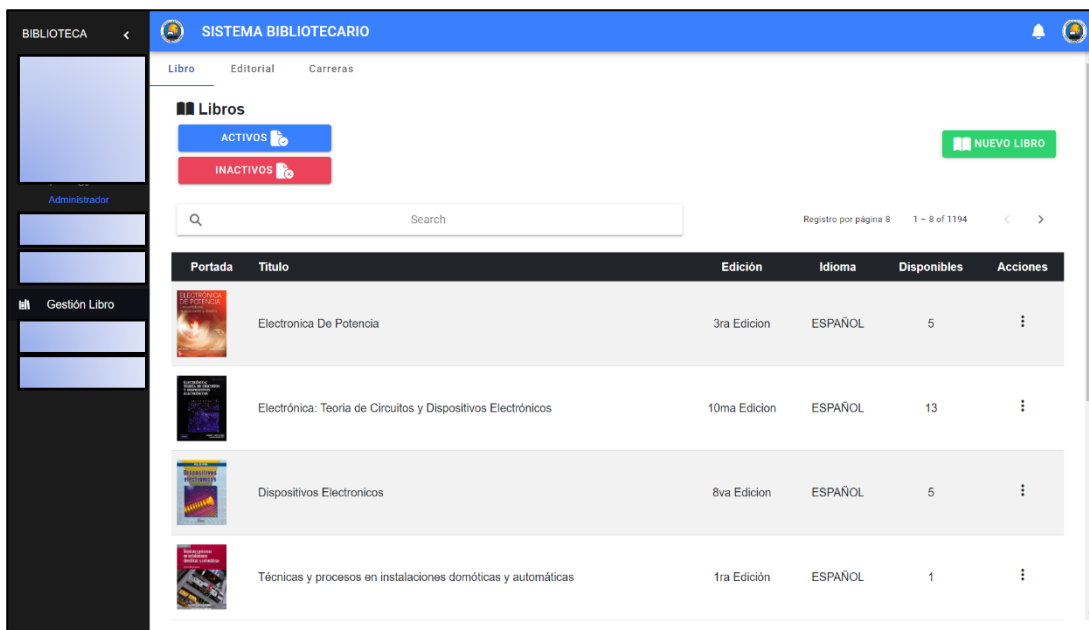
➤ **ESTADOS**

En la parte superior izquierda tenemos dos botones haciendo clic en ellos nos mostrará los editoriales activos o inactivos según corresponda.



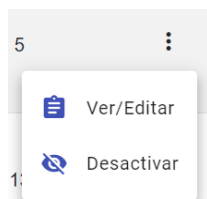
a) **Submódulo Libro**

En el submódulo libro podemos ver en forma de lista los libros que están en el sistema mostrando estos datos: edición, idioma, disponibilidad y un botón de acciones.



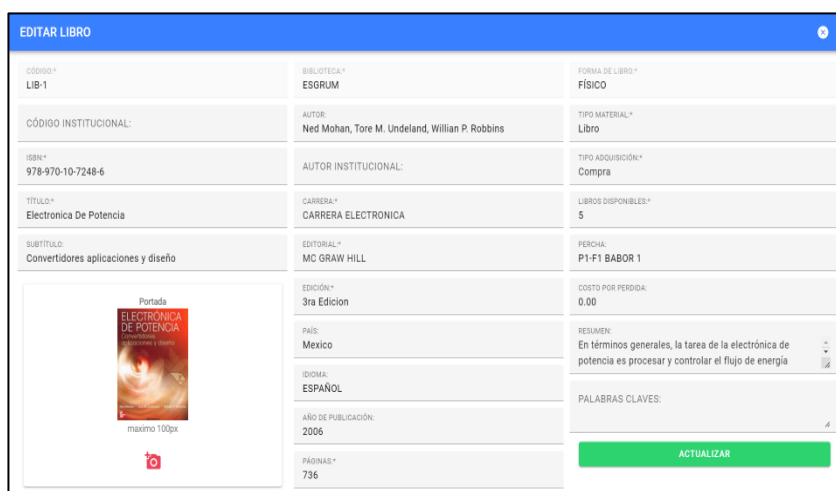
Cada ítem de la lista de libros cuenta con un botón que nos permitirá realizar dos acciones:

Ver / Editar y Desactivar



➤ OPCIÓN VER / EDITAR

Al dar clic en este botón nos abrirá un modal que nos permitirá editar cada uno de los campos ingresados.



- **Código:** el código del libro estará definido por el sistema, no es necesario editar.
- **Código Institucional:** se podrá modificar, pero no es un dato obligatorio.
- **ISBN:** este dato es obligatorio.
- **Título:** este dato es obligatorio.
- **Subtítulo:** se podrá modificar, pero no es un dato obligatorio.
- **Portada:** se podrá modificar la portada, pero la imagen debe tener un máximo de 300px, es un dato obligatorio.
- **Biblioteca:** es un dato definido por el sistema, es obligatorio.
- **Autor:** se podrá modificar los autores, si son varios autores se debe separarlos por coma.

- **Autor Institucional:** este dato no es obligatorio, en caso el libro sea de autoría institucional se deberá ingresar.
- **Carrera:** se podrá modificar la carrera, al dar clic en el campo carrera se desplegará una lista con las carreras que estén ingresadas en el sistema. Este campo es obligatorio.
- **Editorial:** se podrá modificar el editorial, al dar clic en el campo editorial se desplegará una lista con los editoriales que estén ingresados en el sistema. Este campo es obligatorio.
- **Edición:** este dato es obligatorio.
- **País:** se podrá modificar, pero no es un dato obligatorio.
- **Idioma:** se podrá modificar, pero no es un dato obligatorio.
- **Año de publicación:** se podrá modificar, pero no es un dato obligatorio.
- **Páginas:** este dato es obligatorio.
- **Forma de libro:** es un dato definido por el sistema, es obligatorio.
- **Tipo de material:** este dato es obligatorio.
- **Tipo de adquisición:** al dar clic en el campo se desplegará una lista con dos opciones en la que se puede elegir entre compra o donación. Este campo es obligatorio.
- **Libros disponibles:** se podrá modificar la cantidad de libros disponibles en la biblioteca, este campo es obligatorio.
- **Percha:** se podrá modificar, pero no es un dato obligatorio.
- **Costo por pérdida:** se podrá modificar, pero no es un dato obligatorio.
- **Resumen:** se podrá modificar, pero no es un dato obligatorio.
- **Palabras claves:** se podrá modificar, pero no es un dato obligatorio.

Por último, para guardar la información editada se debe dar clic en el **BOTÓN ACTUALIZAR**.

➤ **OPCIÓN DESACTIVAR**

Al dar clic en este botón el sistema nos preguntará si deseamos deshabilitar el libro, se puede cancelar si no es necesario o continuar si así desea.

➤ AGREGAR NUEVO LIBRO



El sistema permitirá el ingreso de nuevos libros al hacer clic en el botón mencionado se abrirá un modal que nos permitirá ingresar la información de registro de un nuevo libro.

El formulario 'REGISTRAR LIBRO' está dividido en tres columnas y varias filas de campos de entrada. Los campos incluyen:

- CÓDIGO* (LIB-1285)
- BIBLIOTECA* (ESGRUM)
- FORMA DE LIBRO* (FISICO)
- CÓDIGO INSTITUCIONAL:
- AUTOR:
- TIPO MATERIAL*:
- ISBN*:
- AUTOR INSTITUCIONAL:
- TIPO ADQUISICIÓN*:
- TÍTULO*:
- CARRERA*:
- LIBROS DISPONIBLES*:
- SUBTÍTULO:
- EDITORIAL*:
- PERCHA:
- EDICIÓN*:
- COSTO POR PERDIDA:
- PAÍS:
- RESUMEN:
- IDIOMA:
- PALABRAS CLAVES:
- AÑO DE PUBLICACIÓN:
- PÁGINAS*:

En la parte inferior izquierda hay un campo para la portada con un icono de cámara y el texto 'Portada' y 'maximo 100px'. En la parte inferior derecha hay un botón verde 'REGISTRAR'.

- **Código:** el código del libro estará definido por el sistema, no es necesario ingresar.
- **Código Institucional:** si el libro es de autoría institucional se deberá ingresar un código de identificación, este campo no es un dato obligatorio.
- **ISBN:** este es una identificación que todos los libros tienen, este dato es obligatorio.
- **Título:** se deberá ingresar el título completo, este dato es obligatorio.
- **Subtítulo:** se podrá ingresar alguna frase o texto que este acompañando el título, pero no es un dato obligatorio.
- **Portada:** se podrá ingresar la portada, pero la imagen debe tener un máximo de 300px, es un dato obligatorio.
- **Biblioteca:** es un dato definido por el sistema, es obligatorio.
- **Autor:** se deberá ingresar un autor o autores, si son varios autores se deberá separarlos por coma.
- **Autor Institucional:** este dato no es obligatorio, en caso el libro sea de autoría institucional se deberá ingresar esta información.

- **Carrera:** se deberá elegir una carrera, al dar clic en el campo carrera se desplegará una lista con las carreras que estén ingresadas en el sistema. Este campo es obligatorio.
- **Editorial:** se deberá elegir un editorial, al dar clic en el campo editorial se desplegará una lista con los editoriales que estén ingresados en el sistema. Este campo es obligatorio.
- **Edición:** se debe ingresar la edición del libro que se está registrando, este dato es obligatorio.
- **País:** se podrá ingresar el país de donde proviene el libro, pero no es un dato obligatorio.
- **Idioma:** se debe ingresar el idioma en que esta el libro, pero no es un dato obligatorio.
- **Año de publicación:** se podrá ingresar un año, pero no es un dato obligatorio.
- **Páginas:** se debe ingresar la cantidad de páginas que tiene el libro, este dato es obligatorio.
- **Forma de libro:** es un dato definido por el sistema, es obligatorio.
- **Tipo de material:** se debe ingresar un tipo entre tesis, revista, libro etc. Este dato es obligatorio.
- **Tipo de adquisición:** al dar clic en el campo se desplegará una lista con dos opciones en la que se puede elegir entre compra o donación. Este campo es obligatorio.
- **Libros disponibles:** se debe ingresar la cantidad de libros disponibles en la biblioteca, este campo es obligatorio.
- **Percha:** se debe ingresar la ubicación física en la biblioteca, pero no es un dato obligatorio.
- **Costo por pérdida:** se podrá definir un costo que hará referencia al valor que deberá pagar el usuario si se llegase a perder, pero no es un dato obligatorio.
- **Resumen:** se podrá ingresar un resumen del libro puede ser por capítulo o proporcionar el índice, pero no es un dato obligatorio.
- **Palabras claves:** se podrá ingresar palabras claves, pero no es un dato obligatorio.

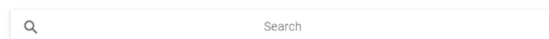
Por último, para registrar la información ingresada se debe dar clic en el **BOTÓN REGISTRAR**.

➤ ESTADOS

En la parte superior izquierda tenemos dos botones haciendo clic en ellos nos mostrará los libros activos o inactivos según corresponda.



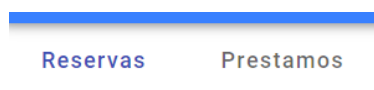
➤ BUSCADOR



el submódulo libro cuenta con una barra de búsqueda que permite encontrar un libro, se deberá escribir el título y automáticamente el sistema comenzará a buscar los resultados.

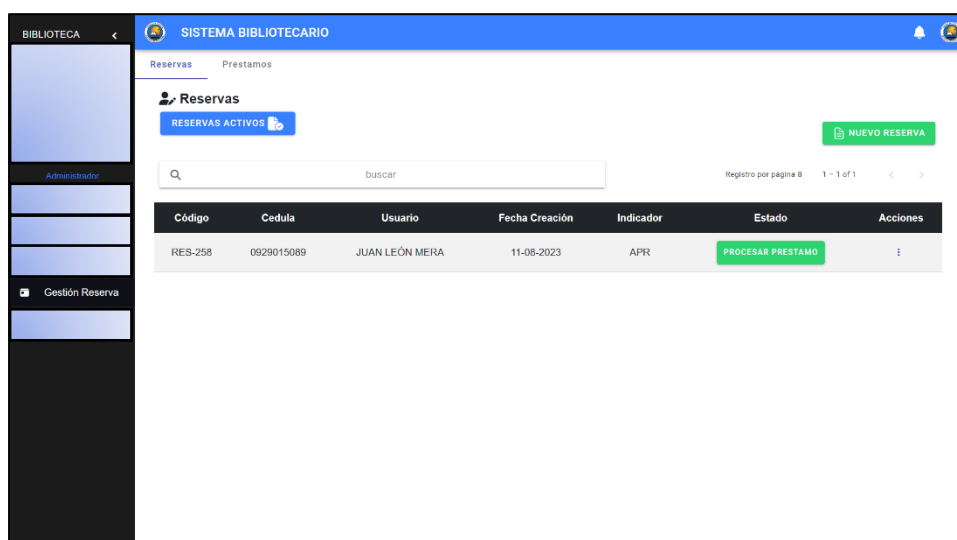
MÓDULO GESTIÓN RESERVAS

Este módulo contiene dos submódulos que sirven para crear y procesar las reservas y préstamos solicitados por los usuarios.

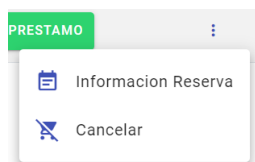


a) Submódulo Reservas

En este submódulo el sistema mostrará en forma de lista las solicitudes de reservas de libro que hayan hecho los usuarios, mostrando la siguiente información: código, cedula, usuario, fecha de creación, indicador, estado y acciones.



Cada ítem de la lista cuenta con un botón que nos permitirá realizar dos acciones: **Información Reserva y Cancelar**



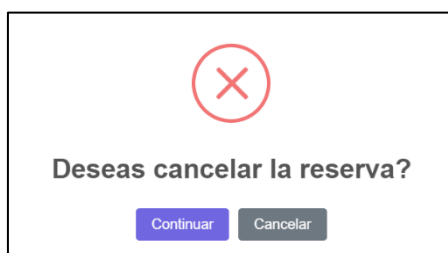
➤ INFORMACIÓN RESERVA

Al dar clic en la opción mencionada se desplegará un modal con la información de la reserva seleccionada. Entre los datos que vamos a poder observar son: código de reserva, cedula del usuario, nombre del usuario, título del libro, código del libro, tipo de material, fecha de la reserva y fecha límite para procesar la reserva.



➤ CANCELAR

Al dar clic en la opción mencionada se abrirá una alerta preguntando si se desea cancelar la reserva.



➤ BOTÓN PROCESAR PRÉSTAMO

Al dar clic en la opción mencionada se abrirá una alerta preguntando si se desea procesar la reserva.



Al dar clic en **CONTINUAR** se nos abrirá un modal que nos permitirá completar la información para registrar el préstamo.

El modal le mostrará al administrador o bibliotecario información del libro y del usuario que desea el préstamo, además el administrador o bibliotecario deberá ingresar la fecha en la que se va a realizar el préstamo y también la fecha de devolución. Por último, para terminar el procesamiento se deberá dar clic en el **BOTÓN PROCESAR PRESTAMO**, se comprobará que los datos estén correctos y si es el caso se podrá registrar la información.

➤ **BOTÓN NUEVA RESERVA**

Al dar clic en el botón mencionado se abrirá un modal que le permitirá al bibliotecario agregar una nueva reserva.

The screenshot shows a modal window titled "CREAR RESERVA". On the left side, there are several input fields: "CÓDIGO RESERVA" with the value "RES-260", "ESTABLECIMIENTO" with "BIBLIOTECA ESGRUM", "Nombre de usuario", "CÓDIGO LIBRO", "TÍTULO LIBRO", "AUTOR", "EDICIÓN", "FECHA RESERVA" (with a calendar icon), and "FECHA LIMITE" (with a calendar icon). At the bottom center is a blue button labeled "REGISTRAR RESERVA". On the right side, there is a search bar labeled "Buscar libros" and a table with columns "Portada", "Titulo", "Disponibles", and "Marcar".

El bibliotecario deberá ingresar la siguiente información:

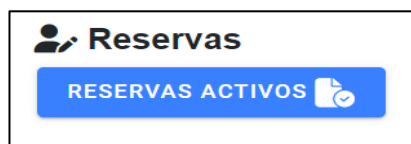
- **Código reserva:** no es necesario ingresar, está definido por el sistema.
- **Establecimiento:** no es necesario ingresar, está definido por el sistema.
- **Nombre usuario:** al dar clic en el campo se desplegará la lista de usuario registrados, el usuario deberá seleccionar uno.
- **Código de libro:** Se completará automáticamente al seleccionar un libro en el apartado de la búsqueda de libros.

- **Título de libro:** Se completará automáticamente al seleccionar un libro en el apartado de la búsqueda de libros.
- **Autor:** Se completará automáticamente al seleccionar un libro en el apartado de la búsqueda de libros.
- **Edición:** Se completará automáticamente al seleccionar un libro en el apartado de la búsqueda de libros.
- **Fecha de reserva:** el bibliotecario deberá ingresar la fecha cuando se ejecute la reserva.
- **Fecha Límite:** el bibliotecario deberá ingresar una fecha límite para que se procese la reserva, luego de esa fecha se cancelara la reserva.

Para poder registrar la reserva el bibliotecario tendrá que dar clic en el **BOTÓN REGISTRAR RESERVA**, se validará que los datos estén correctos y luego se procederá con el registro.

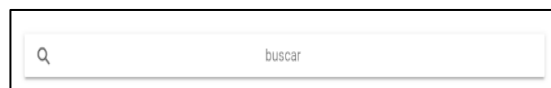
➤ **CARGAR RESERVAS**

El bibliotecario podrá dar clic en el **BOTÓN RESERVAS ACTIVAS** para poder actualizar la lista de reservas.



➤ **BUSCADOR**

El submódulo cuenta con una barra de búsqueda que permitirá filtrar los registros por un usuario específico, el bibliotecario deberá digitar la cedula del usuario para ejecutar la búsqueda.



b) Submódulo Prestamos

En este submódulo el sistema mostrará en forma de lista los préstamos de libros realizados a los usuarios, mostrando la siguiente información: código, cedula, usuario, fecha de devolución, indicador, estado y acciones.

Cod. Prestamo	Cedula	Usuario	Fecha Devolución	Indicador	Estado	Acciones
PRE-43	2400216566	BRANDON RODRIGUEZ PARRALES	2023-08-04	APP	PROCESAR DEVOLUCION	
PRE-45	2400216566	BRANDON RODRIGUEZ PARRALES	2023-08-08	APP	PROCESAR DEVOLUCION	
PRE-48	0929015089	JUAN LEÓN MERA	2023-08-14	CBP	PROCESAR DEVOLUCION	
PRE-61	0929015089	JUAN LEÓN MERA	2023-08-17	CBP	PROCESAR DEVOLUCION	
PRE-64	0909237406	ARMANDO RODRIGUEZ OUMI	2023-08-14	APP	PROCESAR DEVOLUCION	

Cada ítem de la lista cuenta con un botón que nos permitirá realizar dos acciones: **Información préstamo.**



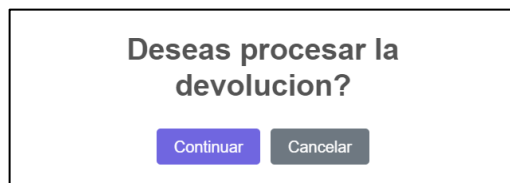
❖ INFORMACIÓN PRÉSTAMO

Al dar clic en la opción mencionada se desplegará un modal con la información del préstamo seleccionado. Entre los datos que vamos a poder observar son: establecimiento donde se ejecutó el préstamo, código de préstamo, cedula del usuario, nombre del usuario, correo del usuario, título del libro, tipo de material, ubicación en la percha, fecha del préstamo y fecha devolución.

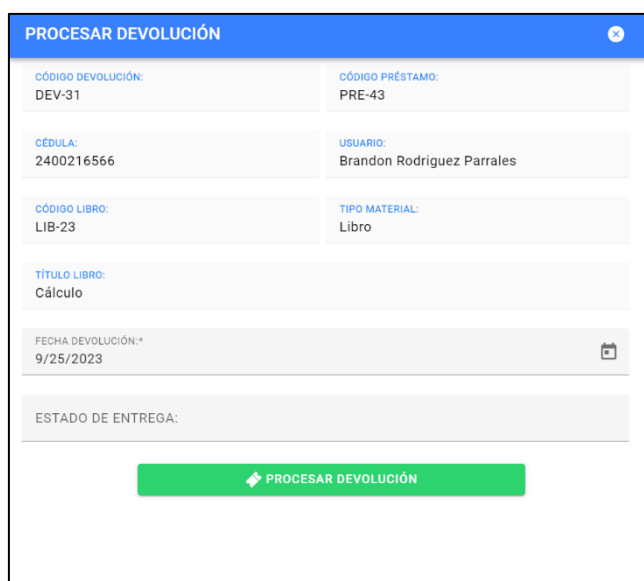
INFORMACIÓN DE PRESTAMO	
CÓDIGO PRESTAMO: PRE-43	ESTABLECIMIENTO: BIBLIOTECA ESGRUM
CEDULA: 2400216566	CORREO: stefy_285@hotmail.com
USUARIO: BRANDON RODRIGUEZ PARRALES	
TÍTULO LIBRO: CÁLCULO	
TIPO MATERIAL: Libro	PERCHA: P1-F1 Crujia
FECHA PRESTAMO: 2023-08-02	FECHA DEVOLUCIÓN: 2023-08-04

❖ BOTÓN PROCESAR DEVOLUCIÓN

Al dar clic en la opción mencionada se abrirá una alerta preguntando si se desea procesar la devolución.



Al dar clic en **CONTINUAR** se nos abrirá un modal que nos permitirá completar la información para procesar la devolución del libro.

Un modal con el título "PROCESAR DEVOLUCIÓN" y un botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha. El modal contiene los siguientes campos de información:

CÓDIGO DEVOLUCIÓN: DEV-31	CÓDIGO PRÉSTAMO: PRE-43
CÉDULA: 2400216566	USUARIO: Brandon Rodriguez Parrales
CÓDIGO LIBRO: LIB-23	TIPO MATERIAL: Libro
TÍTULO LIBRO: Cálculo	
FECHA DEVOLUCIÓN:* 9/25/2023	
ESTADO DE ENTREGA:	

En la parte inferior del modal hay un botón verde con un icono de flecha y el texto "PROCESAR DEVOLUCIÓN".

El modal le mostrará al administrador o bibliotecario información del libro y del usuario que va a realizar la devolución, además el administrador o bibliotecario deberá ingresar el estado de entrega del libro, al dar clic en el campo se desplegará una lista con tres opciones: **Buen estado**, **Alterado**, y **Defectuoso**. Si la elección es Alterado y Defectuoso se habilitará un campo para que el administrador o bibliotecario ingrese detalle del mal estado del libro. Por último, para terminar el procesamiento se deberá dar clic en el **BOTÓN PROCESAR DEVOLUCIÓN**, se comprobará que los datos estén correctos y si es el caso se podrá registrar la información.

❖ BOTÓN NUEVO PRÉSTAMO

Al dar clic en el botón mencionado se abrirá un modal que le permitirá al bibliotecario agregar un nuevo préstamo.

El bibliotecario deberá ingresar la siguiente información:

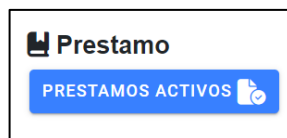
- **Código préstamo:** no es necesario ingresar, está definido por el sistema.
- **Establecimiento:** no es necesario ingresar, está definido por el sistema.
- **Nombre usuario:** al dar clic en el campo se desplegará la lista de usuario registrados, el usuario deberá seleccionar uno.

- **Código de libro:** Se completará automáticamente al seleccionar un libro en el apartado de la búsqueda de libros.
- **Título de libro:** Se completará automáticamente al seleccionar un libro en el apartado de la búsqueda de libros.
- **Autor:** Se completará automáticamente al seleccionar un libro en el apartado de la búsqueda de libros.
- **Edición:** Se completará automáticamente al seleccionar un libro en el apartado de la búsqueda de libros.
- **Fecha de salida:** el bibliotecario deberá ingresar la fecha cuando se ejecute el préstamo.
- **Fecha de devolución:** el bibliotecario deberá ingresar una fecha límite para que se ejecute la devolución del libro.

Para poder registrar el préstamo el bibliotecario tendrá que dar clic en el **BOTÓN REGISTRAR PRÉSTAMO**, se validará que los datos estén correctos y luego se procederá con el registro.

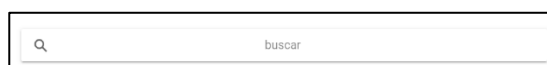
❖ CARGAR PRÉSTAMOS

El bibliotecario podrá dar clic en el **BOTÓN PRÉSTAMOS ACTIVOS** para poder actualizar la lista de préstamos.



❖ BUSCADOR

El submódulo cuenta con una barra de búsqueda que permitirá filtrar los registros por un usuario específico, el bibliotecario deberá digitar la cedula del usuario para ejecutar la búsqueda.



MÓDULO REPORTES

Este módulo estará visible para el administrador, aquí se podrá visualizar los cuadros estadísticos que se generan a partir de los datos que reposan en la base de datos del sistema. El administrador deberá seleccionar los parámetros correspondientes a tipo de informe que desea generar. Los siguientes reportes están disponibles

- Reportes libros
 - Ranking de libros prestados
 - Ranking de préstamos por carrera

Este tipo de reporte necesita la selección de la cantidad a consultar entre 10 a 30

- Reportes reservas
 - Reservas realizadas
 - Reservas canceladas
 - Reservas procesadas

Este tipo de reporte necesita la selección del segundo parámetro de consulta que puede ser un informe general o de un usuario específico además de seleccionar el rango de fechas.

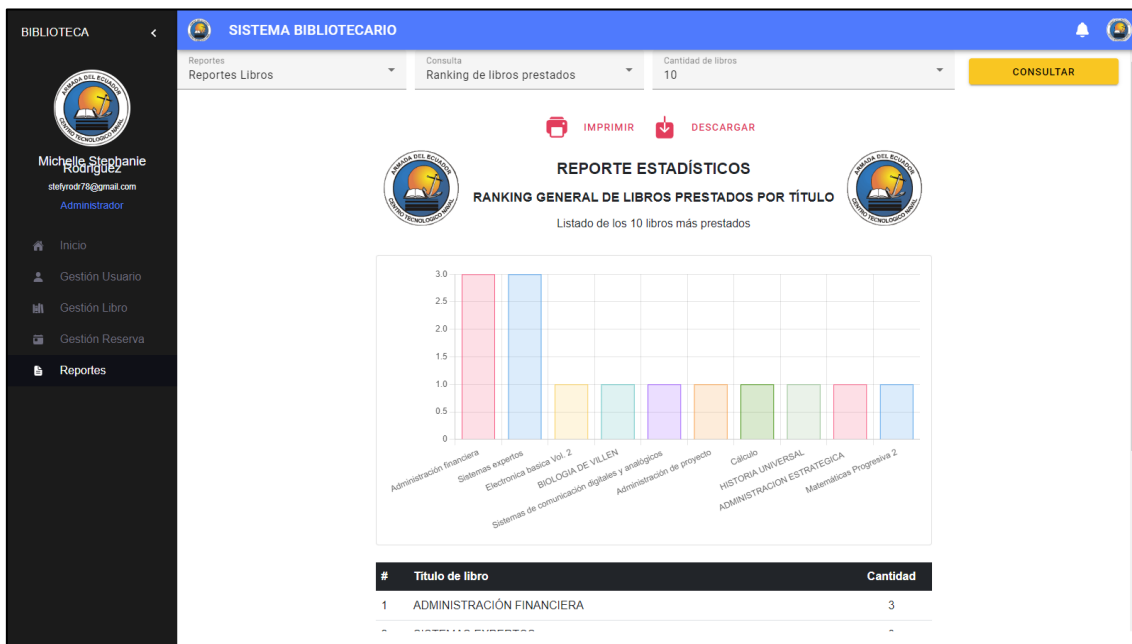
- Reportes préstamos
 - Préstamos realizados
 - Préstamos finalizados

Este tipo de reporte necesita la selección del segundo parámetro de consulta que puede ser un informe general o de un usuario específico además de seleccionar el rango de fechas.

- Reportes usuarios
 - Usuarios frecuentes

Este tipo de reporte se puede seleccionar entre un informe general de usuarios frecuentes o por un rango de fechas.

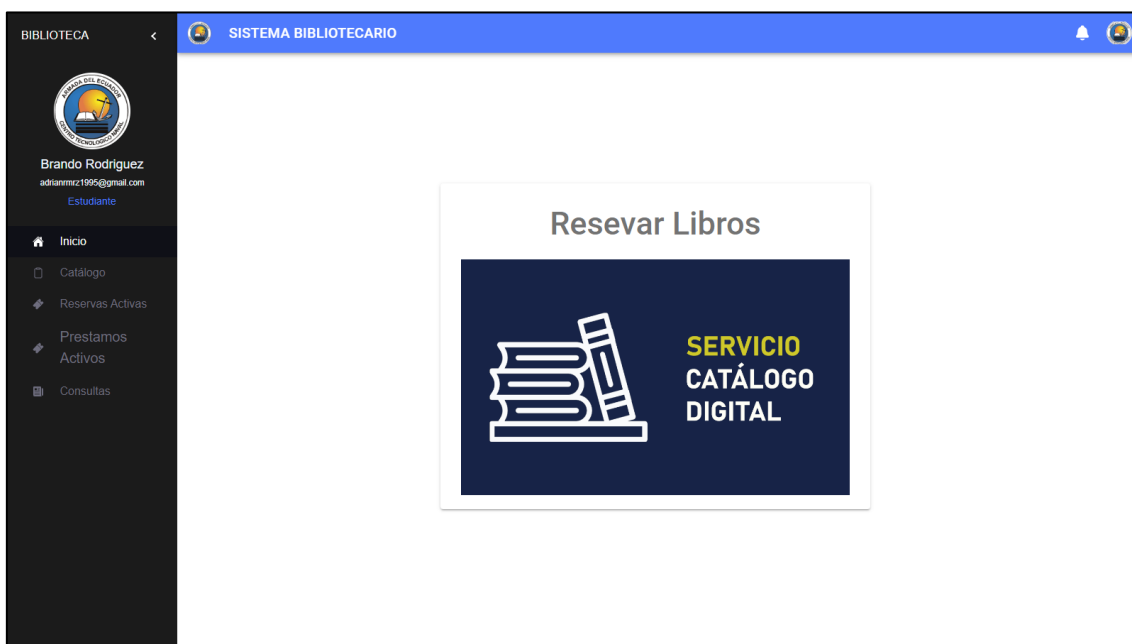
Una vez seleccionados los diferentes parámetros se tiene que dar clic en **CONSULTAR** y se genera automáticamente el informe, además la aplicación permitirá **IMPRIMIR** o **GUARDAR** el informe en PDF.



Módulos del sistema perfil Estudiante – Docente

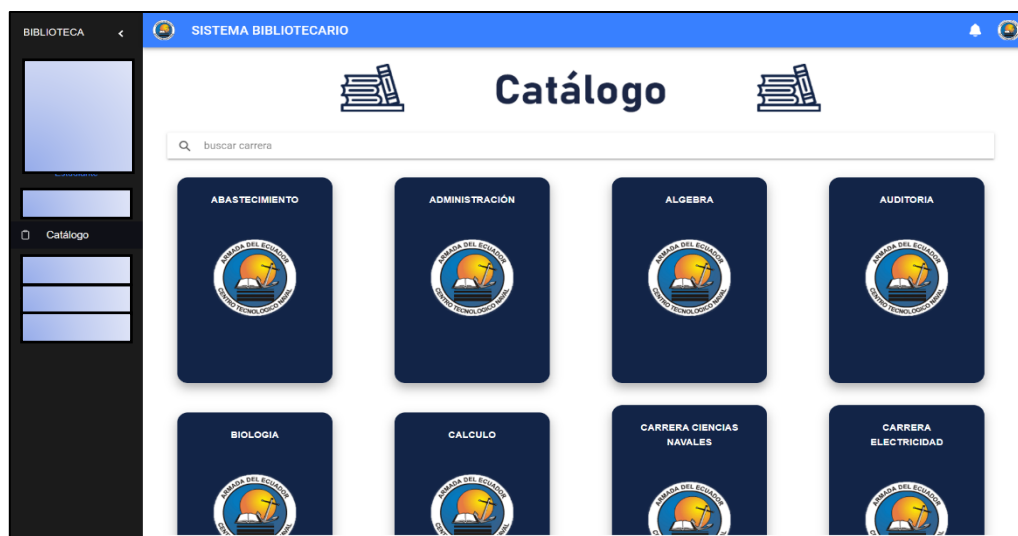
MODULO INICIO

El módulo de inicio cuenta con acceso directo a las funciones principales para este perfil, reservar libros y el asistente virtual chatbot que nos ahorrara tiempo al solicitar algún servicio.



MÓDULO CATÁLOGO

En el módulo catálogo se podrá visualizar la clasificación en las que se ha separado los libros que reposan en la biblioteca, con el fin de brindar rapidez en la búsqueda.



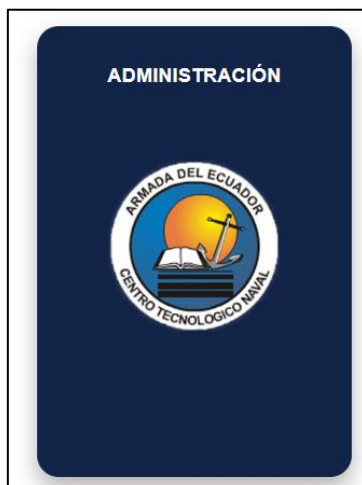
❖ BARRA DE BUSQUEDA

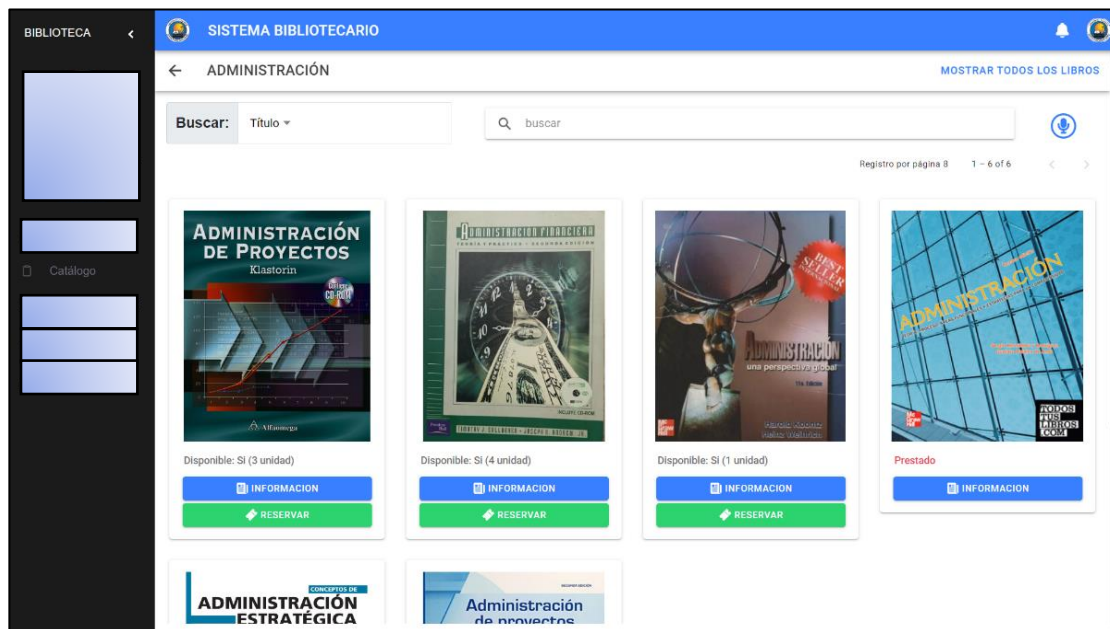
El módulo presenta una barra de búsqueda que nos permitirá encontrar una categoría de forma rápida.



❖ ENLACE A LOS LIBROS

El acceso a los libros será posible desde las diferentes categorías que la aplicación presenta, al dar clic en una de ella se abrirá una página con la colección de libros de esa categoría.





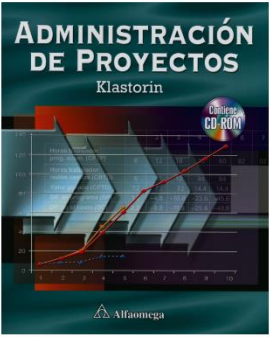
❖ DETALLE DEL SUBMÓDULO

Aquí podremos visualizar los libros de la categoría seleccionada, además de información los libros como: disponibilidad, información total y poder gestionar la reserva, este submódulo también tiene métodos de búsqueda de los libros como: barra de búsqueda y reconocimiento de voz.

- **Disponibilidad:** esta información se muestra en cada ítem de los libros si la disponibilidad es cero, entonces el botón reservar estará inhabilitado.
- **Botón Información:** al dar clic en el botón nos abrirá un modal con la información completa del libro.

INFORMACION

INFORMACIÓN LIBRO
✕



TÍTULO: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO

MATERIAL: LIBRO

TIPO LIBRO: FISICO

BIBLIOTECA: BIBLIOTECA ESGRUM

AUTOR: KLASTORIN

CARRERA: ADMINISTRACIÓN

EDITORIAL: ALFAOMEGA

EDICIÓN: 1RA EDICIÓN

IDIOMA: ESPAÑOL

AÑO PUBLICACIÓN:

PAGINAS: 242

DISPONIBILIDAD: SI (3 UNIDAD)

Producto de una larga práctica en la administración y consultoría de proyectos y de la experiencia en la colaboración del diseño de Microsoft Project, surge este libro, en el cual el autor expone los fundamentos de cómo se toman las decisiones en la administración de proyectos, considerando las nece

- **Botón reservar:** al dar clic en el botón nos abrirá un modal con un formulario para registrar la reserva del libro.

Código reserva: este dato está definido por el sistema.

Establecimiento: este dato está definido por el sistema.

Nombre usuario: este campo se llena automáticamente con el nombre del solicitante.

Título libro: este campo se llena automáticamente con el libro que se está solicitando.

Autor: este campo se llena automáticamente con el libro que se está solicitando.

Edición: este campo se llena automáticamente con el libro que se está solicitando.

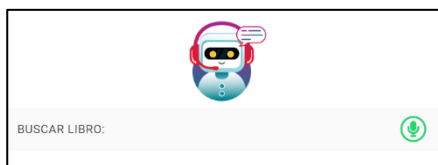
Fecha reserva: el usuario debe seleccionar la fecha que desea hacer la reserva.

Fecha límite: este dato se completará automáticamente luego de seleccionar la fecha de reserva, y significara que es la fecha límite donde el usuario podrá ejercer la reserva caso contrario se eliminará.

- **Barra de búsqueda:** esta opción permite encontrar un libro dentro de la categoría seleccionada, al momento de buscar podemos optar por tres parámetros título, editorial y autor.

- **Reconocimiento de voz:** esta opción estará habilitada en los navegadores Google Chrome, al dar clic se abrirá una barra de búsqueda el cual al habilitar

el micrófono se activará el reconocimiento de voz que permitirá buscar un libro específico.

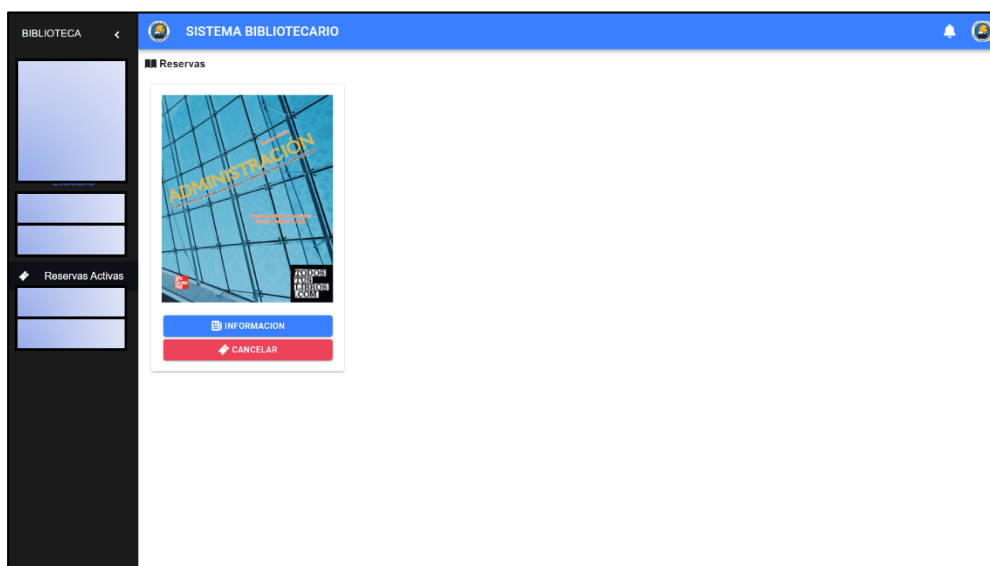


- **Mostrar todos los libros:** esta opción permite cargar nuevamente todos los libros de la categoría seleccionada.

MOSTRAR TODOS LOS LIBROS

RESERVAS ACTIVAS

En este módulo se puede visualizar las reservas activas que tiene el usuario, es un módulo informativo, tendrá un máximo de tres ítems activos, donde podrá ver la información de la reserva realizada.



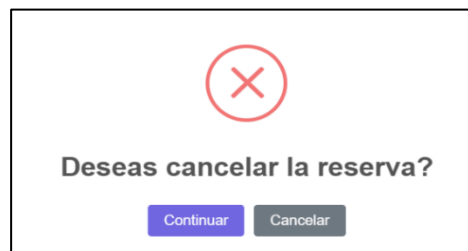
➤ BOTÓN INFORMACIÓN

Al clic en el botón se abrirá un modal con la información de la reserva realizada, se podrá visualizar la siguiente información: código de reserva, establecimiento, nombre de usuario, título del libro, autor del libro, edición del libro, fecha cuando se realizó la reserva y fecha límite de validez de la reserva. Estos datos no son editables por el usuario.

DATOS DE RESERVA	
CÓDIGO RESERVA: RES-260	ESTABLECIMIENTO: BIBLIOTECA ESGRUM
NOMBRE USUARIO: BRANDON PARRALES RODRIGUEZ	
TÍTULO LIBRO: ADMINISTRACION	
AUTOR: Gustavo Palafox de Anda	EDICIÓN: 6ta edision
FECHA RESERVA: 2023-10-04	FECHA LIMITE: 2023-10-07

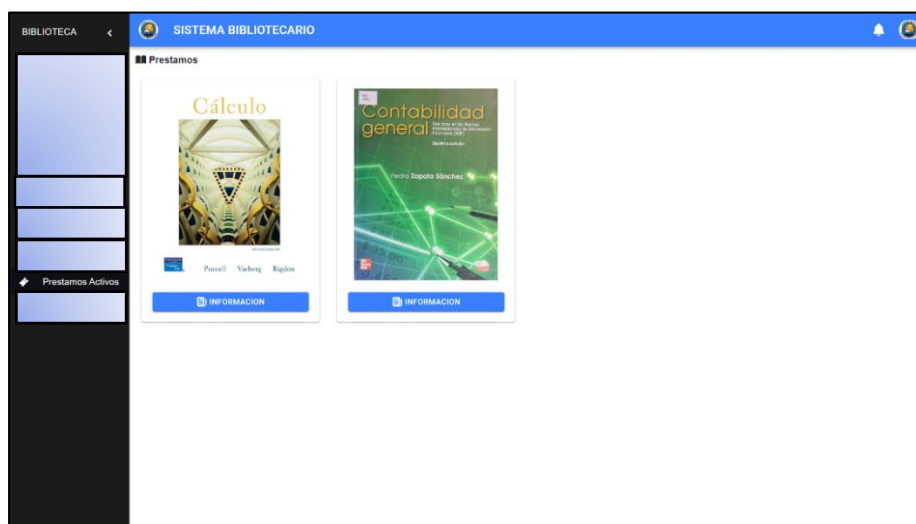
➤ BOTÓN CANCELAR

Este botón le permite al usuario poder cancelar la reserva en cualquier momento, al dar clic en el botón se abrirá una alerta para que el usuario pueda decidir si desea cancelar la reserva, al confirma la cancelación el sistema automáticamente se actualizará.



PRESTAMOS ACTIVOS

En este módulo se puede visualizar los libros prestados que tiene el usuario, el módulo es informativo, únicamente el usuario podrá ver la información del libro y la fecha estimada para la devolución del mismo.



➤ BOTÓN INFORMACIÓN

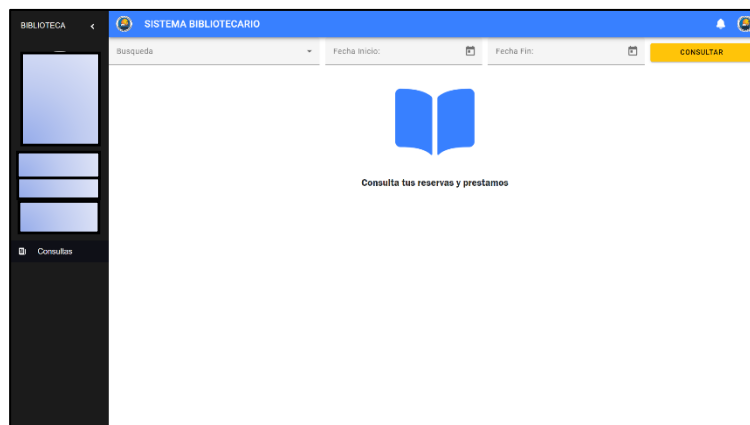
INFORMACION

Al clic en el botón se abrirá un modal con la información del préstamo realizado, se podrá visualizar la siguiente información: código de reserva, establecimiento, título del libro, autor del libro, edición del libro, editorial del libro, fecha cuando se realizó el préstamo y fecha de devolución, que es la fecha estimada para que el usuario pueda devolver el libro. Estos datos no son editables por el usuario.

DATOS DE PRESTAMO	
CÓDIGO PRESTAMO: PRE-43	ESTABLECIMIENTO: BIBLIOTECA ESGRUM
TÍTULO LIBRO: CÁLCULO	
AUTOR: Purcell, Varberg, Rigdon	
EDITORIAL: PEARSON EDUCACION S.A.	EDICIÓN: 9na Edición
FECHA PRESTAMO: 2023-08-02	FECHA DEVOLUCIÓN: 2023-08-04

CONSULTAS

Este módulo le permite al usuario realizar consultas en un rango de tiempo determinado sobre los préstamos y reservas que ha realizado en la biblioteca.

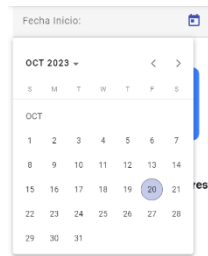


The screenshot shows the 'SISTEMA BIBLIOTECARIO' interface. At the top, there is a search bar labeled 'Busqueda', two date filters labeled 'Fecha Inicio:' and 'Fecha Fin:', and a yellow 'CONSULTAR' button. Below these elements, a large blue book icon is centered, with the text 'Consulta tus reservas y prestamos' underneath it. On the left side, there is a dark sidebar with a 'Consultas' button.

➤ **Opciones de búsqueda:** El usuario puede optar por seleccionar entre reservas y préstamos para realizar la consulta.

Busqueda
Reservas
Prestamos

- **Fecha de inicio:** El usuario deberá elegir la fecha desde cuando desea realizar la consulta.



- **Fecha fin:** El usuario deberá elegir la fecha final que indica la fecha hasta cuando se quiere consultar

Una vez seleccionado los parámetros de consulta se debe dar clic en **CONSULTAR** para que se genere la consulta correspondiente.

