

PROTOTIPO SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE HORARIOS DE ATENCIÓN
DEL PROGRAMA DE ATENEO

JUAN NICOLAS ANAYA SIERRA 360158

IVAN DARIO TORRES GARNICA 296435

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2022

PROTOTIPO SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE HORARIOS DE ATENCIÓN
DEL PROGRAMA DE ATENEO

JUAN NICOLAS ANAYA SIERRA 360158

IVAN DARIO TORRES GARNICA 296435

Proyecto para optar al título de Ingeniero de sistemas e informática

DIRECTOR

LENIN JAVIER SERRANO GIL

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2022

Copyright © 2022 por Juan Nicolas Anaya Sierra, Iván Darío Torres Garnica Todos los derechos reservados.

Nota de aceptación:

Presidente del jurado.

Firma del jurado.

Firma del jurado.

Floridablanca, Santander, _____ de _____ del 2022.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del proyecto ateneo manifestamos nuestros agradecimientos a:

Agradecemos a Dios, quien nos brindó la salud y bienestar, para fortalecer nuestras capacidades, llenándonos de sabiduría y fortaleza para cumplir el sueño de culminar la carrera.

Agradecemos a nuestras familias que con su apoyo que nos han brindado a lo largo de la carrera universitaria para culminar el objetivo de graduarnos, ya que sin ellos este logro no sería posible.

Agradecemos a nuestro director del proyecto Lenin Javier Serrano Gil, quien nos brindó y aportó conocimientos, consejos y colaboración para el desarrollo del proyecto.

Agradecemos a los docentes y personal humano de la facultad de ingeniería de sistemas e informática por el acompañamiento e interés en el desarrollo del proyecto.

Agradecemos a los docentes, administrativos del programa de ciencias básicas, coordinación de estudiantes, por su confianza, acompañamiento y conocimiento en el desarrollo del proyecto.

Agradecemos a los evaluadores del proyecto que nos brindaron aportes, recomendaciones y una objetividad crítica que fueran indispensable para la consolidación del proyecto.

Agradecemos a la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga por el préstamo y confianza de equipos para el montaje y ejecución del proyecto.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	14
2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	15
3. JUSTIFICACIÓN.....	16
4. OBJETIVOS.....	17
4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
5. MARCO REFERENCIAL	18
5.1. ESTADO DE ARTE	18
5.2. MARCO CONCEPTUAL	20
5.2.1. GESTIÓN DE PROYECTOS	20
5.2.2. METODOLOGÍA	21
5.3. MARCO TECNOLÓGICO.....	22
5.3.1. BACK-END.....	22
5.3.2. FRONT-END.....	23
5.3.3. METODOLOGÍA	24
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
6.1. ANÁLISIS DEL PROYECTO, COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE Y PLANIFICACIÓN.....	26
6.1.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES.....	27
6.1.2. IMPLEMENTACIÓN DE LA TRAZABILIDAD DE UN PROYECTO TECNOLÓGICO	29
6.1.3. MODELO DE INTERFAZ	31
6.1.4. MODELO DE DATOS	34
6.1.5. MODELO DE COMPORTAMIENTO.....	36
6.1.6. MODELO DE ESTRUCTURA.....	37
6.2. IMPLEMENTACIÓN DE ARQUITECTURA TECNOLÓGICA, DESARROLLO DE SOFTWARE.	37
6.3. MODELADO EN ESPIRAL	38
6.4. REPLANIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	39
6.5. DESARROLLO BACK-END.....	39
6.6. DESARROLLO FRONT-END	40
6.7. SEGURIDAD	41
6.7.1. LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS	41

6.7.2. FORMULARIO	41
6.7.3. NO COOKIES.....	42
6.7.4. COOKIES	42
6.7.5. CONTRASEÑA DEL USUARIO	42
6.7.6. PETICIONES.....	42
6.7.7. ROLES DEL PROTOTIPO.....	42
6.8. MANUALES DE USO.....	43
6.9. MANUAL DE CONEXIÓN E INSTALACIÓN	43
6.10. PRUEBAS UNITARIAS E INTEGRACIÓN.....	44
6.11. CIERRE DEL PROYECTO.....	44
<u>7. TRABAJO FUTURO.....</u>	46
<u>8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</u>	47
<u>9. REFERENCIAS</u>	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: trazabilidad.....30
Tabla 2: manuales de usuario WEB.....43
Tabla 3: manuales de usuario móvil43
Tabla 4: tabla módulos de entrega del prototipo software45

LISTA DE ILUSTRACIONES

- Ilustración 1: Ciclo de vida de un proyecto [7]..... **Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 2: Metodología en espiral [21]..... **Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 3: Diagrama de caso de usos del estudiante con el prototipo de ateneo
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 4: Requerimientos F y NF **Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 5: Acta de constitución del proyecto ATENEO**Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 6: Vistas de usuario inicio de sesión web**Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 7: Vistas de usuario menú de usuarios... **Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 8: Vistas de usuario inicio de sesión aplicación móvil**Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 9: Vistas de usuario perfil aplicación móvil**Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 10: Diagrama ER **Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 11: Diccionario de datos **Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 12: Diagrama de caso de usos general .. **Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 13: Diagrama de clases **Error! Bookmark not defined.**
- Ilustración 14: Modelo Vista-Controlador **Error! Bookmark not defined.**

LISTA DE ANEXOS

Anexo-A-Reunión

Anexo-B-Reunión

Anexo-C-Reunión

Anexo-D-Reunión

Anexo-E-Requerimientos-RF-RN F

Anexo-F-Acta-Constitución-Proyecto

Anexo-G-Lista-Verificación -Proyecto

Anexo-H-interesados-responsabilidades

Anexo-I-Calidad

Anexo-J-Riesgos

Anexo-K-Comunicaciones

Anexo-L-EDT

Anexo-M-Modelo-interfaz

Anexo-N -Diagrama-ER

Anexo-O-Diccionario-de-datos

Anexo-P-Diagrama-CU

Anexo-Q-Diagrama-Clases

Anexo-R-api-documentación

Anexo-S-Insomnia-Ateneo

Anexo-T-Pruebas-de-integración

Anexo-U-Pruebas-de-Unitarias

Anexo-V-MANUAL DE USUARIO-MODULO ESTUDIANTE

Anexo-W-MANUAL DE USUARIO-MODULO DOCENTE

Anexo-X-MANUAL DE USUARIO-MODULO DOCENTE ORIENTADOR

Anexo-Y-MANUAL DE USUARIO-MODULO ADMINISTRADOR

Anexo-Z-MANUAL DE USUARIO-SUPER ADMINISTRADOR

Anexo-AA-MANUAL DE USUARIO-MODULO PRINCIPAL
Anexo-AB-MANUAL DE USUARIO-PRINCIPAL MÓVIL
Anexo-AC-MANUAL DE USUARIO-ESTUDIANTE MÓVIL
Anexo-AD-MANUAL DE USUARIO-DOCENTE MÓVIL
Anexo-AE-MANUAL DE USUARIO-DOCENTE ORIENTADOR MÓVIL
Anexo-AF-MANUAL DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN
Anexo-AG-Reunión
Anexo-AH -Propuesta
Anexo-AI-Reunión
Anexo-AJ-ACTA DE ENTREGA DE DESARROLLO DE SOFTWARE MODULO PRINCIPAL
Anexo-AK-ACTA DE ENTREGA DE DESARROLLO DE SOFTWARE MODULO ESTUDIANTES
Anexo-AL-ACTA DE ENTREGA DE DESARROLLO DE SOFTWARE MODULO DOCENTE-DOCENTE-ORIENTADOR
Anexo-AM-ACTA DE ENTREGA DE DESARROLLO DE SOFTWARE MODULO ADMINISTRADOR
Anexo-AN-ACTA DE ENTREGA DE DESARROLLO DE SOFTWARE MODULO SUPER-ADMINISTRADOR
Anexo-AO-Acta-Cierre

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PROTOTIPO SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE HORARIOS DE ATENCIÓN DEL PROGRAMA DE ATENEO

AUTOR(ES): JUAN NICOLAS ANAYA SIERRA IVAN DARIO TORRES GARNICA

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería de sistemas e informática

DIRECTOR(A): LENIN JAVIER SERRANO GIL

RESUMEN

ATENEO es una plataforma Web y Móvil (Android) para la administración del programa ATENEO de ciencias básicas de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. La plataforma permite a los estudiantes de primeros semestres gestionar horarios de atención con tutores y docentes orientadores, gestionar las notas de las áreas de ciencias básicas. Además, la aplicación permite a los docentes manejar sus horarios, realizar seguimiento a los estudiantes y asignar horarios de consulta. También mediante el rol de administrador el software brinda administración de los usuarios dentro de la plataforma. Optimiza el control de asistencia, satisfacción del estudiante hacia el docente, genera un banco de datos de encuestas de satisfacción de los estudiantes, realiza un banco de datos de un perfil del estudiante mediante una encuesta, Este software está alojado en CCA (Centro de cómputo avanzado) y se puede acceder mediante la url: ateneo.bucaramanga.upb.edu.co, ATENEO fue desarrollada con uso de una metodología en espiral y soportada mediante Xamarin, React js, .NET6 y JavaScript y una base de datos montada en PostgreSQL.

PALABRAS CLAVE:



PLATAFORMA, WEB, MOVIL, ATENEO, BACKEND, FRONTEND, .NET 6, XAMARIN, JAVASCRIPT, ESTUDIANTE, DOCENTES, POSTGRESQL.

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SOFTWARE PROTOTYPE FOR THE MANAGEMENT OF ATTENTION SCHEDULES OF THE ATENEO PROGRAM.

AUTHOR(S): JUAN NICOLAS ANAYA SIERRA IVAN DARIO TORRES GARNICA

FACULTY: Facultad de Ingeniería de sistemas e informática

DIRECTOR: LENIN JAVIER SERRANO GIL

ABSTRACT

ATENEO is a Web and Mobile (Android) platform for the administration of the ATENEO program of basic sciences of the Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. The platform allows first-semester students to manage office hours with tutors and guidance teachers, manage grades in basic science areas. In addition, the application allows teachers to manage their schedules, track students and assign consultation times. Also, through the administrator role, the software provides user management within the platform. Optimizes attendance control, student satisfaction with the teacher, generates a database of student satisfaction surveys, performs a database of a student profile through a survey, this software is hosted by CCA (Computer Center advanced) and can be accessed through the url: ateneo.bucaramanga.upb.edu.co, ATENEO was developed using a spiral methodology and supported by Xamarin, React js, .NET6 and JavaScript and a database mounted on PostgreSQL.

KEYWORDS:



PLATFORM, WEB, MOBILE, ATENEO, BACKEND, FRONTEND, .NET 6, XAMARIN, JAVASCRIPT, STUDENT, TEACHERS, POSTGRESQL.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. Introducción

Las tecnologías de la información han permitido desarrollar la gestión del conocimiento en la cotidianidad, siendo la web el medio más importante para crear aprendizaje suplementario de calidad. En la actualidad, las plataformas virtuales han permitido a los docentes y estudiantes transmitir y afianzar conocimientos en cualquier tiempo y lugar.

El sistema de información ATENEO, se desarrolló con ayuda del equipo de docentes del departamento de ciencias básicas, para el entendimiento acerca de la situación problemática y en la generación de los requerimientos, el desarrollo del prototipo software se realizó mediante la metodología en espiral, generando un aplicativo WEB y móvil (Android), mediante una conexión cliente servidor con un API RESTful, Permitiendo a los usuarios del sistemas de información de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, realizar la asignación y creación de horarios de consulta.

Esta tesis en su etapa inicial analiza el proyecto a realizar, identificando la definición de la situación problemática, justificación del proyecto y los objetivos para dar una solución. Como base principal del proyecto, Continuando con la descripción de cada fase del proceso en los resultados y discusión donde se refleja la solución del proyecto.

2. Delimitación del Problema

Las tecnologías de la información son herramientas que permiten la adquisición, proceso y transferencia de información [1]. En este contexto, el programa Ateneo de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga manifiesta la necesidad de un sistema de gestión de procesos que mejore las actividades de apoyo a los estudiantes, del mismo modo, permitirá el acompañamiento sus actividades de aprendizaje y reducir las tasas de deserción de los programas académicos.

Ateneo surge como un programa pedagógico para la permanencia de los estudiantes, ofreciendo un acompañamiento a las escuelas de Ingeniería, Economía, Administración y Negocios [2]. Liderado por el departamento de ciencias básicas, tiene como función brindar tutorías para el mejoramiento y/o disipar dudas presentadas en la clase [2].

Antes de la emergencia sanitaria por COVID-19 (marzo del año 2020). Ateneo trabajaba de forma presencial, agenciaba horarios impresos y publicados junto a la entrada de los salones. Así mismo, los horarios eran divulgados en la oficina encargada y se enviaban a través del correo institucional, además los docentes les indicaban a los estudiantes que podían consultar personalmente los horarios en las instancias del programa. Posterior a la emergencia sanitaria, nuevas alternativas de estudio se implementaron para servir de apoyo al programa, identificadas como Reto al saber, Docentes concejeros y Tutores virtuales [2] que concentran la estrategia del programa. Tutores virtuales, esta estrategia es una de las rutas de acompañamiento para resolver dudas referentes a un tema en específico, donde un docente es el encargado de resolver inquietudes a través de conferencias en línea [3]. Docente concejero, nace en el año dos mil veinte con el objetivo de brindar más allá de una tutoría acompañamiento personal. El docente en rol de compañero o amigo apoya al estudiante en las adversidades presentes durante toda la carrera.

Ateneo actualmente utiliza la herramienta de Microsoft Teams para realizar las tutorías, aunque se utiliza este sistema, los horarios se maneja de forma manual. Donde a los estudiantes reciben un correo con los horarios y se direccionan por medio de un enlace a las tutorías. En las reuniones los estudiantes deben diligenciar un formulario por medio de un enlace para el control de asistencia.

En consecuencia, Ateneo tiene dificultades en el control de asistencia, complejidad en el seguimiento del estudiante, no cuenta con un proceso sencillo, rápido y práctico para la programación de tutorías, ni una opción de atención de emergencia fuera del horario laboral.

2.1. Pregunta de investigación

¿Cómo podría el programa Ateneo administrar horarios de atención, seguimiento al estudiante en tutorías y atención de emergencia fuera del horario laboral?

3. JUSTIFICACIÓN

El prototipo software para la gestión de horarios de atención del programa de ateneo, surge como una alternativa tecnológica para administrar horarios de atención, seguimiento al estudiante en tutorías y atención de emergencia fuera del horario laboral (Preguntas y respuestas frecuentes). Debido al manejo de la estrategia pedagógica ateneo con su principal meta es la disminución de la deserción académica de las asignaturas pertenecientes al Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, teniendo en cuenta el su Plan de Desarrollo Institucional PDI (2017-2025) en lo cual se busca un mejoramiento en la docencia de calidad, teniendo esto como contexto se pretende disminuir la deserción estudiantil en un 2% en todos los programas académicos ofrecidos por la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, en la búsqueda de optimizar los procesos internos del programa mediante el prototipo software, con el fin que el encargado, los estudiantes y docentes que tiene acceso al programa de ateneo dispongan de un sistema de información adecuado para suministrar rápida y eficientemente la información, así mismo poder acompañar al estudiante con cual tipo de problema que tenga para generar un ambiente de familiaridad entre el docente y el estudiante.

4. OBJETIVOS

Desarrollar un prototipo software que gestione horarios de atención del programa de Ateneo mediante la utilización de una arquitectura orientada a servicios para administrar horarios de atención, seguimiento al estudiante en tutorías y atención de emergencia fuera del horario laboral.

4.1. Objetivos específicos

- Especificar los requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo software mediante reuniones con el programa Ateneo para formalizar sus necesidades.
- Diseñar el prototipo software utilizando modelos de estructura, comportamiento, datos e interfaz para su posterior codificación.
- Desarrollar el prototipo software haciendo uso de tecnología .NET y la metodología en espiral para su implementación.
- Validar el funcionamiento del prototipo a través de la ejecución de pruebas unitarias e integración para homologar los requerimientos funcionales y no funcionales.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. Estado de arte

En el transcurso del año 2012 el Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga implemento estrategias pedagógicas para ayudar a los estudiantes en no caer o reincidir en la deserción estudiantil [2]. Teniendo en cuenta el reporte estadístico por el Departamento de Planeación, el 13.75% de los estudiantes que realizaban primer semestre de la escuela de ingeniería se retiraron para el año 2012 [2]. Así mismo, por los datos recolectados del Departamento de Admisiones, Registro y Control Académico, el 57.87% de los estudiantes que terminaban la asignatura Cálculo diferencial obtenían una nota reprobatoria en la asignatura (por debajo de 2.94 de un total de 5 puntos) [2]. Por ello la mortalidad académica se ve reflejada en las materias de primer semestre y razón para el desarrollo del programa Ateneo.

Ateneo se desarrolla en tres modalidades:

- **Tutorías:** El cuerpo docente interno del Departamento de Ciencias Básicas brindó tutorías presenciales de lunes a viernes en los horarios de 8 a.m. a 12 m. y 2 p.m. a 6 p.m. en el salón B304 hasta el año 2020 y desde entonces hasta la actualidad, sigue realizándolas en los mismos horarios, pero de manera remota a través de Microsoft Teams.
- **Cursos de refuerzo:** En horarios extremos (6 a.m. a 8 a.m. y 12 m a 2 p.m.), estarán enfocados en las asignaturas: Cálculo Diferencial, Integral y Multivariable atendiendo a necesidades conceptuales y procedimentales.
- **Actividades alternas:** que permitan habituarse al estudiante con Ateneo y lo examinen como un soporte académico para superar dificultades, o en otros casos, potencializar las fortalezas de estudiantes destacados. Entre dichas actividades tenemos: concursos, conversatorios, entre otras.

Principalmente, ateneo cuenta con salones ubicados en el edificio del bloque B salón B304 de las infraestructuras de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. Debido a la emergencia sanitaria a nivel mundial por el COVID-19 desde el primer semestre de 2020 hasta la actualidad, Ateneo viene trabajando a través de presencialidad remota, mediante Microsoft Teams, donde sus estudiantes pueden realizar las tutorías y por medio de un código de QR se realiza una encuesta de satisfacción, para generar la asistencia de los estudiantes.

Con el fin de identificar las diversas aplicaciones y uso del programa de acompañamiento académico universitario, tomando como base el programa de

Ateneo de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. A continuación, se detallan los trabajos relevantes para la investigación desde el año 2019 hasta la fecha.

Bleidy Alejandra Escamilla Abril y Leidy Tatiana Guzmán Torres [4], en 2020 realizó una investigación sobre el Impacto del Programa de Acompañamiento para el Aprendizaje (PAA) para alumnos universitarios. Este trabajo expone algunas problemáticas concurrentes en la educación universitaria que es la Deserción de estudiantes. Por consiguiente, se ha hecho un progresivo trabajo con instituciones, para poder investigar acerca de los pleitos y disolución para amortiguar el efecto. Con el fin de que los resultados puedan contribuir en la planificación de nuevas estrategias para la permanencia [4].

A continuación, se representa un listado con los cambios que percibieron los estudiantes con la participación en el PAA:

1. Mejor distribución de su tiempo. [4]
2. Mejor desempeño académico. [4]
3. Reducción del estrés. [4]
4. Mayor disposición e interés por el estudio. [4]
5. Uso de técnicas de estudio. [4]
6. Desarrollo del sentido de responsabilidad. [4]
7. Capacidad para afrontar problemas. [4]
8. Apropiación de estrategias de concentración. [4]

Siete de los cambios descubiertos por los alumnos se congregaron en dos factores: académico y personal. Por otra parte, es importante mencionar que también se evidenciaron factores negativos como la falta de espacios físicos para la atención de estudiantes, el mobiliario disponible en la sala de acompañamiento, ampliar la cobertura de atención y la incompatibilidad con los horarios de asesorías; que, aunque son aspectos para mejorar, no son un cambio negativo experimentado en el estudiante, por ello se presentan los cambios positivos experimentados [4].

Rodolfo Martinic Lenta [5], en el año 2019 realizó una investigación sobre “¿Qué hay tras la permanencia universitaria? [5] Los cambios más reveladores en el acompañamiento académico”. Los cambios más significativos que los estudiantes atribuyeron a PAIEP con base en la participación que tuvieron en los servicios de apoyo académico durante su primer año universitario, fueron cinco [5]:

1. La generación de hábitos de estudio. [5]
2. La mejor comprensión de los contenidos de las asignaturas. [5]
3. La recomposición de la confianza en sí mismo. [5]
4. El mejoramiento del desempeño académico. [5]
5. La contribución a la integración social y universitaria. [5]

A continuación, se analizan cada ítem, En lista la variación negativa, los alumnos marcaron unos aspectos relevantes: por un lado, la falta de espacio en las aulas donde se realizan las tutorías, dificultar en los recursos económicos de los estudiantes, disconformidad de horarios de atención de las tutorías. Ahora bien, los aspectos se pueden mejorar, no forman parte del cambio dañino a los alumnos puedan experimentar por el PAIEP. Por esta razón, los resultados del estudio consideran fundamentalmente los cambios positivos [5].

5.2. Marco conceptual

5.2.1. Gestión de proyectos

La dirección o gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos [6]. Esto se logra por medio de la aplicación y unificación adecuada de una serie de procesos colectivos, los cuales se componen de cinco grupos de procesos [7].

Ilustración 1: Ciclo de vida de un proyecto [7]



Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

Principalmente tiene como Inicio, se identifican los stakeholder, posteriormente se discuten las ideas preliminares acerca del proyecto a ejecutar, se realiza un consenso con las partes implicadas del impacto [8], alcance y aceptación, con el fin de llevarlo a una instancia más formal [9], por consiguiente, se lleva la Planeación, teniendo un formalismo para la definición, alcance y requisitos del proyecto [10], de ahí la Ejecución, se lleva a cabo la realización de los requerimientos planteados [11], más adelante el Control, se monitorizan a los stakeholder, con el fin de dar cumplimiento al proceso de planificación y ejecución y por último el Cierre, valoración de indicadores de calidad, gusto del cliente y revisiones de procesos de mejora continua [8].

Con base en lo anterior se permite llevar una organización profesional del proyecto, con el fin de ejecutar una serie de documentos tales como. Acta de constitución del proyecto, prueba la existencia y comienzo de un proyecto [12]. Estructura de descomposición del trabajo (EDT), es una gestión para la descomposición jerárquica orientada a entregables [13]. Lista de verificación de proyecto, consiste en atestiguar que un producto cumple con los requisitos del cliente antes de ser entregado [14]. Plan de calidad, documento detallado en aspectos de procesos, responsabilidades, individuos influyentes en el proyecto [15]. Matriz de interesados,

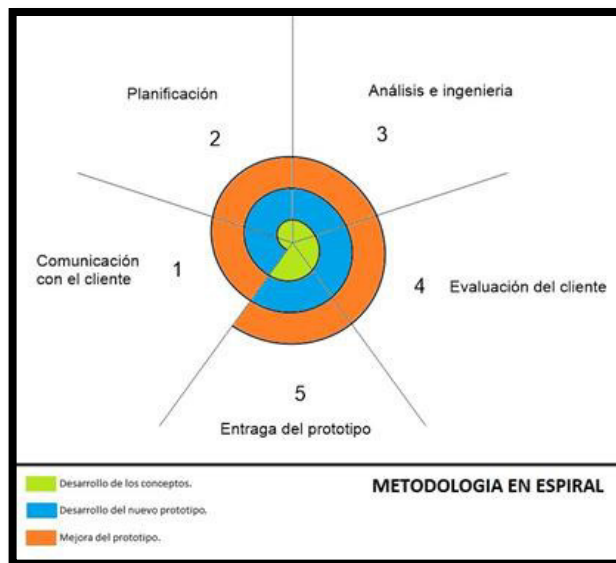
representa todas las partes que muestran interés en el proyecto [16]. Plan de comunicaciones, esquema de cómo se comunicará, a los integrantes clave [17]. Matriz de riesgos, herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuáles son los riesgos relevantes del proyecto [18].

5.2.2. Metodología

Propuesto por Barry Boehm en 1986, en su artículo “A Spiral Model of Software Development and Enhancement” [19]. En el modelo en espiral, la realización entregas progresivas. Cada ítem de estas diligencias del cuadro de trabajo personifica un fragmento de la metodología. Cada ciclo gana un mejoramiento a la entrega del producto [20]. Por consiguiente, el desarrollo en Espiral tiene varias etapas, conceptualización, desarrollo, mejoras y sostenimiento [21]. Por cierto, cada etapa tiene unos con el cliente, donde se ejecutan reuniones para realizar la siguiente fase que van alineadas. Planificación, es la cual donde se formaliza el producto o proyecto. Continuamente, análisis del proyecto y de la mano va la ingeniería, fase en la cual se desarrolla el producto. Ahora bien, evacuación con el cliente, se realiza la revisión de las fases anteriores, puesto si hay que corregir o mejor algún entregable, y para finalizar la entrega del prototipo.

Por consiguiente, una representación gráfica del modelo:

Ilustración 2: Metodología en espiral [21]



Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

las ventajas que se pueden observar en el uso de la metodología en espiral están representadas a continuación:

- La funcionalidad adicional [22].
- La estimación del coste [23].
- El desarrollo continuo [22].
- El desarrollo rápido [23].
- Reuniones con los clientes [22].

En las desventajas, conseguimos expresar que la metodología en espiral nos muestra los siguientes desafíos en el proyecto:

- No Cumplir con el presupuesto o alcance [23].
- Solo Proyecto de gran magnitud [22].
- Debe tener una rigidez [23].
- Mucha Documentación [22].
- No se recomienda para proyecto pequeños [23].

5.3. Marco tecnológico

En el apartado se suministra una visión global de las tecnologías más características utilizadas en el prototipo software para la gestión de horarios de atención del programa de ateneo, surge como una alternativa tecnológica para la gestión del programa, brindando a estudiantes y docentes nuevas alternativas para el programa, consiguiendo gestionar los horarios de atención, tener un control de las asistencias, un perfil único para cada estudiante, resaltando aquellas partes fundamentales en el desarrollo de este. Teniendo en cuenta lo anterior, el marco tecnológico se divide en dos secciones:

5.3.1. Back-End

¿Qué es el Back-End?, Se nombra Back-End es la parte interna del desarrollo en el cual esta toda la lógica del sistema de información [24]. Estos datos son almacenados en una instancia de base de datos dispuesta en un servidor, los lenguajes del lado del servidor pueden ser Java, C#, PHP, Node.js, entre otros, además de relación las bases de datos con las que interactúan tales como MySQL, PostgreSQL, SQL Server, MongoDB, entre otras [25].

Por consiguiente, ASP.NET Core es un framework para realizar sistemas de información con la función de múltiples plataformas, en donde se puede crear servicios web y aplicaciones, aplicaciones de Internet de las cosas (IoT) y backends móviles [26]. En el cual se desarrollará web API, el cual es un framework para la

creación de APIs para aplicaciones móviles, aplicaciones de escritorio, servicios Web, aplicaciones Web y otras aplicaciones [27] .

Además, a lo que nos lleva a implementar una API RESTful, es la encargada de realizar la comunicación cliente-servidor por medio de métodos HTTP, como los siguientes, GET, solicita una representación de un recurso específico [29]. POST, es el encargado de realizar registros [29]. PUT, es el encargado de realizar actualizaciones de los datos [29]. DELETE, se encarga de borrar registros en específico [29]. Para complementar la creación y puesta en marcha del API.

Para el desarrollo del Back-End se realizará en el entorno de desarrollo de visual studio 2022, es el entorno de desarrollo de la aplicación [31]. Consecuentemente, los NuGet, son bibliotecas de código abierto para la utilización de herramientas que facilitan realización de ciertos ítems [32], debido a la utilidad en la utilización de código libre estos NuGet, brindan paquetes de seguridad como, Bcrypt.Net-Net, Una versión fija, mejorada y compatible con el espacio de nombres del puerto BCrypt.Net de jBCrypt implementado en C # [33].

En el cual utiliza una variante del programa de codificación del algoritmo de cifrado Blowfish e introduce un factor de trabajo, que le permite determinar qué tan costosa será la función hash, lo que permite que el algoritmo sea "a prueba de futuro" [33]. Por otro lado, la utilización de JWT (JSON Web Token), es un token que tiene seguridad para el envío y recibimiento de datos entre el cliente y servidor [34].

5.3.2. Front-End

¿Qué es el Front-End?, se encarga de maqueteo la página de tal manera que la misma pueda presentar la información de forma atractiva para el usuario [35]. El desarrollador del Front-End, debe tener conocimiento en la experiencia de usuario, para mejorar el aspecto visual al cliente final [24].

El desarrollo Front-End implica la implementación de la interfaz de usuario de la web a través de lenguajes de codificación como HTML, CSS y JavaScript [36]. En primer lugar, HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto, del inglés HyperText Markup Language), es la estructura de las páginas web [37]. Conjuntamente HTML, colectivamente (CSS) y (JavaScript) [37]. Así, CSS Hojas de Estilo en Cascada (del inglés Cascading Style Sheets), es la estilización de las páginas web, por medio de HTML o XML [38].

Adicionalmente, JavaScript, es el lenguaje de programación para la realización de la parte lógica del proyecto y/o parte de animación de la parte visual [39]. Por consiguiente, el desarrollo web existen varias frameworks, tales como, Django – Python framework, spring, laravel, React, angular, express y vue.js [40], por ese

motivo, se lleva a cabo en React. Se utiliza para realizar el desarrollo de las interfaces de usuarios finales.

Desarrollada por Facebook [41]. El elemento más importante de React es el componente, Aunque, React necesita ser acompañado de otras librerías para completar las necesidades de desarrollo de nuestra aplicación web [41].

Por ese motivo, NPM es un gestor de paquetes para JavaScript, su principal función es para la instalación y gestión de versiones de paquetes y librerías JavaScript [43]. Por otro lado, tenemos el desarrollo móvil enfocado en Android, es un sistema operativo de código abierto [44]. La funcionalidad y diseño del Front-End en el apartado móvil se basa en XML. Para terminar, existen varias plataformas de desarrollo móvil, específicamente, Xamarin, plataforma de desarrollo para la creación de aplicaciones de celular [46], en el cual permite a los desarrolladores compartir un promedio del 90% de su aplicación entre plataformas [47].

5.3.3. METODOLOGÍA

La ejecución del proyecto se realizó basado en la metodología de modelo en espiral, teniendo los siguientes aspectos:

- Principalmente ejecutar la verificación de los requerimientos funcionales o no funcionales del sistema de información, esto va alineando con los representantes del equipo de desarrollo y los clientes, con el fin de generar una PMI de gestión de proyectos para tener un control del proyecto.
- El diseño del prototipo con una arquitectura orientada a servicios por medio de diagramas de ingeniería de software, posteriormente realizar las experiencias de usuario mediante ilustraciones del prototipo, esto va enfocado a mostrar al cliente como va a estar diseñado el prototipo para su posterior codificación.
- El desarrollo del prototipo va enfocado con la metodología ágil de modelo en espiral que se define por 4 ciclos objetivo y determinación alternativa, análisis y evaluación de riesgos, desarrollo y prueba, planificación del siguiente ciclo, una vez terminada los ciclos serán revisadas en una reunión para dialogar sobre el alcance y estado del proyecto.
- Una vez terminado los ciclos en el ítem del desarrollo, se realiza un encuentro con los miembros del equipo para realizar las pruebas pertinentes con el fin de dar por terminadas, posteriormente una vez evaluadas se realizará un control de

versiones en un repositorio en GitHub donde los desarrolladores del equipo irán trabajando con el fin de ir desplegando el flujo de trabajo.

Todo este marco metodológico está representado en la tabla del cronograma de actividades que por medio de semanas realizaremos las tareas hasta la culminación del proyecto, con esto para darle cumplimiento a lo que se pactó con los clientes.

6. Resultados y Discusión

En esta sección se presentan los resultados del proyecto en el orden de iteraciones planteado en la metodología, rodeando la concepción planteada en reuniones con los interesados, hasta la implementación y puesta en marcha del prototipo. A continuación, se complementan los resultados obtenidos al realizar el acercamiento y reunión con el personal encargado del programa ateneo de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga para la definición del proyecto a implementar, teniendo en cuenta los parámetros dados en este caso por los implicados en el programa y generar las primeras planificaciones de los requerimientos funcionales y no funcionales, formando una estructura del proyecto mediante diagramas de ingeniería y consensadas con los clientes, mediante esto, se realizó una implementación de trazabilidad del proyecto, teniendo en cuenta la primera implementación de los ítems de la EDT (Estructura de Descomposición del Trabajo), con la cual muestra el paso a paso de la solución del proyecto.

6.1. Análisis del proyecto, comunicación con el cliente y planificación.

En un inicio se realizaron un conjunto de reuniones y se preparó una investigación para introducir los conceptos claves y los procesos críticos acerca del programa ATENEO. Para ello, en general se desarrollaron cuatro interacciones en un tiempo de treinta días calendario con el personal encargado de manejar el programa. En la primera reunión, se trató acerca de la definición de qué es ateneo y cómo es su funcionamiento. Así también, mediante ejercicios de tormentas de ideas se discutió cómo podría mejorar la gestión del programa si se incluyera el prototipo. La reunión en concreto se puede consultar en el acta del anexo A y como conclusión se obtuvieron las primeras versiones de los diagramas de ingeniería, funcionalidades del cliente que desean tener en el sistema de información y generar un despliegue de información para futuros proyecto e interesados en el mismo.

Segunda, los clientes dan más ideas acerca de cómo les gustaría el manejo y almacenamiento de cierta información, se les especifica verbalmente en que va a ir implementada la aplicación y se les da a conocer un inicio de la documentación requerida para la trazabilidad del proyecto, el tema contenido se puede visualizar en el anexo B y como conclusión, los clientes solicitar la realización de una encuesta para los estudiantes registrados en el sistemas de información, la generación de un banco de datos con las encuesta de los estudiantes y la generación del acta de constitución del proyecto.

Tercera, se dialoga acerca de los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto generando un documento para su posterior firma para finalizar con los requisitos del prototipo software y se consensua en donde se va a realizar el montaje del servidor del API y web, como el montaje del aplicativo móvil, hablando con la encargada del CTIC de la universidad pontificia bolivariana, en el cual toca enviar un documento con especificación del montaje, el tema contenido se puede visualizar en el anexo C y como conclusión, se ajustaron los requerimientos funcionales y no funcionales, se genera una solicitud para realizar el montaje y despliegue del proyecto para que los estudiantes y docentes de la Universidad Pontificia Bolivariana puedan hacer uso del sistema de información.

Cuarta, se muestran las vistas preliminares de usuario, siguiendo las sugerencias en reuniones anteriores, para la aprobación y pues en marcha del prototipo, se vuelve a dialogar acerca del montaje y despliegue del proyecto, se habla con decano de la facultad de ingeniería de sistemas e informática, en el cual se realiza la solicitud formar vía correo electrónico, en dado caso se les especifica a los implicados del software que si no hay una respuesta positiva para el montaje, se les aclara que se les entregara el software en un medio electrónico con un manual de instalación y para finalizar se muestra la documentación requerida y se hace él envió vía electrónica para su posterior firma y puesta en marcha, el tema contenido se puede visualizar en el anexo D y como conclusión se realizan cambios en los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información, la documentación de la trazabilidad de un proyecto de software generando documentos finales del acta de constitución del proyecto, lista de verificación del proyecto, interesados, calidad, riesgos, comunicaciones y EDT.

Estos documentos son parte vital de la estructura del proyecto, dado que en estos documentos se especifican cada uno de los parámetros que va a tener el proyecto, con el fin de generar una trazabilidad, y tener un alcance considerado para ambas partes, una vez firmados los documentos por parte de nuestro cliente y generando los requisitos pertinentes del trabajo de grado, y ejecutando la planificación del cronograma de actividades y los parámetros de la planeación de EDT, damos inicio a al proyecto PROTOTIPO SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE HORARIOS DE ATENCIÓN DEL PROGRAMA DE ATENEO, a continuación se enumeran los ítems importantes de la planificación del proyecto:

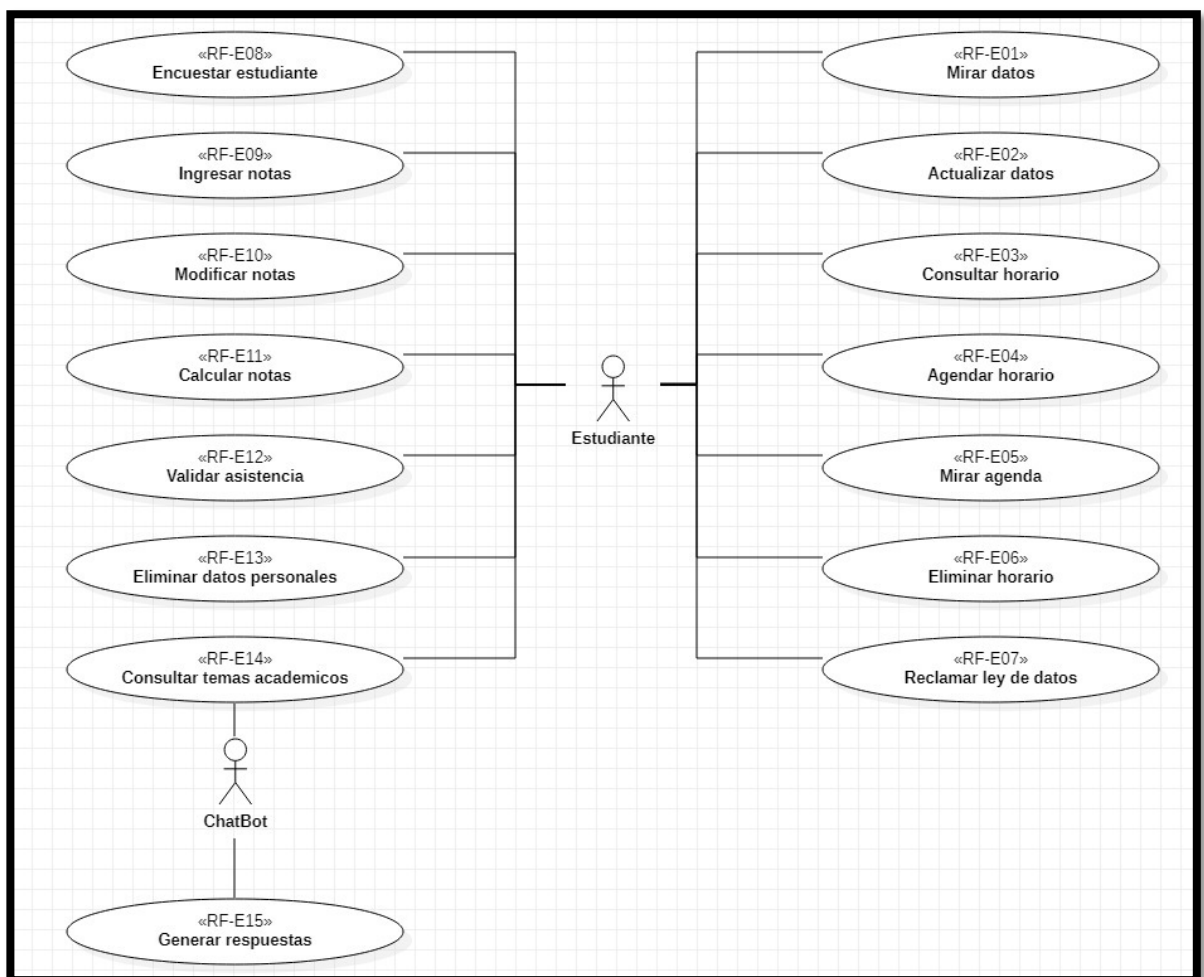
6.1.1. Requerimientos Funcionales y no Funcionales

Se plantean los requerimientos funcionales y no funcionales, esto mediante un documento de Especificación de Requerimientos Funcionales y no funcionales, haciendo uso de diagramas de casos de uso, esto con el fin de dar la estructura

general del proyecto para su posterior implementación, el tema contenido se puede visualizar en el anexo E.


Como casos de uso especiales en la realización del proyecto se tiene la encuesta de satisfacción, este caso de uso le permite al estudiante la realización de una encuesta de satisfacción con respecto a la tutoría asignada, generando una calificación al docente y una observación acerca de la misma, esta encuesta genera también la asistencia de los estudiantes respecto a la tutoría, materia y docente, con el fin de realizar un análisis de asistencia y satisfacción por docente, la siguiente ilustración muestra el diagrama de caso de usos del estudiante.

Ilustración 3: Diagrama de caso de usos del estudiante con el prototipo de ateneo



Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

Ilustración 4: Requerimientos F y NF

	PROTOTIPO SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE HORARIOS DE ATENCIÓN DEL PROGRAMA DE ATENEO	Versión 1.0
	Documento de Especificación de Requerimientos Funcionales y no funcionales	14/02/2022

5.1 Actor 1: Usuario

ACTOR	ESTUDIANTE
CASOS DE USO	RF-01 Mirar información RF-02 Consultar citas RF-11 Consultar horarios RF-12 Consultar temas académicos
TIPO	PRIMARIO
DESCRIPCIÓN	Es el encargado de asignar horarios a tutorías en los distintos módulos del programa ateneo
RESTRICCIONES	Solo tiene acceso a consultar y asignar horarios, chat Bot.
EXCEPCIONES	El estudiante tutor tiene acceso a asignar horario.
ACTORES CON LOS QUE SE RELACIONA	DOCENTES, ESTUDIANTE TUTOR, TUTOR VIRTUAL
INFORMACIÓN QUE MANEJA	Maneja su información privada y temas académicos

Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

6.1.2. Implementación de la trazabilidad de un proyecto tecnológico

En la implementación del proyecto, se realizó una trazabilidad de un proyecto tecnológico, para la generación de una serie de documentos, donde se especifican los aspectos importantes de la constitución general del proyecto de grado, la documentación se les compartió a los clientes para formalizar el proyecto, para concluir se realizó una reunión donde se analiza la trazabilidad y se concuerda todo generando, los temas contenidos se visualizan en la siguiente tabla.

Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

trazabilidad de un proyecto tecnológico		
DOCUMENTO	DESCRIPCION	ANEXO
Acta constitución proyecto (PCharter)	El acta de constitución de un proyecto es la que delega de manera formal el inicio del proyecto.	F
Lista de verificación del proyecto	La lista de verificación especifica los productos a entregar, los momentos importantes y los requerimientos técnicos.	G
Interesados-Responsables	La matriz de interesados muestra quienes son las personas que se involucran en el proyecto.	H
Calidad	El plan de calidad especifica los entregables y que métodos se van a utilizar para su aceptación y quienes son los responsables.	I
Riesgos	La matriz de riesgos desglosa todos los riesgos que puede tener la aplicación, y como poder mitigarlos.	J
Comunicaciones	El plan de comunicaciones	K
EDT	La Estructura de descomposición del trabajo, realizamos todos los ítems que se van a desarrollar en el proyecto.	L

Tabla 1: trazabilidad

Ilustración 5: Acta de constitución del proyecto ATENEO

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Fecha: 13 de febrero de 2022	Nombre del Proyecto: PROTOTIPO SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE HORARIOS DE ATENCIÓN DEL PROGRAMA DE ATENEO
Justificación El prototipo software para la gestión de horarios de atención del programa de ateneo, surge como una alternativa tecnológica para administrar horarios de atención, seguimiento al estudiante en tutorías y atención de emergencia fuera del horario laboral (Chat Bot). Debido al manejo de la estrategia pedagógica ateneo con su principal meta es la disminución de la deserción académica de las asignaturas pertenecientes a el Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, teniendo en cuenta el su Plan de Desarrollo Institucional PDI (2017-2025) en lo cual se busca un mejoramiento en la docencia de calidad, teniendo esto como contexto se pretende disminuir la deserción estudiantil en un 2% en todos los programas académicos ofrecidos por la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, en la búsqueda de optimizar los procesos internos del programa mediante el prototipo software, con el fin que el encargado, los estudiante y docentes que tiene acceso al programa de ateneo dispongan de un sistemas de información adecuado para suministrar rápida y eficientemente la información, así mismo poder acompañar al estudiantes con cual tipo de problema que tenga para generar un ambiente de confianza entre el docente y el estudiantes.	
Objetivos estratégicos <ul style="list-style-type: none"> • Especificar los requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo software mediante reuniones con el programa Ateneo para formalizar sus necesidades. • Diseñar el prototipo software utilizado modelos de estructura, comportamiento, datos e interfaz para su posterior codificación. • Desarrollar el prototipo software haciendo uso de tecnología .NET y la metodología en espiral para su implementación. • Validar el funcionamiento del prototipo a través de la ejecución de pruebas unitarias e integración para homologar los requerimientos funcionales y no funcionales. 	Criterios de éxito <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de información debe funcionar con los requerimientos funcionales y no funcionales designados en el documento de Especificación de Requerimientos Funcionales y no funcionales (Anexo).
Breve descripción del proyecto Ateneo surge por la necesidad de los estudiantes para el mejoramiento de la permanencia estudiantil, con el fin de realizar una mejor utilidad de este servicio prestado por la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, para poder garantizar la asistencia de los estudiantes a las tutorías, en los distintos módulos del programa, con el fin de llevar un mejor control del programa y realizar la optimización por medio de un sistema de información.	
Principales interesados <ul style="list-style-type: none"> • Los docentes de la facultad de ingeniería de sistemas e informática como los evaluadores del proyecto de grado (Lenin Javier Serrano Gil, Diego Javier Parada Serrano, Urbano Eliecer Gómez Prada). • La Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga con su dependencia del programa de ateneo. • Los estudiantes y docentes de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. 	

Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

6.1.3. Modelo de interfaz

Las vistas de usuario fueron diseñadas en adobe XD, para que el cliente(s) visualice como va a estar el sistema de información implementado en la versión móvil y web, dándonos su aprobación, posteriormente se adjunta el anexo M completo para la

verificación, se les aclara al cliente(s) que las vistas son un prototipo y que la versión final puede cambiar su aspecto, sin modificar la lógica.

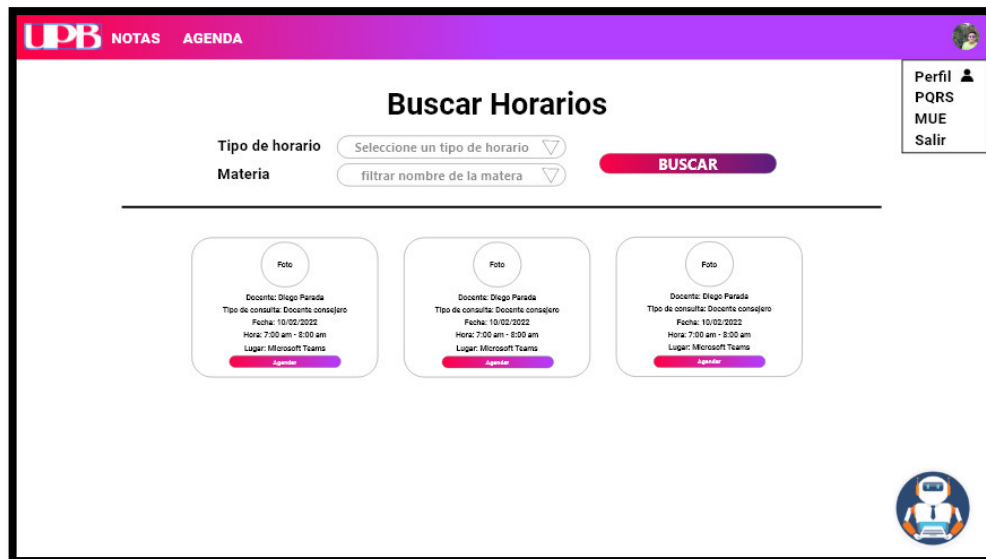
Ilustración 6: Vistas de usuario inicio de sesión web



Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

Menú superior, con la funcionalidad de buscar horarios del usuario de estudiantes, vista preliminar.

Ilustración 7: Vistas de usuario menú de usuarios



Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

Inicio de sesión de aplicativo móvil, vistas preliminar.

Ilustración 8: Vistas de usuario inicio de sesión aplicación móvil

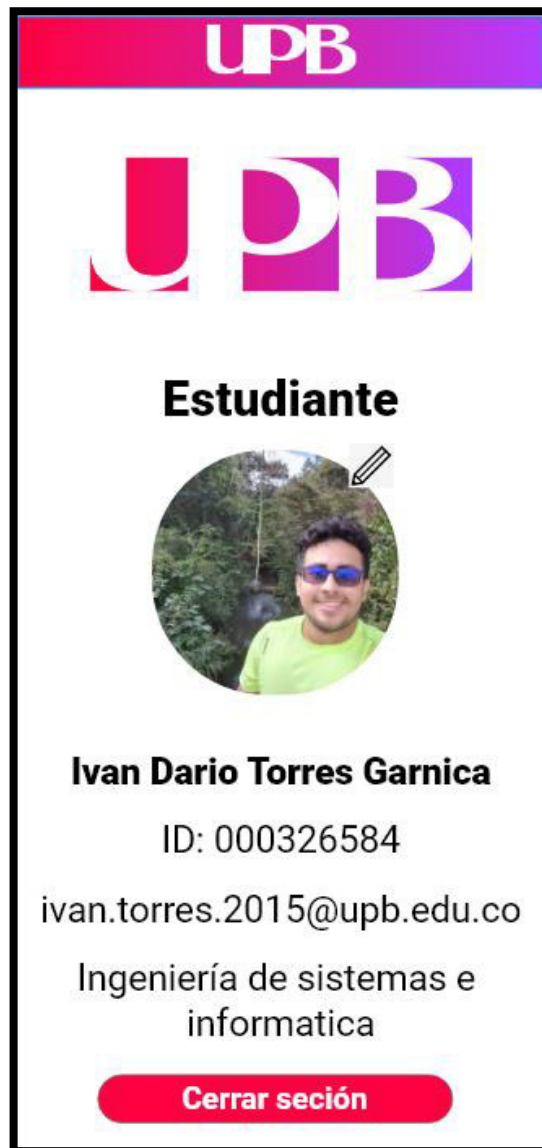


The image shows a mobile application login screen. At the top center is the logo for 'UDB', where the 'U' is pink, the 'D' is purple, and the 'B' is white with a purple outline. Below the logo are two input fields: the first is labeled 'USUARIO' with a person icon, and the second is labeled 'CONTRASEÑA' with a key icon. A prominent red button labeled 'INGRESAR' is positioned below the input fields. Underneath the 'INGRESAR' button are three links: 'REGISTRAR', 'OLVIDE LA CONTRASEÑA?', and 'OLVIDE LA CONTRASEÑA?'. At the bottom of the screen, there are four social media icons: Instagram, Twitter, YouTube, and Facebook.

Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

Perfil del estudiante en el aplicativo móvil, vista preliminar.

Ilustración 9: Vistas de usuario perfil aplicación móvil



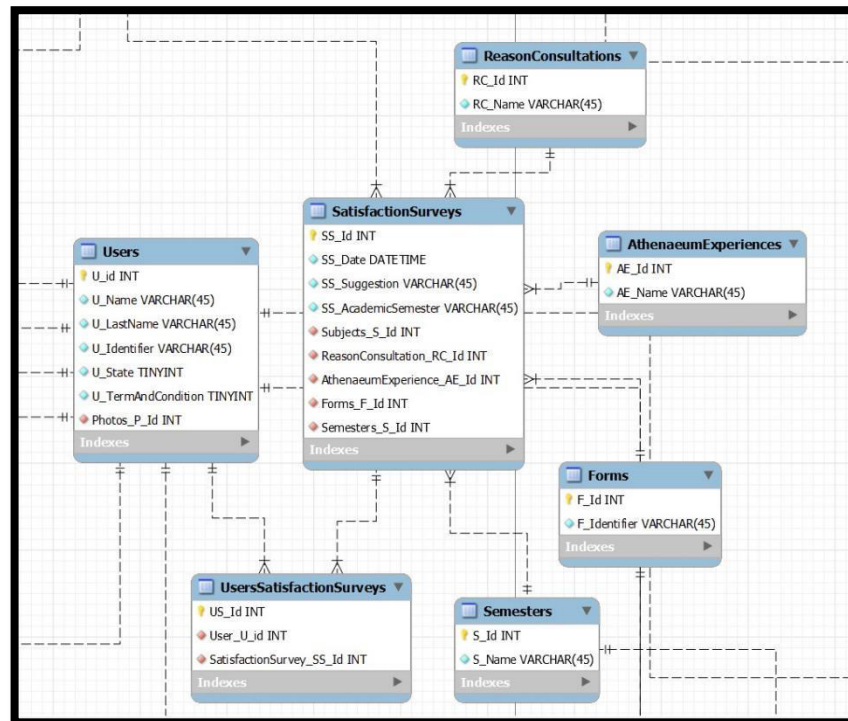
Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

6.1.4. Modelo de datos

El diagrama o modelo de entidad relación de la base de datos de Ateneo, muestra el modelado de datos en la implementación y el correcto funcionamiento del prototipo software en el manejo de las peticiones cliente-servidor, para mirar más detalles de los aspectos relevantes como campos, llaves primarias, llaves foráneas

y relaciones entre tablas, el tema contenido se puede visualizar en el anexo N, como entidades principales están las de usuario, donde se relacionan los usuarios pertenecientes al sistema de información, tales como, docente, estudiante, estos usuarios pueden contener diferentes permisos dentro del sistemas de información y cambiar su estado de usuario, ejemplo, docente orientador y administrador, por consiguiente la entidad de las encuestas de satisfacción, esta entidad recopila datos de los usuarios (Estudiante – docente), calificación o satisfacción de la tutoría y demás información correspondiente para generar un análisis de las tutorías.

Ilustración 10: Diagrama ER



Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

6.1.4.1 Diccionario de datos

El diccionario de datos da una descripción más detallada sobre todas las tablas de la base de datos descrita anteriormente en el ítem 7.1.4 modelo de datos, para poder visualizar mejor el documento se genera un documento que nos suministra la herramienta MySQL Workbench, el tema contenido se puede visualizar en el anexo O.

Ilustración 11: Diccionario de datos

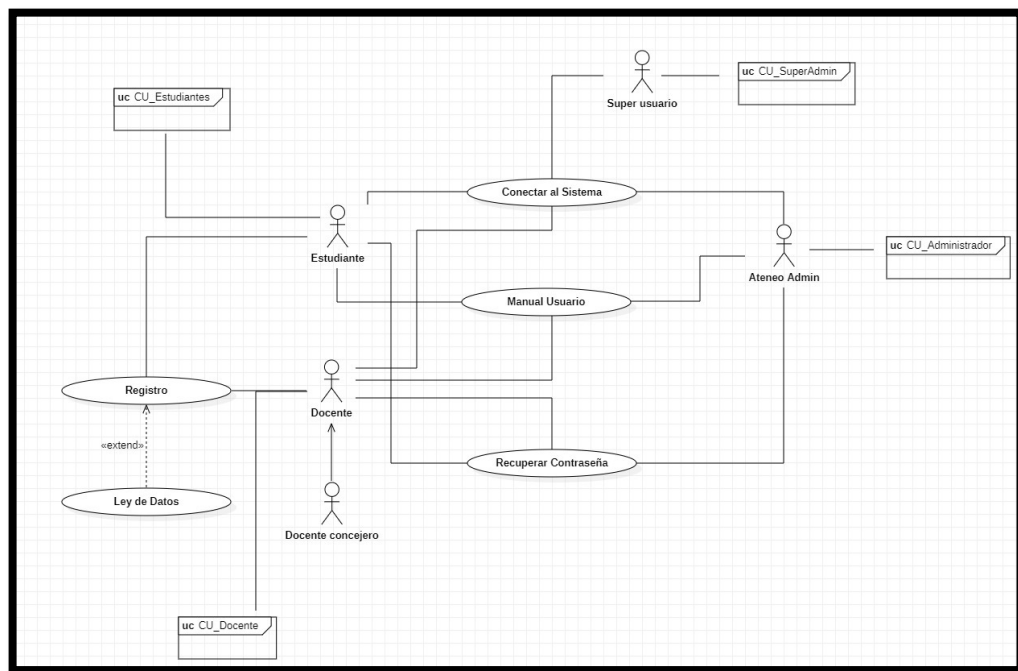
Petitions										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
P_Id	INT	✓	✓							
P_Observation	VARCHAR(45)		✓							
P_State	TINYINT		✓							
P_ForWhom	TINYINT		✓							
RequestType_RT_Id	INT		✓							
User_U_id	INT		✓							

Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

6.1.5. Modelo de comportamiento

El diagrama de comportamiento muestra los actores implicados en el sistema de información, en este caso el docente, estudiante, administrador, se especifica cada una de las acciones correspondientes de cada actor del sistema, cada uno de estos actores actúa y tiene funciones específicas dentro del sistema de información, dependiendo del permiso dado por el administrador del sistema de información, para mirar más detalles de los aspectos relevantes, el tema contenido se puede visualizar en el anexo P.

Ilustración 12: Diagrama de caso de usos general

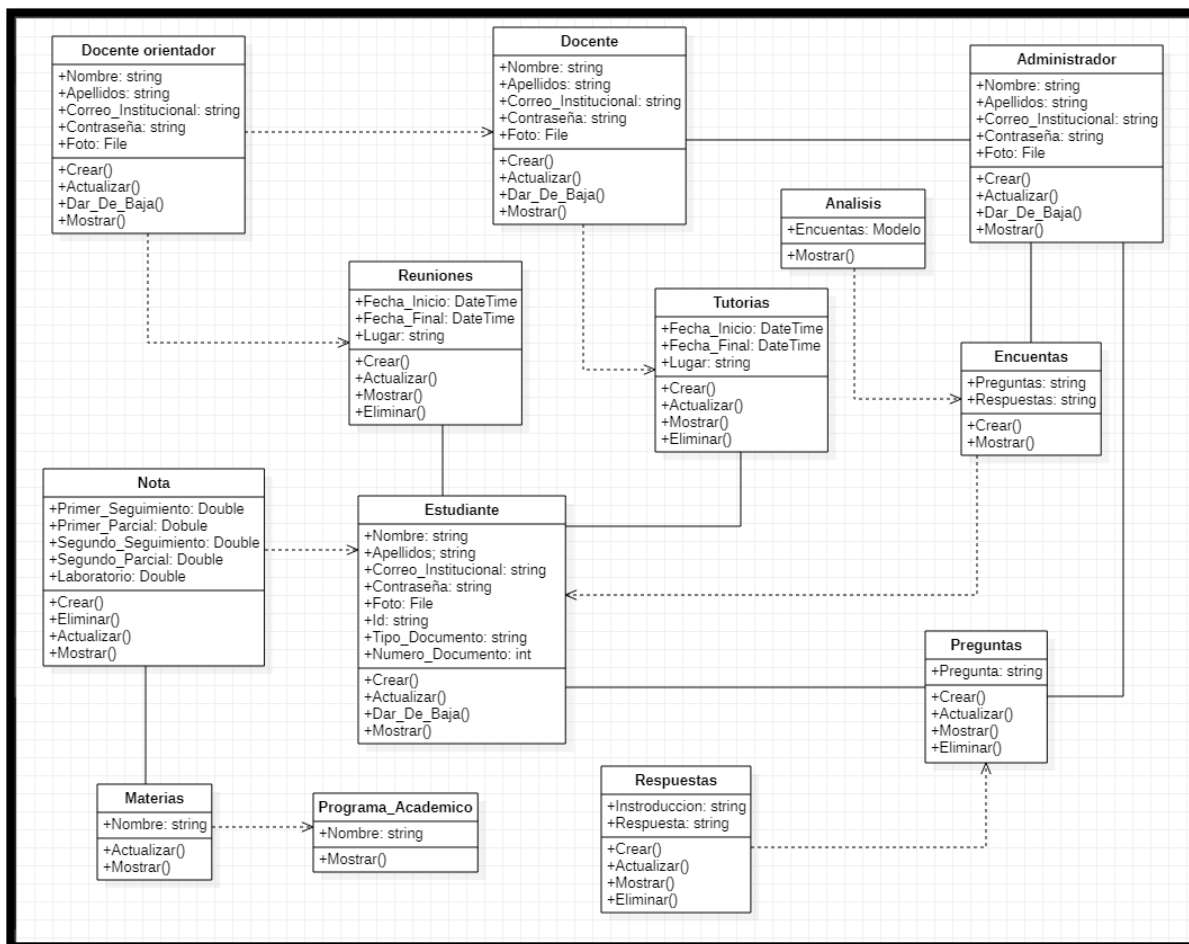


Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

6.1.6. Modelo de estructura

El modelo de estructura evidencia las asociaciones necesitadas con sus respectivos métodos y atributos en donde se puede evidenciar a los usuarios del sistema de información, el tema contenido se puede visualizar en el anexo Q.

Ilustración 13: Diagrama de clases



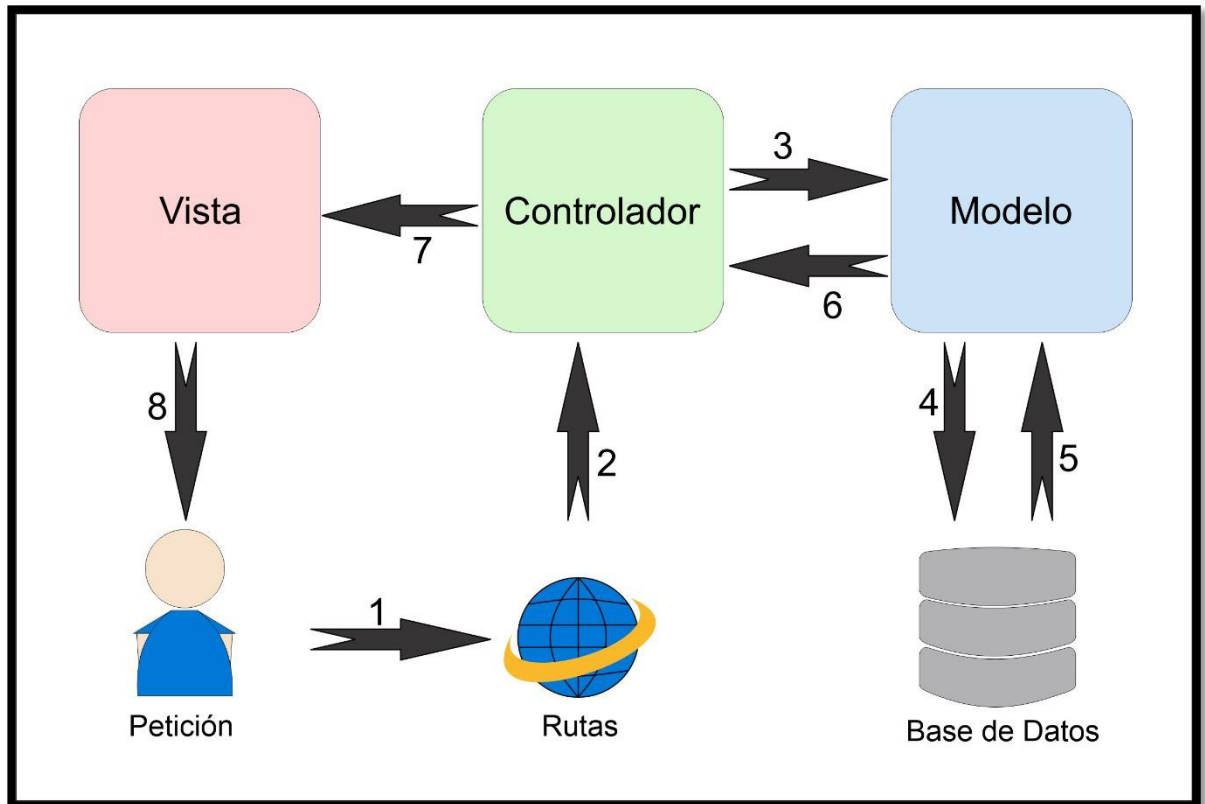
Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

6.2. Implementación de arquitectura tecnológica, desarrollo de software.

Una vez estructurado el proyecto mediante reuniones, diagramas y documentación, y seleccionados los entornos de desarrollo para el proyecto dividido en el desarrollo de Front-End y Back-End, la arquitectura del prototipo software es una arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador, con las tecnologías para el desarrollo web tales como HTML5, CSS3, JavaScript y React, para el desarrollo móvil tecnologías como

XML y Xamarin, para la interfaz de usuario la capa de vistas, siguiendo las rutas para saber el controlador de destino de las peticiones, finalizando por los modelos para él envío de peticiones a la API REST (Representational state transfer) y su conexión con los servicios de base de datos desarrollado en .NET6.

Ilustración 14: Modelo Vista-Controlador



Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

6.3. Modelado en espiral

El modelamiento en espiral permite realizar las definiciones de cada funcionalidad del software, planteado desde el principio por módulos a desarrollar, en el cual cada módulo pasa por una comunicación con el cliente, en este caso cada reunión fue grabada con el fin de generar un acta entre el cliente y el equipo desarrollador, actas que se anexan, continuamente, el equipo de desarrollo realiza la planificación, análisis e ingeniería de los módulos planteados, con el fin de generar una nueva reunión con el cliente para mirar el producto y realizar una evaluación para finalizar la entrega del módulo, teniendo en cuenta todas las recomendaciones y peticiones del cliente y verificando los requerimientos del sistema de información, una vez todo efectuado y consolidado con los clientes se realiza el acta de entrega del módulo y

generando un documento que se anexa, este trabajo nos permitió realizar un paso a paso para también poder plantear las pruebas unitarias e integración del prototipo software.

6.4. Replanificación de requerimientos

En el desarrollo del proyecto se consolidó con los clientes la reorganización de un módulo de un chat Bot por un módulo de preguntas frecuentes, esto fue socializado en una reunión en el cual se anexa el acta, anexo AG, por motivos de complejidad, tiempo y alcance del proyecto y para el equipo de desarrollo, por consiguiente, también se trataron temas internos de apartados dentro de módulos, apartados tales como materias, recuperar la contraseña y las herramientas solicitadas para el despliegue del proyecto, este fue solicitado por medio de una carta la cual se anexa, con anexo AH.

6.5. Desarrollo Back-End

La API REST de la aplicación ateneo fue desarrollada utilizando las herramientas de .NET6 para la creación del proyecto, también se utilizaron NuGet que es un administrador de paquetes los cuáles nos ayudaron para realizar la creación y actualización de la base de datos como sus respectivas tablas, variables y relaciones necesarias para el sistema de información, también el manejo de la conexión de la base de datos para lograr realizar el registro de la información como su lectura, actualización y eliminación de los datos manipulados, para el manejo de las contraseñas se utilizó un NuGet que por medio de un algoritmo llamado blowfish, el cual, realiza el cifrado de la contraseña de cada usuario, por otro lado, para el mapeo de la información entre el cliente y el servicio api se utilizó un NuGet el cual realiza el mapeo de forma más rápida y menos complejas que realizar el mapeo de forma manual mediante ciclos for o foreach, pero en ocasiones es necesario realizar mapeos de forma manual por funcionalidades específicas.

Para el manejo de las imágenes se utilizó un NuGet que permite realizar un cortado de las imágenes en escala 1:1 así también bajar el tamaño de la imagen para después ser almacenada en el servidor para optimizar almacenamiento, en la autenticación e identificación de los usuario se realizó por medio de TOKENs generando mayor seguridad en el momento de realizar las consultas en a la API como también la consulta a la base de datos con la información pertinente del quien realizo esa consulta lo cual se realizó por medio de los Claims que van dentro del TOKEN de autenticación. en el proyecto contiene más de 100 peticiones como GET, POST, PUT y DELETE lo cual permite la totalidad del funcionamiento de la base de datos con el cliente, a continuación, se relacionan unos de los métodos disponibles en la API, el tema contenido se puede visualizar en el anexo R.

- GET (Consultar)

El método GET o una consulta, se realiza para mostrar información perteneciente a cada petición realizada por el cliente en las diferentes funcionalidades del sistema de información, mostrando información sin tener alguna restricción o solicitando un HEADER (cabecera) o un TOKEN para la validación de los permisos, el método devuelve un JSON con un listado de los datos conseguidos de la base de datos.

- POST (Crear).

El método POST o creación, se realiza para crear o registrar usuarios, peticiones, notas y demás funcionalidades dentro del sistema de información, esta creación está contenida por medio del HEADER con un content-Type que puede enviar un JSON o con un multipart/form-data que enviar un FormData con la información contenida, alguno de estas creaciones necesita de un Token o una cabecera especial para realizar el registro de los datos en el sistema de información.

- UPDATE (Actualizar)

El Método UPDATE o actualizar, es bastante similar al de creación, la diferencia para este método en el HEADER se debe enviar una variable adicional cual identifica el registro almacenado en la base de datos para lograr realizar los cambios pertinentes en los campos que se requiere.

- DELETE (Eliminar)

El método DELETE o eliminar, se utiliza para eliminar registros de la base de datos por medio del HEADER se enviar una variable lo cual permite identificar el registro y poder realizar la eliminación de ese registro.

Posteriormente, se genera un script del software de Insomnia donde se muestran todas las peticiones que se realizaron al sistema, el tema contenido se puede visualizar en el anexo S.

6.6. Desarrollo Front-End

Para el desarrollo de Front-End, en el aplicativo web fue desarrollado en la biblioteca de React JS, por medio de componentes para el manejo de las vistas de usuario, métodos y clases para la comunicación con la API REST, implementación de HTML5, Bootstrap y css para el estilado de las vistas de usuario, utilizando distintos paquetes NPM para optimizar la creación de tablas, imágenes, iconos, entre otras funciones, esto desarrollado mediante el lenguaje de programación de JavaScript, este desarrollo fue basado en la metodología en espiral y modulando cada uno de los parámetros establecidos en las reuniones con los clientes, y teniendo una comunicación constante con el equipo de desarrollo del Back-end, durante el

desarrollo se presentaron incompatibilidades de bibliotecas que tuvieron que ser reemplazadas, el producto final del aplicativo web genera vistas responsivas para el uso de cualquier dispositivo que tenga acceso a un navegador web.

Para el desarrollo de Front-End móvil se utilizó una de las herramientas de .NET llamada Xamarin Android para realizar la creación del proyecto para dispositivos Android, la cual se divide en dos, una que es las partes visuales como botones, campos de texto, títulos, el ajuste de las vistas, etc. Lo cual se desarrolla por medio de XML con librerías de Android para realizar campos personalizados como forma, cambio de color a los textos que tiene el funcionamiento de un botón por lo que cambia de color y den la experiencia que está siendo oprimido, para la parte funcional se utiliza C# que es uno de los lenguajes que se utiliza en .NET que permite tener interacción con la parte visual como para mostrar si un campo de texto por medio del lenguaje de programación de C# y expresiones regulares se puede realizar esa funcionalidad y permite que el usuario sepa de una si el campo está bien o no antes de realizar él envió de la petición a la API lo cual se realiza por medio de una librería de .NET llamada HttpClient lo cual permite realizar peticiones GET, POST, UPDATE y DELETE según la operación que el usuario desea realizar en el sistema, también se utilizó un NuGet que nos permitió de serializar el JSON a modelos necesarios para mostrar la información al usuario por medio de la parte visual como para la vista de mirar la información de perfil del usuario se realiza una petición a la API donde se recibe un JSON de respuesta después se dé serializar el modelo pertinente y los datos se envían a la parte visual donde el usuario puede verlos.

6.7. Seguridad de la información

6.7.1. Ley de protección de datos

Teniendo en cuenta la ley 1581 de 2012, la cual Reconoce y protege el derecho que tienen todas las personas a tener conocimiento en el tratamiento de su información [48], así en nuestro software por medio del registro de los usuarios en los términos y condiciones del software, se les da a conocer todos los términos legales y como se utilizaran los datos, así mismo los usuarios pueden realizar una PQR para obtener mayor información o dar de baja del sistema, y para esto el administrador cuenta con un apartado para dar de baja a las peticiones realizadas por los usuarios.

6.7.2. Formulario

Los diversos formularios que tienen los usuarios en el sistema cuentan con unas validaciones de expresiones regulares, con el fin de garantizar unos lineamientos

en los datos, para dar mejor seguridad y reducir posibilidades de filtración de datos por medio de ataques de inyección de SQL, en el caso del formulario de registro en distintos campos el usuario solo podrá ingresar los datos que son requeridos por la base de datos.

6.7.3. No Cookies

Para el manejo de los usuarios al ingreso al sistema, se deja a un lado el uso de cookies en los navegadores web y en su defecto se utiliza en la base de datos una tabla cifrada que contiene un token, el cual es el encargado de gestionar y reconocer las sesiones de los usuarios.

6.7.4. Cookies

Para el manejo interno en funcionalidades de los usuarios se almacenan token para optimizar el cambio de interfaces y mejorando el rendimiento de las peticiones, para que los usuarios no tengan que volver a digitar o llenar ciertos apartados dentro de la aplicación.

6.7.5. Contraseña del usuario

El manejo de las contraseñas de los usuarios registrados en el sistema se encuentra contenidas en la base de datos, se encuentran cifradas por un nugget de C# .NET 6 llamado BCrypt, donde realiza un cifrado del algoritmo de cifrado blowfish.

6.7.6. Peticiones

Las peticiones utilizadas en el desarrollo del prototipo software, son peticiones HTTP tales como POST, PUT, GET y DELETE, se realizan la solicitud a la API REST, alguna de ellas es dependiente del Token, este token no puede ser modificado o serán inhabilitadas funciones dentro del software.

6.7.7. Roles del prototipo

El prototipo software Ateneo cuenta con tres roles, los cuales son, el rol de administrador que se divide en dos, el super administrador, quien es el encargado del manejo de credenciales y manejo de la base de datos, el administrador, es el encargado de la gestión de los horarios, peticiones y demás funciones dentro del sistema, el rol de usuarios está dividido entre los estudiantes, docente y docente orientador, cada uno de ellos con sus respectivas funciones.

6.8. Manuales de uso

Los manuales de uso se dividen en los usuarios pertenecientes al sistema de información y a la aplicación de interés, dividiéndolos en estudiante, docente, docente orientador, administrador y super administrador, en la siguiente tabla se especifican cada uno de ellos y se designa su anexo correspondiente.

Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

APLICACIÓN WEB		
DOCUMENTO	DESCRIPCION	ANEXO
Manual de usuario- Estudiante	El manual de usuario es una guía paso a paso de cada una de las funciones del prototipo software de ateneo, donde se explica de forma gráfica y teórica las funciones de la aplicación teniendo en cuenta el rol de cada usuario, cuando el usuario posee más de un rol se toma guía de ambas dependiendo la función a utilizar.	V
Manual de usuario- Docente		W
Manual de usuario- Docente Orientador		X
Manual de usuario- Administrador		Y
Manual de usuario-Super Administrador		Z
Manual de usuario- Principal		AA

Tabla 2: manuales de usuario WEB

Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

APLICACIÓN MOVIL		
Manual de usuario- Principal-Móvil	El manual de usuario es una guía paso a paso de cada una de las funciones del prototipo software de ateneo, donde se explica de forma gráfica y teórica las funciones de la aplicación teniendo en cuenta el rol de cada usuario, cuando el usuario posee más de un rol se toma guía de ambas dependiendo la función a utilizar.	AB
Manual de usuario- Estudiante- Móvil		AC
Manual de usuario- Docente- Móvil		AD
Manual de usuario- Docente Orientador- Móvil		AE

Tabla 3: manuales de usuario móvil

6.9. Manual de conexión e instalación

El manual de conexión e instalación fue realizado para realizar el montaje del servidor WEB, base de datos y API REST, en el centro de cómputo avanzado (CCA) de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, con el fin de garantizar el despliegue y puesta en marcha el proyecto para el beneficio de los estudiantes y el departamento de ciencias básicas, el manual es una guía paso a paso de la instalación y conexión de todo lo requerido para el despliegue de las aplicaciones, donde se explica de forma gráfica y teórica, el tema contenido se puede visualizar en el anexo AF.

6.10. Pruebas unitarias e integración

El desarrollo de las pruebas unitarias y de integración del prototipo software, ayuda a inspeccionar el trabajo realizado e identificar si hay algún inconveniente durante el desarrollo de los módulos del prototipo software, en cada documento anexo se verifican las pruebas de funcionalidad de todo el prototipo software teniendo en cuenta una descripción, unos criterios de aceptación y teniendo dos escenarios de éxito y fallos evitando problemas de conexión y teniendo en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales y se representan en el anexo T, para las pruebas unitarias se realizaron por medio del software INSOMNIA, donde están contenidas todos los llamados del API REST tales como GET, POST, PUT y DELETE, se genera los test individuales de cada uno y se representan en el anexo U, estos nos permitió revisar el perfecto funcionamiento entre el Back-End y el Front-End.

6.11. Cierre del Proyecto

Una vez finalizado el desarrollo, se realizan reunión con los clientes para generar las actas de cierre de cada uno de los módulos contenidos en el proyecto, estas reuniones fueron realizadas de manera presencial acatando todos los protocolos y mostrándole a los clientes interesados, docente y demás personas que van a influir en el proyecto el funcionamiento y puesta en marcha del modo producción, una vez socializado se solicita al encargado realizar la firma y validación, y si tiene alguna observación para ser acatada, respetando los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto, los cuales fueron modificados entre ambas partes por medio de una reunión para alcanzar un objetivo en específico de la funcionalidad del sistema de información, posterior a esto, se revisó con el equipo de trabajo el perfecto funcionamiento y se genera el documento de acta de cierre, el tema contenido se puede visualizar en el anexo AI, en conclusión se generaron cinco (5)

actas de entrega de desarrollo de software y el acta de cierre del proyecto, actas que se especifican en la siguiente tabla.

Fuente: Realizado por Juan Nicolas Anaya Sierra e Iván Darío Torres Garnica.

ACTAS DE ENTREGA FINAL		
DOCUMENTO	DESCRIPCION	ANEXO
MODULO PRINCIPAL	Las actas de entrega del desarrollo de software, se realizaron por los módulos implementados en la metodología del proyecto, estas son socializadas con el cliente, donde se muestran los módulos ya terminados y se socializan los requerimientos pertenecientes al módulo, chequeando los requerimientos cumplidos una vez el cliente realiza la verificación en el sistema de información, en el documento se especifican requerimientos adicionales y observaciones del cliente y del equipo de desarrollo, una vez consensado se realiza la firma de las partes involucradas dando fin al desarrollo del módulo.	AJ
MODULO ESTUDIANTE		AK
MODULO DOCENTE, DOCENTE ORIENTADOR		AL
MODULO ADMINISTRADOR		AM
MODULO SUPER ADMINISTRADOR		AN
ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO	Este documento se realiza con el fin de realizar la entrega final del producto(s) a entregar al cliente y cuales son los beneficios que alcanza la finalidad del proyecto.	AO

Tabla 4: tabla módulos de entrega del prototipo software

7. Trabajo Futuro

En la continuidad del trabajo de grado, concurren varias líneas de desarrollo abiertas para la continuidad del primer paso del proyecto, mediante el desarrollo del proyecto surgieron líneas continuas para el mejoramiento del proyecto, acatando todas las recomendaciones del cliente y por parte del equipo de desarrollo, y que se esperan realizar en un futuro, estas líneas pueden servir para posteriores trabajos de grados y realizada la invitación a compañeros de la facultad de sistemas e informática o docentes investigadores de la universidad pontificia bolivariana seccional Bucaramanga.

Por lo tanto, a continuación, se muestra un listado de los posibles trabajos futuros a desarrollarse que, por motivos de extensiva en el alcance del proyecto y el equipo de trabajo, no se pudieron profundizar.

- Chat Bot: El desarrollo de un chat Bot para realizar preguntas comunes de los temas académicos del ciclo básico, generando las respuestas y que el chat Bot por medio de inteligencia artificial aprenda de las preguntas y genere las respuestas.
- Módulo de formularios: El desarrollo de módulos para dinamizar los formularios que presente el equipo de ciencias básicas para volverlos dinámicos.
- Análisis: Realización de análisis cuantitativos según requerimientos del cliente para optimizar y verificar el impacto del programa.
- Estudio de impacto: Realizar un estudio con los estudiantes y docentes en el uso de los aplicativos y que impacto tiene en la comunidad universitaria.
- Desarrollo Móvil-IOS: Desarrollo de las funcionalidades del software en un aplicativo nativo para el sistema operativo IOS.

8. Conclusiones y Recomendaciones

- La formulación de los requerimientos funcionales y no funcionales en las reuniones constante con los clientes, brindaron claridad en el entendimiento del desarrollo de la aplicación, acatando las recomendaciones y brindando claridad de los procesos que se llevaron en el desarrollo del prototipo.
- El diseño de los modelos utilizados en el proyecto, tuvieron la finalidad objetiva de mostrar a los clientes el funcionamiento de cada actor, perteneciente al sistema de información, y brindándoles un primer vistazo de las vistas de usuario, generando una lluvia de ideas para el mejoramiento según los requerimientos y deseos del cliente.
- La curva de aprendizaje tanto individual y grupal en el desarrollo del prototipo software, debido a que van de la mano en un trabajo grupal, ya que esto hace retrasar los avances planteados y exigir más a los integrantes del grupo, tanto en tiempo y esfuerzos para satisfacer esa necesidad en un corto tiempo para alcanzar las metas dispuestas, estas curvas de aprendizajes se visualizaron en el desarrollo del Front-end, debido a experimentar con paquetes npm y nuget dependiendo del framework de desarrollo.
- La negociación constante con los clientes nos da la capacidad de estar corrigiendo y mejorando en los tiempos establecidos los alcances del proyecto para su fortalecimiento en los requerimientos funcionales, con el fin de entregar lo óptimo el prototipo software.
- La aplicación de la metodología en espiral, facilito la realización del proyecto por la constante comunicación con los clientes en prácticamente todas las etapas de este.
- La realización de las pruebas unitarias e integración, tuvieron retrasos y dificultades, debido a el desconocimiento de estas, llevando al equipo de trabajo a realizar investigaciones y teniendo una curva de aprendizaje para la realización de las pruebas, finalmente, las pruebas funcionaron en los temas acordados entre el cliente y los desarrolladores, para evaluar el correcto funcionamiento del software.
- Los conocimientos y fundamentos aprendidos en la formación de la carrera ingeniería de sistemas e informática y en la participación de proyecto de aula e integradores, nos brindaron conocimientos para la realización del proyecto de grado y tesis.

- La adquisición de los recursos solicitados al cliente para la realización del montaje del sistema de información tuvo demoras en su entrega, tanto así, se realizó el montaje con los recursos suministrados y avalados por el cliente.
- En el desarrollo del proyecto de grado y en la constante comunicación con los clientes se llevaron a realizar una planeación de trabajos futuros que sirven para nuestros compañeros y docentes para la realización de semilleros y más trabajos de grado, brindando una escalabilidad del proyecto.
- El sistema de información se implementó en el CCA (Centro de cómputo avanzado) de la facultad de ingeniería de sistemas e informática, este sistema de información se encuentra disponible para los estudiantes, docentes y administrativos para su uso.

9. Referencias

- [J. M. Roca, «informeticplus,» 18 Abril 2013. [En línea]. Available:
1 <https://www.informeticplus.com/que-son-las-tecnologias-de-la-informacion>.
] [Último acceso: 5 Diciembre 2021].
- [Y. A. Rico, «Departamento de Ciencias Básicas Estrategia pedagógica Ateneo,»
2 Departamento de Ciencias Básicas, Bucaramanga, 2021.
]
- [D. A. P. Marín, «Informe Ateneo actualización,» Departamento de Ciencias
3 Básicas, Bucaramanga, 2021.
]
- [L. T. G. T. Bleidy Alejandra Escamilla Abril, «Universidad Tecnológica de
4 Panamá,» [En línea]. Available:
] <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/2721/3435>. [Último
acceso: 5 Diciembre 2021].
- [R. M. Lenta, «scielo,» 13 Junio 2018. [En línea]. Available:
5 <https://www.scielo.br/j/ep/a/XfS3NyZ8Snpw9CyX3Yp8tKD/?format=pdf&lang=es>
] . [Último acceso: 6 Diciembre 2021].
- [D. A. Núñez, «Escuela de organización industrial,» 24 Noviembre 2013. [En
6 línea]. Available:
] <https://www.eoi.es/blogs/dulvenantonionunez/2013/11/24/tecnicas-yo-herramientas-utiles-para-la-direccion-de-proyectos/#:~:text=El%20PMBOK%20define%20la%20direcci%C3%B3n,con%20los%20requisitos%20del%20mismo>. [Último acceso: 5 Diciembre 2021].
- [O. J. G. BUSIO, «TodoPMP,» 12 Febrero 2021. [En línea]. Available:
7 <https://todopmp.com/ciclo-de-vida-del-proyecto/>. [Último acceso: 6 Diciembre
] 2021].
- [C. ESAN, «Esan graduate school of business,» 25 Octubre 2016. [En línea].
8 Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/el-ciclo-de-vida-del-proyecto>.
] [Último acceso: 6 Diciembre 2021].
- [wrike, «wrike,» [En línea]. Available: <https://www.wrike.com/es/project-management-guide/ciclo-de-vida-de-un-proyecto/>. [Último acceso: 6 Diciembre
] 2021].

[U. d. Alcalá, «Hito master dap,» [En línea]. Available: <https://uv-1mdap.com/programa-desarrollado/bloque-i-el-ciclo-de-vida-del-0proyecto/presentacion-del-ciclo-de-vida-del-proyecto/>. [Último acceso: 6
] Diciembre 2021].

[Ealda, «Ealde business school,» 19 Octubre 2020. [En línea]. Available: [1 https://www.ealde.es/definicion-ciclo-vida-proyecto/](https://www.ealde.es/definicion-ciclo-vida-proyecto/). [Último acceso: 5 Diciembre
1 2021].
]

[Ealde, «Ealde business school,» 22 Mayo 2020. [En línea]. Available: [1 https://www.ealde.es/acta-constitucion-proyecto/](https://www.ealde.es/acta-constitucion-proyecto/). [Último acceso: 7 Diciembre
2 2021].
]

[ecrispin, «Escuela de organización industrial,» 19 Diciembre 2014. [En línea].
1 Available: [https://www.eoi.es/blogs/mcalidadon/2014/12/19/la-edt-en-la-gestion-3
3 de-proyectos/](https://www.eoi.es/blogs/mcalidadon/2014/12/19/la-edt-en-la-gestion-3de-proyectos/). [Último acceso: 7 Diciembre 2021].
]

[K. Arjona, «Calidad y Tecnología,» 5 Noviembre 2014. [En línea]. Available: [1 https://www.calidadytecnologia.com/2014/11/verificacion-validacion-calidad-4
4 entrega-plan-proyecto.html](https://www.calidadytecnologia.com/2014/11/verificacion-validacion-calidad-4entrega-plan-proyecto.html). [Último acceso: 7 Diciembre 2021].
]

[I. E. d. Posgrado, «Instituto Europeo de Posgrado,» [En línea]. Available: [1 https://www.iep-edu.com.co/que-es-plan-de-calidad-proyecto/](https://www.iep-edu.com.co/que-es-plan-de-calidad-proyecto/). [Último acceso: 7
5 Diciembre 2021].
]

[acceso360, «acceso360,» 13 Septiembre 2021. [En línea]. Available: [1 https://www.acceso360.com/como-hacer-matriz-de-stakeholders-de-una-6
6 empresa/](https://www.acceso360.com/como-hacer-matriz-de-stakeholders-de-una-6empresa/). [Último acceso: 7 Diciembre 2021].
]

[J. Martins, «asana,» 29 Marzo 2021. [En línea]. Available: [1 https://asana.com/es/resources/communication-plan](https://asana.com/es/resources/communication-plan). [Último acceso: 9
7 Diciembre 2021].
]

[Rimac, «Rimac,» [En línea]. Available: [1 https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Matriz-riesgo](https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Matriz-riesgo). [Último acceso:
9 Diciembre 2021].

8

]

[Patponto, «Historia de la Informática,» 28 Diciembre 2010. [En línea]. Available: 1 <https://histinf.blogs.upv.es/2010/12/28/ingenieria-del-software/>. [Último acceso: 8 9 Diciembre 2021].

]

[C. A. L. A. Johanna Patricia Zumba Gamboa, «Dialnet,» 28 Septiembre 2018. [En 2 línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6777227.pdf>. [Último 0 acceso: 9 Diciembre 2021].

]

[J. Roche, «Deloitte,» [En línea]. Available: 2 <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-el-desarrollo-1-en-espiral.html>. [Último acceso: 9 Diciembre 2021].

]

[G. F. R, «OJOVISUAL.NET,» 2011. [En línea]. Available: 2 <https://www.ojovisual.net/galofarino/modeloespiral.pdf>. [Último acceso: 10 Enero 2 2022].

]

[R. Wiki, «Ryte Wiki,» [En línea]. Available: 2 https://es.ryte.com/wiki/Modelo_en_Espiral. [Último acceso: 10 Enero 2022].

3

]

[N. maldeadora, «Platzi,» [En línea]. Available: <https://platzi.com/blog/que-es-2-frontend-y-backend/>. [Último acceso: 13 Diciembre 2021].

4

]

[J. Sanchez, «freelancer,» 12 Octubre 2016. [En línea]. Available: 2 <https://www.freelancer.com.ar/community/articles/que-backend>. [Último acceso: 5 10 Enero 2022].

]

[Microsoft, «Microsoft,» [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-2-us/aspnet/core/introduction-to-aspnet-core?view=aspnetcore-5.0>. [Último 6 acceso: 12 Enero 2022].

]

- [M. M. Serafín, «TI Capacitación,» Diciembre 2017. [En línea]. Available: 2 [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ah7 UKewia5ry9y-](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ah7 UKewia5ry9y-L1AhWARjABHXfdDUoQFnoECBgQAw&url=https%3A%2F%2Fticapacitacion.com%2Fbooks%2Fdownload%2Fwebapi%3Ff%3DPDF%23%3A~%3Atext%3DASP.NET%2520Web%2520API%2520es%2Cla%2520reutilizaci%20)]
- [L1AhWARjABHXfdDUoQFnoECBgQAw&url=https%3A%2F%2Fticapacitacion.com%2Fbooks%2Fdownload%2Fwebapi%3Ff%3DPDF%23%3A~%3Atext%3DASP.NET%2520Web%2520API%2520es%2Cla%2520reutilizaci%. [Último acceso: 13 Diciembre 2021].]
- [C. P. M. S. A. P. D. S. R. Professor Richard N. Taylor, «UNIVERSITY OF 2 CALIFORNIA, IRVINE,» 2000. [En línea]. Available: 8 <https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>. [Último acceso: 12] Enero 2022].]
- [M. W. Docs, «MDN Web Docs,» [En línea]. Available: 2 <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP/Methods>. [Último acceso: 15 9 Diciembre 2021].]
- [microsoft, «microsoft,» [En línea]. Available: [https://docs.microsoft.com/en-3 us/nuget/what-is-nuget](https://docs.microsoft.com/en-us/nuget/what-is-nuget). [Último acceso: 31 01 2022]. 0]
- [Microsoft, «Microsoft,» [En línea]. Available: 3 <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/preview/>. [Último acceso: 15 Diciembre 1 2021].]
- [R. E. Spagnuolo, «La Escuela del Programador,» [En línea]. Available: 3 <http://respag.net/nuget.aspx>. [Último acceso: 15 Diciembre 2021]. 2]
- [BCrypt, «GitHub,» [En línea]. Available: <https://github.com/BcryptNet/bcrypt.net>. 3 [Último acceso: 10 Enero 2022]. 3]
- [D. G. IONOS, «Digital Guide IONOS,» [En línea]. Available: 3 <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/json-web-token-4 jwt/>. [Último acceso: 10 Enero 2022].]

[I. A. Diaz, «serprogramador,» 12 Abril 2014. [En línea]. Available:
3 <https://serprogramador.es/que-es-frontend-y-backend-en-la-programacion-web/>.
5 [Último acceso: 15 Enero 2022].

]

[M.Domínguez, «todoxampp,» [En línea]. Available: <https://todoxampp.com/top-3-10-tecnologias-frontend-para-aprender-en-2021/>. [Último acceso: 15 Enero
6 2022].

]

[M. contributors, «MDN Web Docs,» [En línea]. Available:
3 <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>. [Último acceso: 15 Enero
7 2022].

]

[M. contributors, «MDN Web Docs,» [En línea]. Available:
3 <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>. [Último acceso: 17 Enero 2022].

8

]

[b. M. contributors, «MDN Web Docs,» [En línea]. Available:
3 <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>. [Último acceso: 17 Enero
9 2022].

]

[Glajumedia, «glajumedia,» 26 Junio 2020. [En línea]. Available:
4 <https://www.glajumedia.com/top-frameworks-de-desarrollo-web-en-el-2020/>.
0 [Último acceso: 17 Enero 2022].

]

[J. L. COALLA, «Tribalyte Technologies,» 23 Junio 2021. [En línea]. Available:
4 <https://tech.tribalyte.eu/blog-que-es-react>. [Último acceso: 18 Enero 2022].

1

]

[M. contributors, «MDN Web Docs,» [En línea]. Available:
4 [https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Tools_and_testing/Client-
2 side_JavaScript_frameworks/React_getting_started](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Tools_and_testing/Client-side_JavaScript_frameworks/React_getting_started). [Último acceso: 19 Enero
] 2022].

[codingpotions, «codingpotions,» [En línea]. Available:
4 <https://codingpotions.com/npm-tutorial>. [Último acceso: 21 Enero 2022].

3

]

[android, «android,» [En línea]. Available: <https://www.android.com/>. [Último
4 acceso: 23 Enero 2022].

4

]

[A. Jetpack, «Developers,» [En línea]. Available:
4 <https://developer.android.com/guide/topics/ui/declaring-layout?hl=es-419>.
5 [Último acceso: 21 Enero 2022].

]

[Microsoft, «Microsoft,» [En línea]. Available: [https://docs.microsoft.com/en-
4 us/xamarin/get-started/what-is-xamarin](https://docs.microsoft.com/en-us/xamarin/get-started/what-is-xamarin). [Último acceso: 21 Enero 2022].

6

]

[E. lalorosas, «Platzi,» [En línea]. Available:
4 [Cj0KCQiAuvOPBhDXARIsAKzLQ8ESNKmxvFC6XRiY0B9DfegugGQN64QvID
7 ELziHs_rODg2S51JGfUv0aAsu0EALw_wcB](https://www.platzi.com/course/100/lesson/4/step/1?utm_source=share&utm_medium=copy). [Último acceso: 21 Enero 2022].

]

[M. D. A. Y. D. SOSTENIBLE, «minambiente,» 01 07 2021. [En línea]. Available:
4 [https://www.minambiente.gov.co/politica-de-proteccion-de-datos-
8 personales/#:~:text=Ley%20de%20Protecci%20n%20de%20Datos,de%20naturale
\] za%20pública%20o%20privada](https://www.minambiente.gov.co/politica-de-proteccion-de-datos-personales/#:~:text=Ley%20de%20Protecci%20n%20de%20Datos,de%20naturaleza%20p%20blica%20o%20privada). [Último acceso: 5 15 2022].

[J. L. Martínez, «Universidad Pontificia Bolivariana,» 27 Febrero 219. [En línea].
4 Available: [https://www.upb.edu.co/es/noticias/reto_al-saber-upb-bucaramanga-
9](https://www.upb.edu.co/es/noticias/reto_al-saber-upb-bucaramanga) [Último acceso: 29 Enero 2022].

]