



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**CREACIÓN DE MÓDULO DE CONTROL DE SALDOS CAÍDOS EN MORA DEL PLAN DE
PRESTACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Juan Pablo Rojas Chinchilla

Asesorado por Ing. Herman Igor Veliz Linares

Guatemala, septiembre de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CREACIÓN DE MÓDULO DE CONTROL DE SALDOS CAÍDOS EN MORA DEL PLAN DE
PRESTACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JUAN PABLO ROJAS CHINCHILLA

ASESORADO POR ING. HERMAN IGOR VELIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz Gonzáles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

CREACIÓN DE MÓDULO DE CONTROL DE SALDOS CAÍDOS EN MORA DEL PLAN DE PRESTACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Ciencias y Sistemas, con fecha 9 de febrero de 2024.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Pablo Rojas Chinchilla', written in a cursive style.

Juan Pablo Rojas Chinchilla

Guatemala, 01 de julio de 2024

Ingeniero
Oscar Argueta Hernández
Director Unidad EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

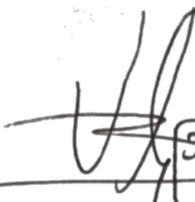
Ingeniero Argueta:

Por este medio se indica que el informe final realizado por el estudiante **Juan Pablo Rojas Chinchilla** con CUI 3004731760101 y registro académico 201900289 se encuentra finalizado y aprobado bajo mi respectiva supervisión como asesor, por lo que el estudiante puede continuar con su proceso de graduación.

Dicho informe corresponde al proyecto bajo la modalidad de EPS titulado "Creación de Módulo de Saldos Caídos en mora para el Plan de Prestaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala".

Sin otro particular, me es grato suscribirme

Muy cordialmente



Ing. Herman Igor Veliz Linares
COLEGIADO No. 4836

Ing. Herman Igor Veliz Linares
Catedrático Escuela Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 4836

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 10 de julio de 2024.
REF.EPS.DOC.234.07.2024.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Juan Pablo Rojas Chinchilla, Registro Académico 201900289 y CUI 3004 73176 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **CREACIÓN DE MÓDULO DE CONTROL DE SALDOS CAÍDOS EN MORA DEL PLAN DE PRESTACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Florina Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 10 de julio de 2024.
REF.EPS.D.270.07.2024.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **CREACIÓN DE MÓDULO DE CONTROL DE SALDOS CAÍDOS EN MORA DEL PLAN DE PRESTACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Juan Pablo Rojas Chinchilla, Registro Académico 201900289 y CUI 3004 73176 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Herman Igor Veliz Linares y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS



/ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 25 de julio de 2024

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **JUAN PABLO ROJAS CHINCHILLA** carné **201900289** y CUI **3004731760101**, titulado: **“Módulo de Control de Saldos Caídos en Mora del Plan de Prestaciones de la Universidad San Carlos de Guatemala”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

SIST.LNG.DIRECTOR.74.EICCSS.2024

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área del trabajo de graduación titulado: **Módulo de Control de Saldos Caídos en Mora del Plan de Prestaciones de la Universidad San Carlos de Guatemala**, presentado por: **Juan Pablo Rojas Chinchilla**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ingeniero Carlos Gustavo Alonzo
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, julio de 2024

Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, -Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS), Maestría en Sistemas Mención construcción y Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Licenciatura en Matemática, Licenciatura en Física. Centros: de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala, Centroamérica



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.536.2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **MÓDULO DE CONTROL DE SALDOS CAÍDOS EN MORA DEL PLAN DE PRESTACIONES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Juan Pablo Rojas Chinchilla** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, septiembre de 2024

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 536 CUI: 3004731760101

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres	Luis Rojas y Marisol Chinchilla, por darme su apoyo y facilitarme todas las oportunidades para poder llegar hasta donde estoy el día de hoy.
Mis hermanos	Leonel y Natalia Rojas, por mostrarme un camino a seguir y apoyarme en los momentos que necesite de ellos.
Mis catedráticos	Por brindarme el conocimiento para ser un profesional íntegro.
Plan de prestaciones	Por brindarme una oportunidad y un lugar en el cual realizar mi proyecto de graduación.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la sede de mi formación como profesional y ser el lugar donde viví experiencias que el día de hoy me forman como persona.
Mis padres	Luis Rojas y Marisol Chinchilla, por hacer posible que el día de hoy complete esta meta académica.
Mis hermanos	Leonel y Natalia Rojas, por darme su apoyo en todos los momentos que necesite y ser un ejemplo de vida para mí.
Mi novia	Lidia Orozco, por darme su apoyo incondicional en cada momento de la carrera y ser un ejemplo de determinación para mi vida.
Mis amigos	Por su apoyo inquebrantable, ánimo constante y ser mis compañeros de camino durante este viaje.
Mis catedráticos	Por brindarme el conocimiento necesario para sobrepasar los obstáculos y ser un profesional honorable.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XI
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Misión	2
1.1.2. Visión.....	2
1.1.3. Servicios	2
1.2. Descripción de requerimientos	4
1.3. Procesos necesarios	5
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	7
2.1. Descripción del proyecto	7
2.2. Investigación preliminar y solución a la problemática	7
2.3. Presentación de solución del proyecto	8
2.3.1. Base de datos.....	8
2.3.2. Backend.....	11
2.3.3. Frontend	12
2.3.4. Infraestructura.....	21
2.4. Costos del proyecto	21
2.5. Beneficios del proyecto.....	22

3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	23
3.1.	Capacitación propuesta.....	23
3.2.	Material elaborado.....	23
	CONCLUSIONES.....	27
	RECOMENDACIONES	29
	REFERENCIAS	31
	APÉNDICES.....	33
	ANEXOS.....	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Modelo entidad relación.....	10
Figura 2.	Menú de moras	13
Figura 3.	Búsqueda de prestamos	14
Figura 4.	Información de préstamo	15
Figura 5.	Búsqueda de usuarios	16
Figura 6.	Perfil de usuario.....	17
Figura 7.	Formulario de pago.....	18
Figura 8.	Resumen de moras y prestamos	19
Figura 9.	Operaciones y errores	20
Figura 10.	Colección de Postman utilizada.....	25

TABLAS

Tabla 1.	Tabla de presupuestos	21
-----------------	-----------------------------	----

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\$	Dólar
GB	Gigabyte
MB	Megabyte
%	Porcentaje
Q	Quetzal

GLOSARIO

AWS	<i>Amazon Web Services</i> es una plataforma líder de servicios en la nube ofrecida por Amazon, que proporciona una amplia gama de recursos y servicios para el alojamiento y la gestión de aplicaciones y datos en línea.
<i>Backend</i>	La parte de un sistema informático que se encarga de la lógica de procesamiento, el almacenamiento de datos y otras operaciones detrás de escena, que permiten que una aplicación funcione de manera adecuada.
<i>Frontend</i>	La interfaz de usuario visible de una aplicación o sitio web, con la que los usuarios interactúan directamente. Incluye elementos como botones, formularios, interfaces, diseño, entre otros.
Javascript	Lenguaje de programación ampliamente utilizado para agregar interactividad y dinamismo a sitios web y aplicaciones, ejecutándose en el navegador (del lado del cliente).
Microservicios	Un enfoque de desarrollo de software donde una aplicación se divide en pequeños servicios independientes y desacoplados que realizan

funciones específicas, lo que facilita la escalabilidad y mantenimiento.

MySQL

Un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto ampliamente utilizado que permite la creación, consulta y gestión de datos estructurados.

Nube

Se refiere a servicios y recursos informáticos, como servidores, almacenamiento y aplicaciones, que se entregan a través de Internet, permitiendo la escalabilidad y la flexibilidad en el acceso a recursos computacionales.

Python

Lenguaje de programación de alto nivel conocido por su legibilidad y versatilidad, ampliamente utilizado en desarrollo web. Análisis de datos, inteligencia artificial y más.

Reactjs

Una biblioteca de JavaScript desarrollada por Facebook para construir interfaces de usuario interactivas y componentes reutilizables en aplicaciones web, conocida por su eficiencia y rendimiento.

RESUMEN

Este proyecto se centra en la automatización y sistematización de los procesos relacionados con las gestiones moras y préstamos del Plan de Prestaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se desarrollará un módulo interactivo de fácil uso para los usuarios, una base de datos segura para el almacenamiento y procesamiento de la información, así como un servidor *backend* para asegurar la comunicación efectiva entre la página y la base de datos.

El énfasis estará en garantizar que la información almacenada en la base de datos sea persistente, precisa y no genere problemas de rendimiento ni consuma recursos excesivos, al igual que realizar los procesos necesarios, para cálculo de moras e información de pagos. La seguridad del módulo fue una prioridad para prevenir filtraciones de datos a usuarios no autorizados, y se aseguró que toda la información fuera adaptable para la generación de reportes. Se realizaron pruebas exhaustivas para detectar posibles errores en la programación y se consideraron diversos casos de uso y flujos de interacción con el sistema. El objetivo final era mejorar la eficiencia de la gestión financiera del Plan de Prestaciones y garantizar la confidencialidad y el bienestar de los afiliados.

OBJETIVOS

General

El objetivo de este proyecto es desarrollar e implementar un sistema de control efectivo para los saldos caídos en mora, a través de una integración de la cartera, mediante reportes precisos y la verificación con la contabilidad del plan, con el fin de mejorar la gestión financiera y reducir el riesgo de incumplimiento de los compromisos crediticios.

Específicos

1. Desarrollar una base de datos robusta y confiable que contenga información detallada sobre los préstamos otorgados a las personas afiliadas al plan de prestaciones.
2. Crear un sistema de seguimiento automatizado que permita identificar rápidamente a las personas que tienen saldos vencidos y en mora, así como el monto y la duración de dichos saldos.
3. Implementar un sistema de alertas que notifique a los administradores del plan de prestaciones y a las personas con saldos vencidos cuando se acerquen las fechas límite de pago o cuando se detecten situaciones de riesgo de retrasos en el pago.
4. Generar informes y reportes periódicos que permitan hacer un seguimiento detallado del estado de los préstamos otorgados, incluyendo estadísticas

sobre el número de préstamos, los saldos vencidos, los montos recuperados y los plazos promedio de pago.

5. Mejorar la transparencia del proceso los préstamos y pagos a través de la publicación de información clara y detallada sobre las condiciones y términos del plan de prestaciones, así como el estado de los préstamos y pagos realizados.

INTRODUCCIÓN

La Administración de Fondos del Plan de Prestaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala es responsable de gestionar los fondos provenientes de las cuotas de afiliación, tanto laborales como patronales. Su cometido principal abarca la protección y el respaldo efectivo de los afiliados, a través de la provisión eficiente de prestaciones y la constante promoción de programas de beneficio social.

Sin embargo, el control de los saldos pendientes en situación de morosidad constituye un desafío recurrente para la Administración de Fondos del Plan de Prestaciones. La carencia de un sistema de control eficaz para estos saldos ha generado ineficiencias en la gestión financiera y un mayor riesgo de incumplimiento en los compromisos crediticios. Por tanto, se hace imperativo implementar un sistema de control específico para los saldos morosos, con el fin de mejorar la gestión financiera y reducir los riesgos asociados, utilizando tecnologías de vanguardia y mejorando tanto los sistemas como los procesos que se manejan actualmente en esta institución.

El propósito fundamental de este proyecto de desarrollo es la implementación de un sistema de control eficaz para los saldos en mora, mediante la integración de un sistema más concreto y optimizado para esta tarea, así también la generación de reportes precisos, respaldados por la verificación contable del plan. Para lograr este objetivo, se llevará a cabo un análisis minucioso de los procesos vigentes de control de saldos en mora y se propondrán soluciones que optimicen la gestión financiera del plan de prestaciones.

Posteriormente, se diseñará e implementará un sistema de control de saldos en mora integrado, cuya efectividad será evaluada en profundidad. Con la implementación de este sistema, se anticipa una mejora significativa en la gestión financiera del plan de prestaciones y la garantía del bienestar de sus afiliados.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

En la Revolución de Octubre, se produjeron cambios sociales en el país. La Junta Revolucionaria de Gobierno emitió el Decreto No. 47 el 27 de diciembre de 1944, conocido como la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo. Esta ley estableció que la entonces Secretaría de Gobernación, Trabajo y Prevención Social tenía la responsabilidad de promover según Amaya (2015) “La implantación y funcionamiento de los sistemas de seguro social, que cubrieran los casos de enfermedad, incapacidad, vejez, desempleo y muerte del Trabajador” (p. 3).

Pocos meses después, cuando la Constitución de la República entró en vigor en marzo de 1945, el artículo 63 establece el seguro social obligatorio, cuyos detalles, alcance y aplicación serían definidos por la ley. Este seguro incluiría al menos la cobertura contra invalidez, vejez, muerte, enfermedad y accidentes laborales, y su financiamiento sería compartido por empleadores, trabajadores y el estado.

Con el objetivo de proteger a su personal y brindar beneficios adicionales, el 8 de enero de 1966, el Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala creó el Plan de Jubilados y Seguro de Vida del Personal de la Universidad de San Carlos de Guatemala, mediante el punto NOVENO del Acta número 911 de la sesión celebrada en esa fecha.

El 28 de septiembre de 1977, el Consejo Superior Universitario decidió cambiar el nombre de este plan, denominándose Plan de Prestaciones de la

Universidad de San Carlos de Guatemala, como se establece en el punto sexto inciso 6.6 del Acta 33-77, y definió su regulación interna.

1.1.1. Misión

Somos una dependencia con personal calificado, con mística de trabajo y alto compromiso de servicio; responsable de asegurar y proteger a afiliados y afiliadas al Plan de Prestaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, mediante el otorgamiento de prestaciones de manera eficaz y eficiente. Así como del desarrollo permanente de programas de beneficio social. (Ochoa, 2006, p. 7)

1.1.2. Visión

Ser una dependencia de servicio, con un equipo de trabajo profesional, que posea alta sensibilidad social, calificado y tecnificado, con el objetivo de aumentar las prestaciones y ampliar los beneficios que permitan contribuir a mejorar la calidad de vida de los afiliados y afiliadas al Plan de Prestaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Ochoa, 2006, p. 7)

1.1.3. Servicios

Según Ochoa (2006), el Plan de Prestaciones brinda los siguientes Servicios:

- Cumplir con las disposiciones emitidas por el Consejo Superior Universitario, inherentes al Plan de Prestaciones.
- Tramitar y otorgar a los trabajadores de la Universidad de San Carlos de Guatemala, las pensiones al retirarse del servicio por motivo de edad, invalidez o cumplir los años que establece la reglamentación del Plan de Prestaciones.
- Otorgar seguro de vida y pensiones de viudez u orfandad, según el caso.
- Proporcionar una compensación económica a los trabajadores activos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en caso de retiro voluntario o finalización de contrato.
- Efectuar préstamos a los trabajadores activos y jubilados de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según reglamentación interna.
- Divulgar derechos y obligaciones de los afiliados al Plan de Prestaciones.

- Realizar periódicamente, estudios actuariales para medir el equilibrio o desequilibrio de capital para los préstamos del Plan de Prestaciones.
- Mantener actualizados los estudios de la cartera de préstamos depurar la cartera de los préstamos caídos en mora.
- Lograr seguridad y la más alta rentabilidad en la inversión de las reservas técnicas del Plan de Prestaciones.
- Informar a sus afiliados anualmente del resultado de los estados financieros del plan de Prestaciones.
- Recuperar la cartera de préstamos caídos en mora a través del procedimiento establecido para el efecto.
- Evaluar con la Junta Administradora del Plan de Prestaciones la ubicación de las inversiones del Plan de Prestaciones. (pp. 9-10)

1.2. Descripción de requerimientos

Los requerimientos de este proyecto se basan en la automatización y orden que se quiere llevar en el plan de prestaciones, para que estos procesos y

acciones se lleven de una manera más ordenada y automática, con el fin de poder tener un mejor control sobre los procesos que se realizan en el día a día.

- **Sistematización:** El sistema debe ser capaz de poder realizar varias acciones de manera automática y sistemática, algunas de estas acciones son el cálculo de moras, el registro de pagos, registro de nuevos préstamos, entre otras.
- **Orden:** El sistema debe ser capaz de mantener un orden y dejar visualizar los datos y demás información de la manera intuitiva y clara.
- **Análisis:** El sistema debe ser capaz de mostrar procesos de análisis de datos básicos, para tener el control y la visualización de la información importante, por ejemplo, la cantidad de préstamos nuevos en un día específico.
- **Reportería:** El sistema debe ser capaz de generar reportes con la información necesaria para su interpretación en el momento que se desee.

1.3. Procesos necesarios

En cuanto a los procesos necesarios para la elaboración de este proyecto están, todas aquellas tareas que pueden realizarse de una manera repetitiva, entre las que están:

- La obtención de reportes cierto día del mes/semana o a cierta hora del día.
- El cálculo de cuotas, según el monto y tiempo de cada préstamo.

- Envío de correo a interesados, sobre algún reporte, aviso, notificación, entre otros.
- Cálculo de mora al momento de existir un retraso en el pago de un préstamo.
- Actualización de saldo y contabilidad según pagos.
- Registro de personas, préstamos, moras y pagos.
- Generación de análisis de información básica.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto de control de saldos caídos en mora es un sistema web que permite la automatización de todos los procesos relacionados con los préstamos y movimientos contables de estos, como pueden ser el cálculo de intereses, cuotas, control de moras, entre otros.

Esto beneficiará principalmente a los empleados del plan de prestaciones que realizan las tareas relacionadas con los movimientos contables de los préstamos, control de préstamos y moras y generación de reportes.

2.2. Investigación preliminar y solución a la problemática

La investigación realizada previamente fue de utilidad para tener un concepto claro sobre la problemática que se buscaba solucionar, y las expectativas que tienen los involucrados en este proyecto. También es importante recalcar el conocer la manera de trabajar este proyecto.

Para esta investigación se hicieron reuniones con usuarios finales, con el fin de conocer los procesos que se llevan actualmente, como para tomar requerimientos de cómo se utiliza el módulo de saldos caídos en mora. Así como también tener el conocimiento necesario para poder desarrollarme.

Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto fue importante tener una imagen clara de lo que quería el plan de prestaciones, de los procesos que ellos

llevan actualmente para el control de préstamos, pagos y moras, por lo que considero que esto fue el factor más importante de esta investigación.

2.3. Presentación de solución del proyecto

En este apartado se presenta la solución técnica que se dio al proyecto, con el fin de conocer cada una de sus partes y comprender el porqué de las tecnologías utilizadas y cada componente del proyecto por separado y en conjunto.

2.3.1. Base de datos

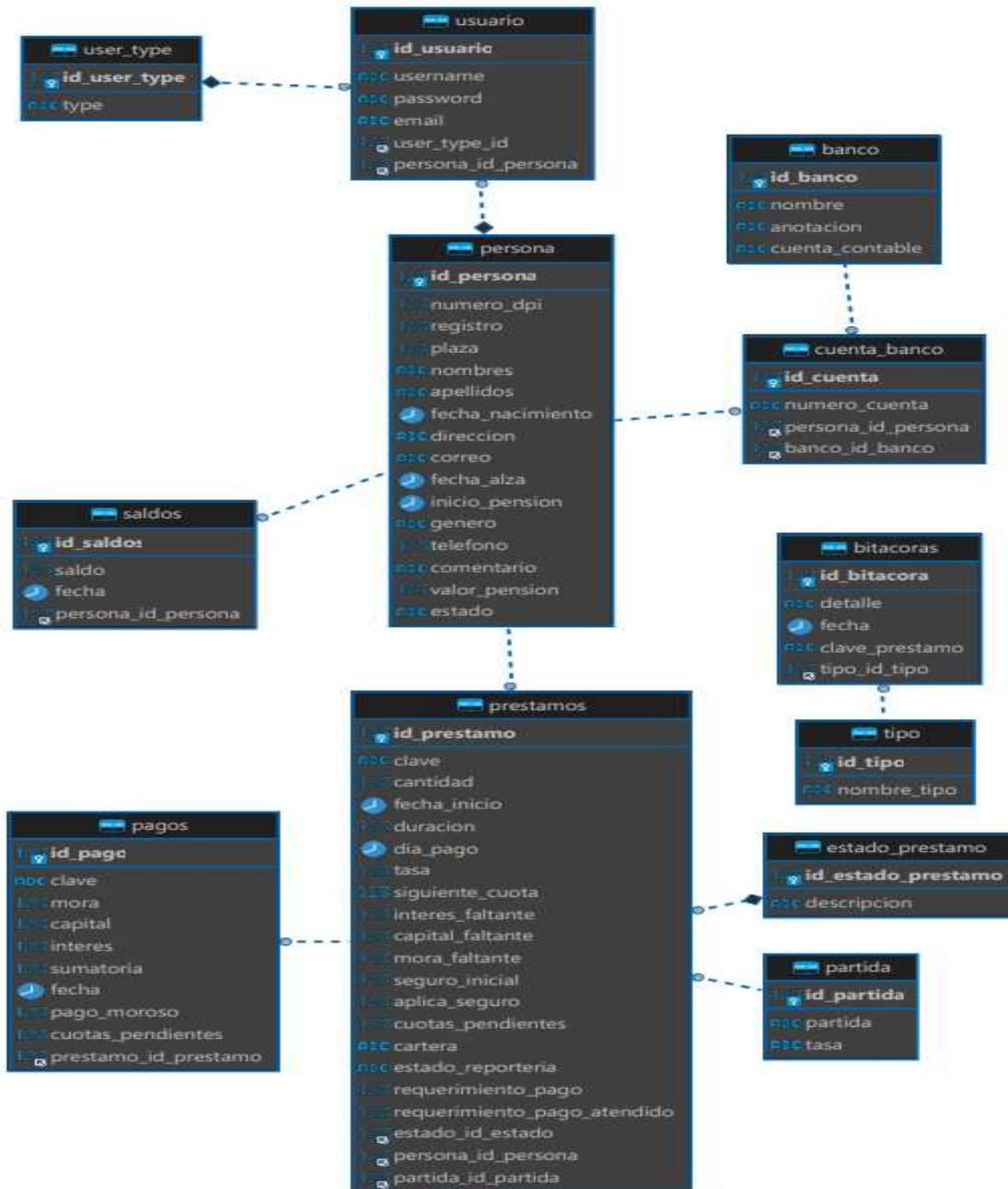
Como motor de base de datos se utilizó MySQL, este es un motor de base de datos SQL, lo que significa que utiliza el lenguaje SQL para sus consultas, al igual que cumple con los estándares necesarios para la preservación de la información (Martín, 2002). La base de datos de este proyecto nos sirve específicamente para guardar la información importante sobre los préstamos, personas, pagos, errores, histórico, entre otros.

El modelo entidad relación cuenta con las siguientes tablas importantes:

- Persona: Esta tabla se encarga de guardar todos los datos de las personas las cuales son clientes, esta tabla guarda datos como, registro, DPI, número de teléfono, correo electrónico, nombres, apellidos, fecha de alza, entre otros.
- Partida: Guarda la información sobre las tasas de los préstamos.

- Tipo: Esta tabla guarda las opciones que puede tener un tipo de operación, ya sea esta un pago, una creación de un préstamo o usuario, entre otras acciones.
- Pago: Esta tabla guarda la información de cada préstamo, como el aporte a capital, mora e intereses, fecha en la cual se realizó el pago, si es un pago moroso, entre otras características del pago.
- Préstamo: Esta tabla guarda la información del préstamo, específicamente los montos, y es la tabla de a la cual se relacionan las demás, haciendo referencia a personas, pagos y cualquier elemento necesario.
- Estado del préstamo: Este es el estado actual en el cual se encuentra el préstamo, en caso esté abierto, concluido, congelado, entre otros.
- Bitácora: Esta tabla es en la que se almacenan todos los movimientos, ya sean creaciones de cualquier tipo, actualizaciones, entre otros.
- Usuario: La tabla usuario a diferencia de la tabla persona se refiere a los usuarios que tendrá la aplicación, estos serán los que tienen acceso a la aplicación.
- *User_type*: Esta tabla nos dirá qué tipo de usuario es el que está utilizando la aplicación, para poder brindarle las opciones que se acoplen al permiso que está utilizando.

Figura 1.
Modelo entidad relación



Nota. El modelo entidad relación nos muestra las relaciones de las tablas las cuales se describen anteriormente. Elaboración propia, realizado con draw.io.

Este sistema será implementado en la nube de AWS, se utilizará Amazon RDS for MySQL para la implementación de base de datos en la nube, de igual manera se utilizarán servicios de AWS para el alojamiento de los demás servicios involucrados.

2.3.2. Backend

En cuanto al *backend* del proyecto está desarrollado en Python utilizando el *framework* de Flask, y utilizando sus librerías para el manejo de funciones adicionales. En el *backend* es donde se realizan todas las operaciones matemáticas y de manejo de datos, así como la generación de reportes para su utilización después por los interesados, dentro del Plan de Prestaciones.

Para el *backend* se utilizó un ORM (*Object Relational Mapping*) llamado SQLAlchemy el cual está optimizado para utilizarse en Flask y que nos brinda la facilidad de poder migrar de motor de base de datos en cualquier momento (García y Yanes, 2012). Por lo que es una alternativa bastante buena en caso se quiera cambiar de base de datos en algún momento.

Se decidió utilizar Flask como *framework backend* dado su simplicidad al momento de desarrollar y su desempeño general al momento de tratar con información, ya que está codificado en Python, obteniendo buenos tiempos de respuesta en operaciones de análisis de datos (Robihul, 2019).

Entre los servicios principales en el *backend* se encuentran:

- Servicio de usuarios: El servicio de usuarios nos permite acceder como usuario a la aplicación al igual que crear nuevos usuarios y modificar los permisos del usuario en cuestión.

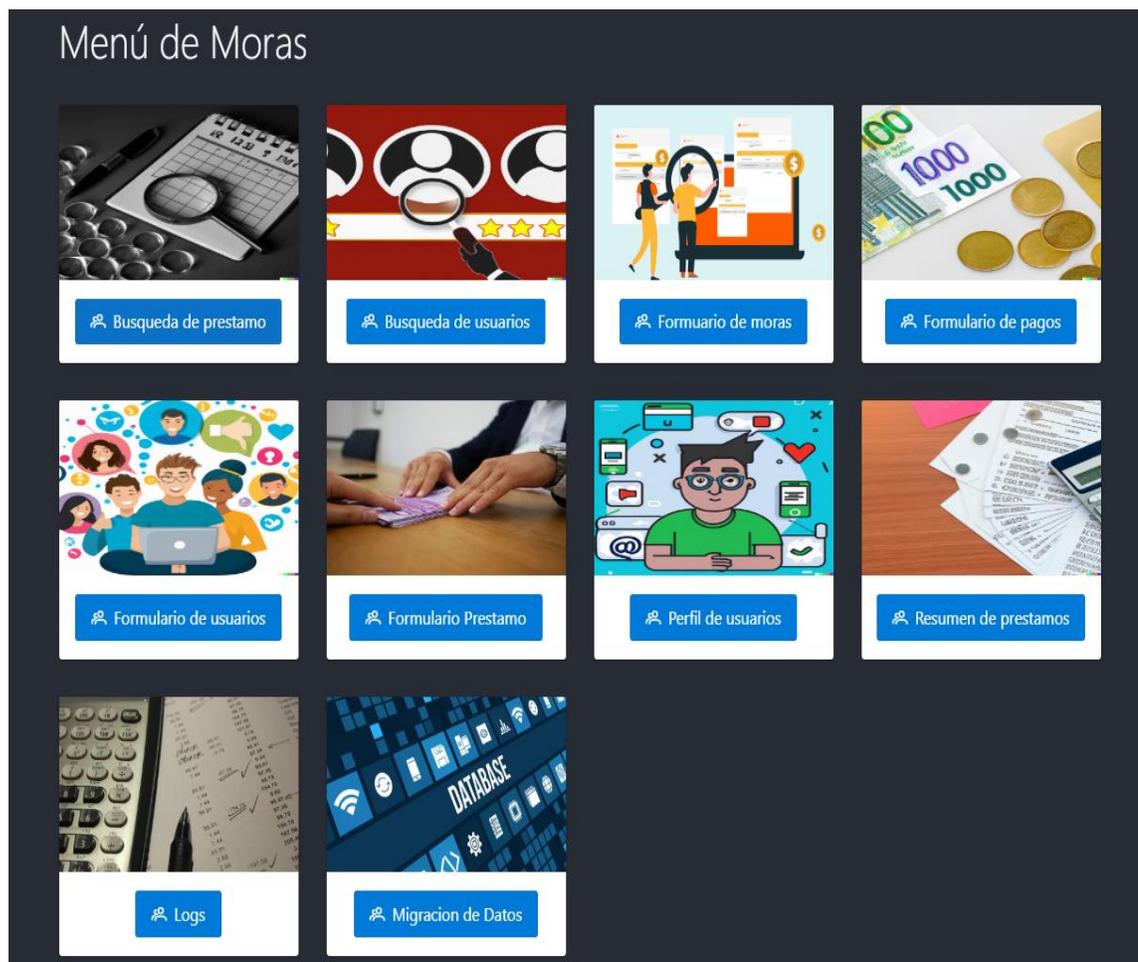
- Servicio de personas: El servicio de personas nos permite obtener, modificar y crear información de las personas ingresadas en el sistema, estas personas son aquellas las que han solicitado algún préstamo.
- Servicio de préstamos: El servicio de préstamos al igual que el servicio de personas nos permite crear, modificar y obtener información sobre los préstamos realizados al plan de prestaciones.
- Servicio de reportería: El servicio de reportería se encarga específicamente en obtener la información y presentarla de una manera más amigable, haciendo también las funciones de reportería más comunes para la presentación de informes del plan de prestaciones.

2.3.3. Frontend

Para el desarrollo del *frontend* del proyecto se utilizó javascript con el framework de ReactJs, esto con el fin de utilizar tecnologías actuales, las cuales puedan recibir mantenimiento a largo plazo y utilicen tecnologías vigentes y duraderas (Fedosejev, 2015).

Figura 2.

Menú de moras



Nota. El menú de moras es el menú principal del módulo de moras, el cual nos permite seleccionar la funcionalidad a utilizar. Elaboración propia, realizado con ReactJS.

El menú principal del módulo de moras nos permite seleccionar las acciones que deseamos realizar, entre las acciones más importantes están las búsquedas de personas y préstamos, la visualización de reportería y logs y el envío de formularios para pagos, nuevos préstamos, registro de personas, entre otros.

Figura 3.

Búsqueda de préstamos

Busqueda de Prestamos

Filtrar por ▼ Buscar... **Buscar**

Nombre	Código	Monto	Mensualidad	Plazo	Es moroso	Capital Faltante	Interes Faltante	Mora Faltante	Fecha Inicial	Tasa de Interes
RAFAEL MARCOS CASTRO MIRON	a76004e5972c41df890d07742ff713de	317400.00	865.65	144	No	308388.00	251541.18	-12.00	Fri, 20 Oct 2023 00:00:00 GMT	10.93
RAFAEL MARCOS CASTRO MIRON	64866d1f5bb747d585cb086feb8546a6	317400.00	3665.65	144	No	317240.00	253493.18	-160.00	Fri, 20 Oct 2023 00:00:00 GMT	10.93
ARTURO EDUARDO MEYER MALDONADO	95a0afa31383422fa364b692f445a847	4500.00	0.00	30	No	0.00	0.00	0.00	Fri, 01 Nov 1985 00:00:00 GMT	9.00

Nota. La búsqueda de préstamos nos permite encontrar préstamos específicos por nombre o código. Elaboración propia, realizado con ReactJS.

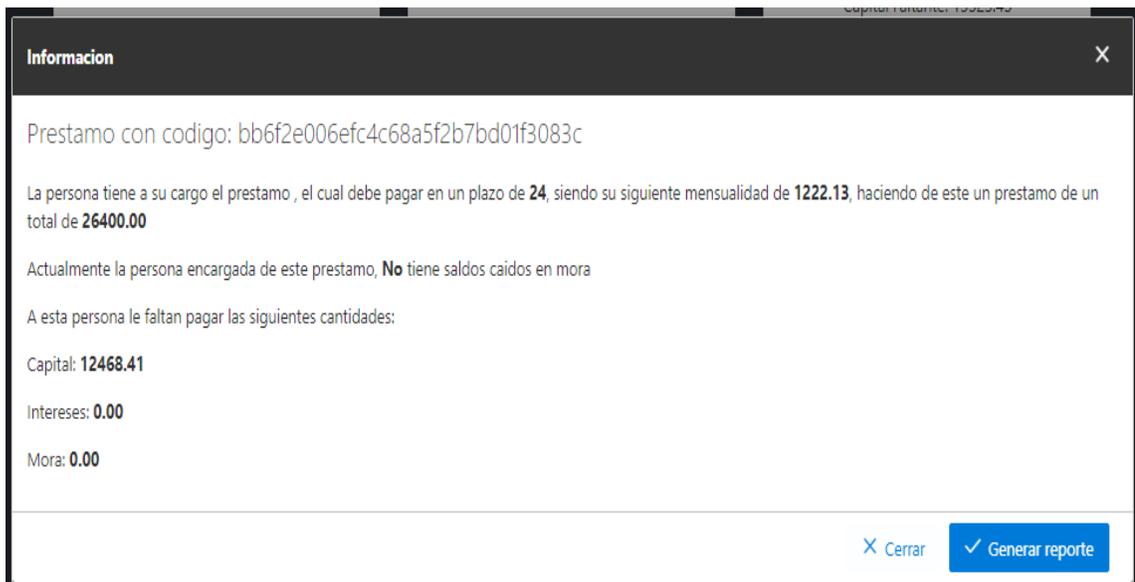
La pantalla de búsqueda de préstamos nos permite encontrar los préstamos y las personas responsables de cada préstamo, las personas pueden

tener varios préstamos, por lo cual pueden mostrarse varias veces en esta pantalla.

Además de esta información general, esta pantalla cuenta con el detalle de cada préstamo, el cual se puede visualizar como se muestra en la figura 4.

Figura 4.

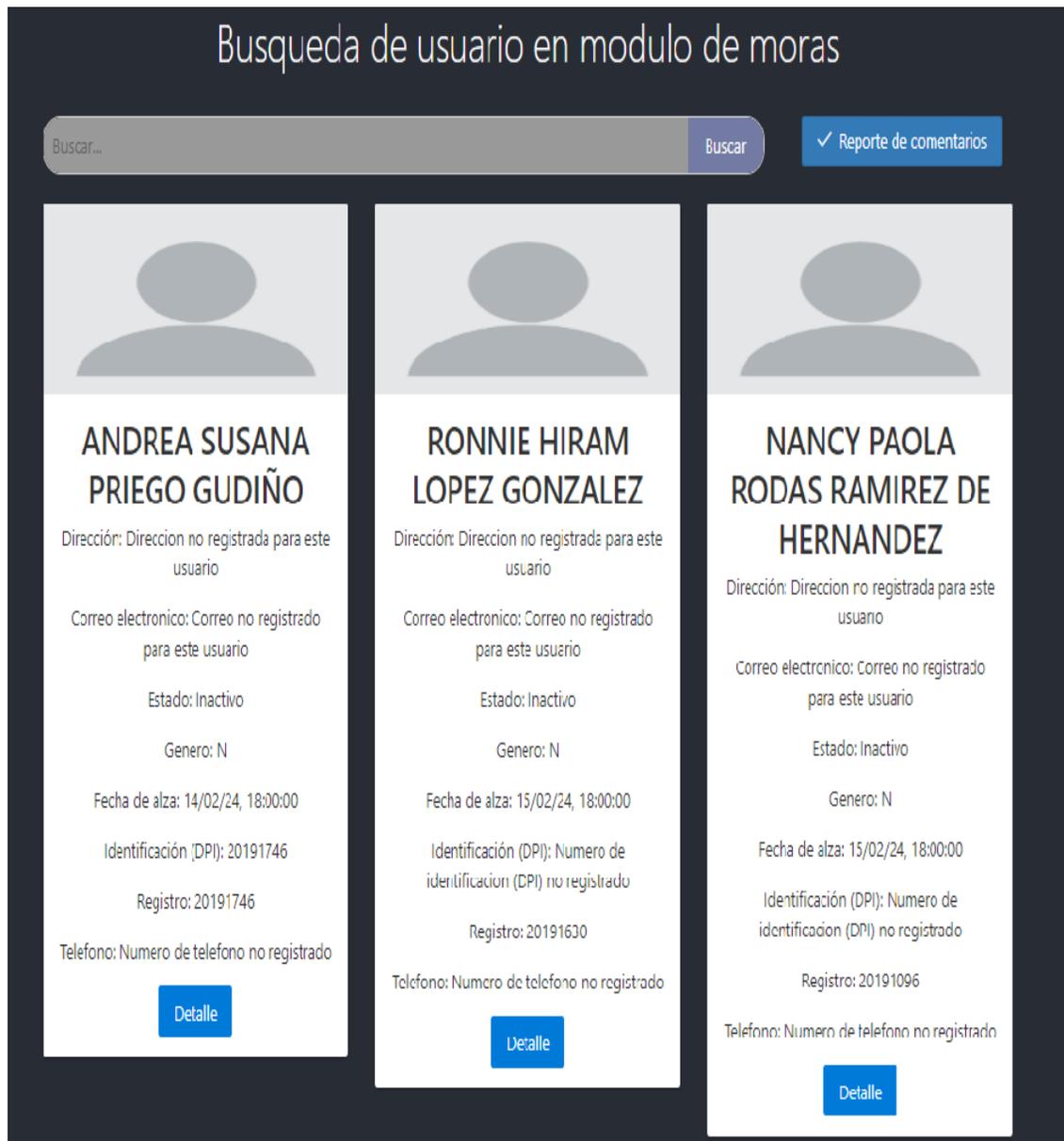
Información de préstamo



Nota. La ventana de información del préstamo nos permite ver información más específica del préstamo. Elaboración propia, realizado con ReactJS.

La ventana de detalle de préstamo nos permite ver la información del préstamo de una manera rápida, esta pantalla nos muestra información básica, como el plazo, mensualidades, capital, intereses, entre otros datos.

Figura 5.
Búsqueda de usuarios



Nota. La pantalla de búsqueda de usuarios nos permite buscar usuarios por cualquier elemento de este. Elaboración propia, realizado con ReactJS.

La pantalla de búsqueda de usuarios nos permite buscar usuarios específicos, partiendo del nombre, código de identificación, contrato, entre otros.

Esta pantalla tiene el fin de poder encontrar a una persona en específico y con esta poder validar su información, editarla y ver los préstamos a los cuales afecta esta persona.

Figura 6.

Perfil de usuario

Perfil de usuario

Información básica

Descripción individual

John Doe

Edad: 30

Ubicación: 33 av A 20-31 z.7 colonia Bosques de Linda Villa

Profesión: Catedrático en facultad de ingeniería

Descripción: Catedrático en facultad de ingeniería, para la escuela de ciencias y sistemas en las clases de la rama de compiladores

Registro desde: Junio 2021

Préstamos

Préstamo 1	Préstamo 2	Préstamo 3
Código: A-123	Código: B-123	Código: C-123
Cantidad: Q1000	Cantidad: Q1200	Cantidad: Q4000
Duración: 10 meses	Duración: 12 meses	Duración: 20 meses
Generar reporte	Generar reporte	Generar reporte

Nota. La pantalla de perfil de usuario nos permite ver la información del usuario que nosotros estemos consultando. Elaboración propia, realizado con ReactJS.

La pantalla de perfil de usuario nos permite ver la información específica del usuario en cuestión, esta información puede editarse y pueden consultarse todos los préstamos que esta persona tiene, tanto activos como inactivos.

Además de poder consultar la información del usuario, se puede validar la información del préstamo afiliado a la persona y hacer cambios en este, como cambios de estado, registro de pagos, entre otros.

Figura 7.

Formulario de pago

The image shows a web form titled "Formulario de pagos" (Payment Form). The form is contained within a white box on a dark background. At the top left of the form is a blue header with a camera icon and the text "Formulario de pago". Below this, there are several input fields arranged in a grid. The first row contains four fields: "Clave de préstamo", "Fecha de pago", "Cantidad de capital" (with a value of 0), and "Cantidad de interés" (with a value of 0). The second row contains two fields: "Cantidad de mora" (with a value of 0) and "Número de DPI". At the bottom center of the form is a blue button with a checkmark icon and the text "Registrar pago".

Nota. El formulario de pago registra operaciones de pago para un préstamo en específico. Elaboración propia, realizado con ReactJS.

En la página de formulario de pago podemos registrar pagos individuales, con el fin de llevar un control de cada pago realizado, esta pantalla cuenta con la lógica completa para poder actualizar todos los datos necesarios, así como también guardar toda la información importante para la realización del pago, como la fecha, monto, si es un aporte extraordinario, entre otros. Así como también el cálculo de moras en caso aplique.

Figura 8.

Resumen de moras y préstamos

Codigo	Nombre	Fecha Inicial	Cantidad	Fecha Pago	Mora
123	name	age	amount	date	delay

Nota. La tabla de resumen de moras y préstamos muestra la información más importante en forma de tabla informativa. Elaboración propia, realizado con ReactJS.

En las páginas dedicadas a resúmenes y reportes se puede ver la información más importante y significativa de cada préstamo, así como también nos pueden mostrar información de alto valor, como los préstamos que han caído en mora últimamente, balances de saldos, entre otros.

Figura 9.
Operaciones y errores

Codigo	Nombre	Fecha inicial	Cantidad	Fecha Pago	Mora
A-831			200	2014-10-24 21:04:17	
B-128			400	2021-11-05 19:44:09	
B-909			230	2022-01-24 04:28:23	

Codigo	Nombre	Fecha inicial	Cantidad	Fecha Pago	Mora
ERRDR			NULL	2019-01-09 03:55:19	
ERRDR			NULL	2022-01-24 04:28:23	
ERRDR			NULL	2020-04-05 13:07:02	

Nota. La tabla de logs y errores nos muestran todas las operaciones realizadas como procesos aplicativos. Elaboración propia, realizado con ReactJS.

La página de logs y errores nos muestran todas las operaciones realizadas por la aplicación, así como también las operaciones realizadas por los usuarios desde un punto de vista más técnico, ya que nos muestra todas las *tasks* involucradas en estos procesos.

2.3.4. Infraestructura

Para la infraestructura se utilizaron los servicios de AWS, esto con el fin de poder unificar todo lo necesario en la nube y que estos servicios sean lo suficientemente robustos como para poder ser utilizados en cualquier momento y de la manera adecuada.

Los servicios para utilizar son RDS, EC2 y Amazon api Gateway, dado a su versatilidad y robustez, lo cual permitirá entregar un producto de calidad y siendo lo suficientemente robusto para atender a cualquier necesidad de este proyecto.

2.4. Costos del proyecto

En este apartado se listan los costos implicados en la elaboración de este proyecto, tomando en cuenta tanto costo de materiales, mano de obra, instrumentos, servicios, entre otros.

Tabla 1.

Tabla de presupuestos

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Salario de desarrollador Full Stack	6 meses	Q 8,000.00	Q 48,000.00
Sueldo mensual de asesor de institución	6 meses	Q 3,000.00	Q 18,000.00
Sueldo mensual de asesor de escuela	6 meses	Q 3,000.00	Q 18,000.00
Consumo de energía eléctrica mensual de computadoras	4 computadoras x 6 meses	Q 50.00	Q 1,200.00

Continuación de la tabla 1.

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Computadoras a utilizar	4 computadoras x 6 meses	Q 500.00	Q 12,000.00
Cuota mensual de Amazon RDS	1 mes	Q 440.00	Q 440.00
Cuota mensual de Amazon EC2	1 mes	Q 200.00	Q 200.00
Total			Q 81,640.00

Nota. Tabla de costos de elaboración del proyecto. Elaboración propia, realizado con Excel.

2.5. Beneficios del proyecto

El desarrollo del módulo de control de saldos caídos en mora ayudará a la ejecución de todos los procesos involucrados en el manejo de préstamos, pagos y moras, en el plan de prestaciones, esto dará como ventaja la optimización de procesos y la automatización de tareas rutinarias, como la realización de reportes, validación y carta de pagos y préstamos, así como también ayudará, para el almacenamiento de información sobre los clientes los cuales quieran obtener un préstamo. Las consultas sobre la información en algún momento pueden verse mejoradas también, ya que estas ahora pueden ser agrupadas por persona, o se puede obtener la información completa del préstamo, en caso necesitemos obtener las relaciones entre personas y préstamos o viceversa.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación propuesta

La capacitación propuesta para este proyecto fue reuniones con usuarios finales, mostrando los avances en nuevas funcionalidades para que estos puedan utilizar el módulo de manera correcta, además de esto se realizará una reunión presencial para poder hacer una presentación formal mostrando su funcionamiento y resolviendo dudas sobre las funcionalidades desarrolladas en la aplicación, así como también mostrar el funcionamiento de automatización de reportes.

El proceso de capacitación incluye también la implementación de un sistema Swagger, y un manual técnico el cual se entregará para poder dar mantenimiento, entender flujos lógicos, entre otros. Sobre el proyecto, desde una perspectiva técnica y de funcionamiento interno de la aplicación.

3.2. Material elaborado

En cuanto al material elaborado, se encuentra un manual de usuario el cual mostrará los flujos y cómo utilizar la herramienta de manera correcta, indicando los flujos y funcionamiento para usuarios finales.

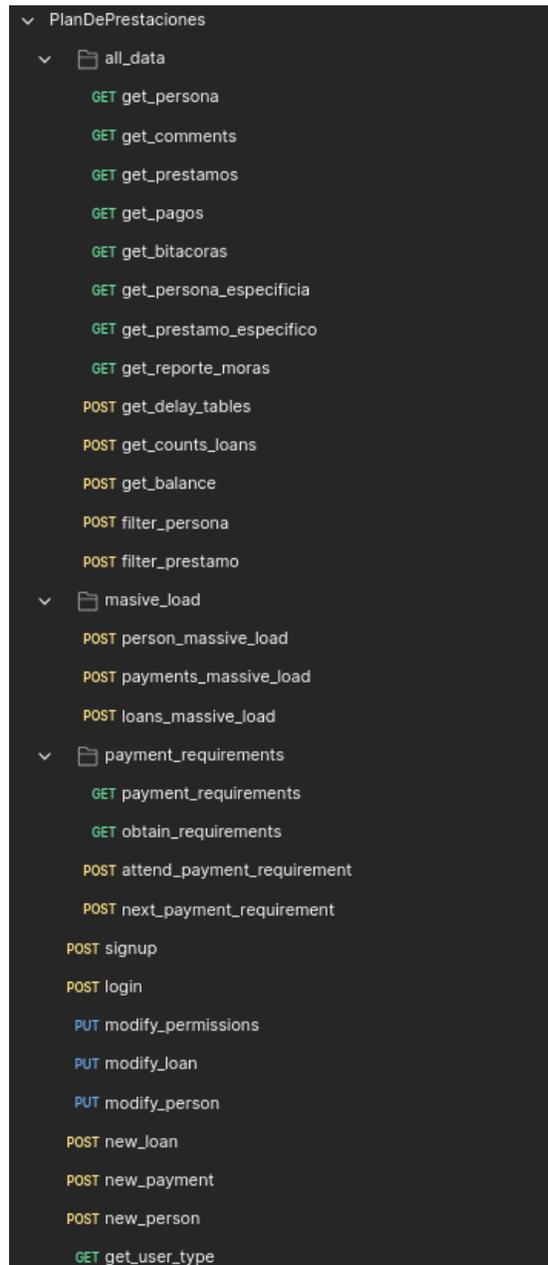
Manual técnico el cual cuenta con una descripción y explicación sobre las tecnologías utilizadas, flujos de trabajo, documentación sobre el trabajo realizado, descripciones y lógica sobre los métodos y endpoints utilizados y desarrollados durante el proyecto.

Swagger accesible con los *endpoints* a utilizar en esta integración mostrando el funcionamiento esperado de cada *endpoint*.

Colección de Postman la cual contiene todos los métodos utilizados para el *backend*, conteniendo un ejemplo de cada *request* a utilizar.

Figura 10.

Colección de Postman utilizada



Nota. Colección de Postman utilizada para probar *endpoints* de aplicación *backend*. Elaboración propia, realizado con Postman.

CONCLUSIONES

1. Tener una plataforma de control y automatización de saldos caídos en mora, prestamos, pagos, entre otros, es de gran ayuda al momento de obtener resultados fiables y poder tomar decisiones acertadas en el Plan de Prestaciones de la Universidad de San Carlos.
2. Se logró el establecimiento de una base de datos sólida y confiable que contiene información detallada sobre los préstamos otorgados a los afiliados del Plan de Prestaciones.
3. Se creó con éxito un sistema automatizado y de control que permite la identificación rápida de personas con saldos vencidos y en mora, proporcionando la información sobre el monto y la duración de dichos saldos. Esto facilita una gestión proactiva y eficiente de los compromisos crediticios.
4. La implementación de un sistema de control muestra a los administradores y a los deudores sobre las fechas conflictivas y situaciones de riesgo contribuye a reducir el riesgo de incumplimiento.
5. La generación regular de informes y reportes proporciona una visión detallada del estado de los préstamos otorgados. Estos informes ofrecen estadísticas clave, como el número de préstamos, saldos vencidos, montos recuperados y plazos promedio de pago, permitiendo una evaluación exhaustiva de rendimiento del plan.

6. La publicación clara y detallada de información sobre las condiciones y términos del plan, así como el estado de los préstamos y pagos mejoró la transparencia del proceso. Esto contribuye a fortalecer la confianza tanto de los afiliados como de los administradores en el sistema.

RECOMENDACIONES

1. Implementar nuevas integraciones a futuro, para poder tener una mejor en automatizaciones y poder mejorar temas de comunicación entre plataformas.
2. Generar modelos de predicción de comportamiento, ya que estos podrían ayudar en el pago y la prevención de saldos caídos en mora.
3. Buscar optimizaciones tanto en código como en base de datos, para obtener un mejor rendimiento y una disminución de estrés en el sistema.
4. Estandarizar los servicios, para en un futuro poder buscar integraciones con entidades financieras u otras entidades que puedan ser útiles para este proyecto.
5. Seguir los flujos establecidos, para evitar fallos y poder utilizar la herramienta de una manera fluida y sin problemas.

REFERENCIAS

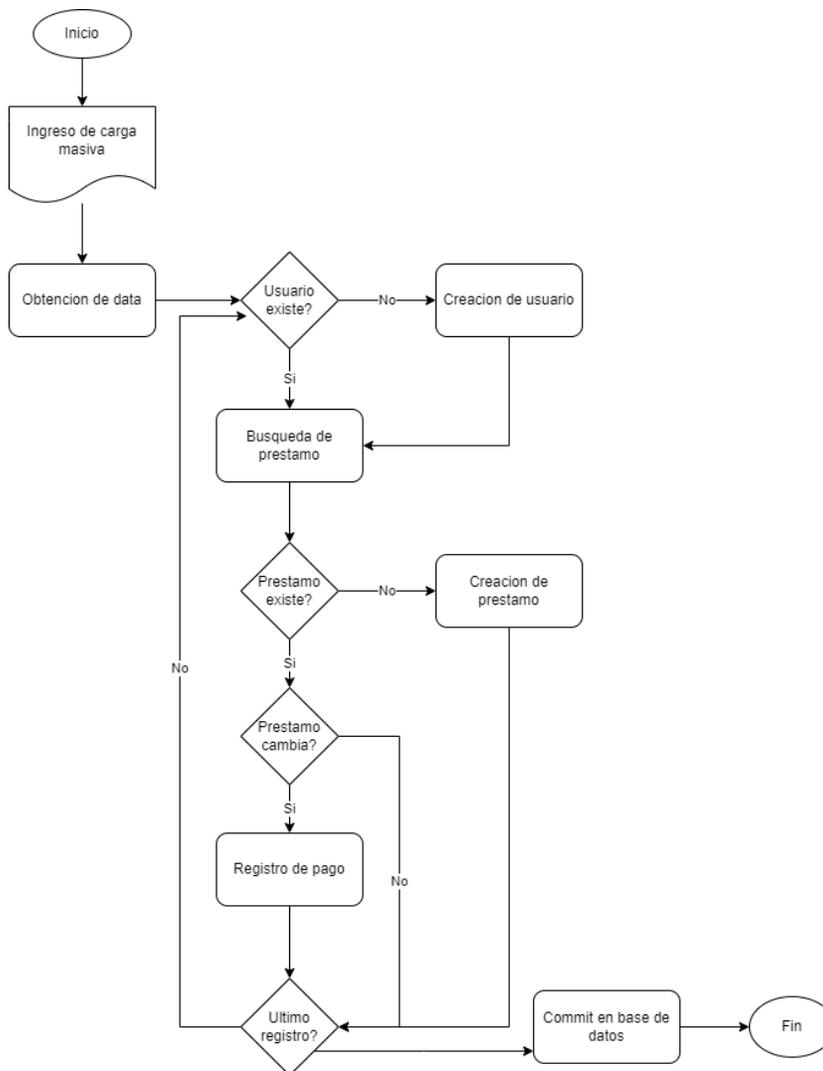
- Amaya, F. A. (2015). El instituto guatemalteco de seguridad social: breve reseña de la institución. *Revista Jurídica 2015 – 2016*, 0(4), 1-12
<http://ww2.oj.gob.gt/es/QueEsOJ/EstructuraOJ/UnidadesAdministrativas/CentroAnalisisDocumentacionJudicial/cds/CDs%20revista%20juridica/Revista%20Juridica%201516/articulos/04%20El%20Instituto%20Guatemalteco%20de%20Seguridad%20Social.pdf>
- Fedosejev, A. (2015). *React.js Essentials*. Packt publishing.
https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=Rhl1CgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=react+javascript&ots=JltuqzxSNF&sig=efRFK8mmYvW3tCPBg4MDL17I0HA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Gracia, I. H., & Yanes Enriquez, I. O. (2012). Mapeo Objeto / Relacional (ORM). *Telemática*, 10(3), 1–7.
<https://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/23>
- Martín, E. C. (2002). *El lenguaje SQL*. UOC. <https://pdfcursos.com/pdf/0018-lenguaje-sql.pdf>
- Ochoa, L. I. E. C. (2006). *Manual de organización plan de prestaciones*. División de Desarrollo Organizacional <https://ddo.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2023/05/M-O-P-PRESTACIONES-2006.pdf>

Robihul, M. M. (2019). Designa n MVC Model using Python for Flask Framework Development. *International Electronics Symposium (IES)* 214-219.
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8901656>

APÉNDICES

Apéndice 1.

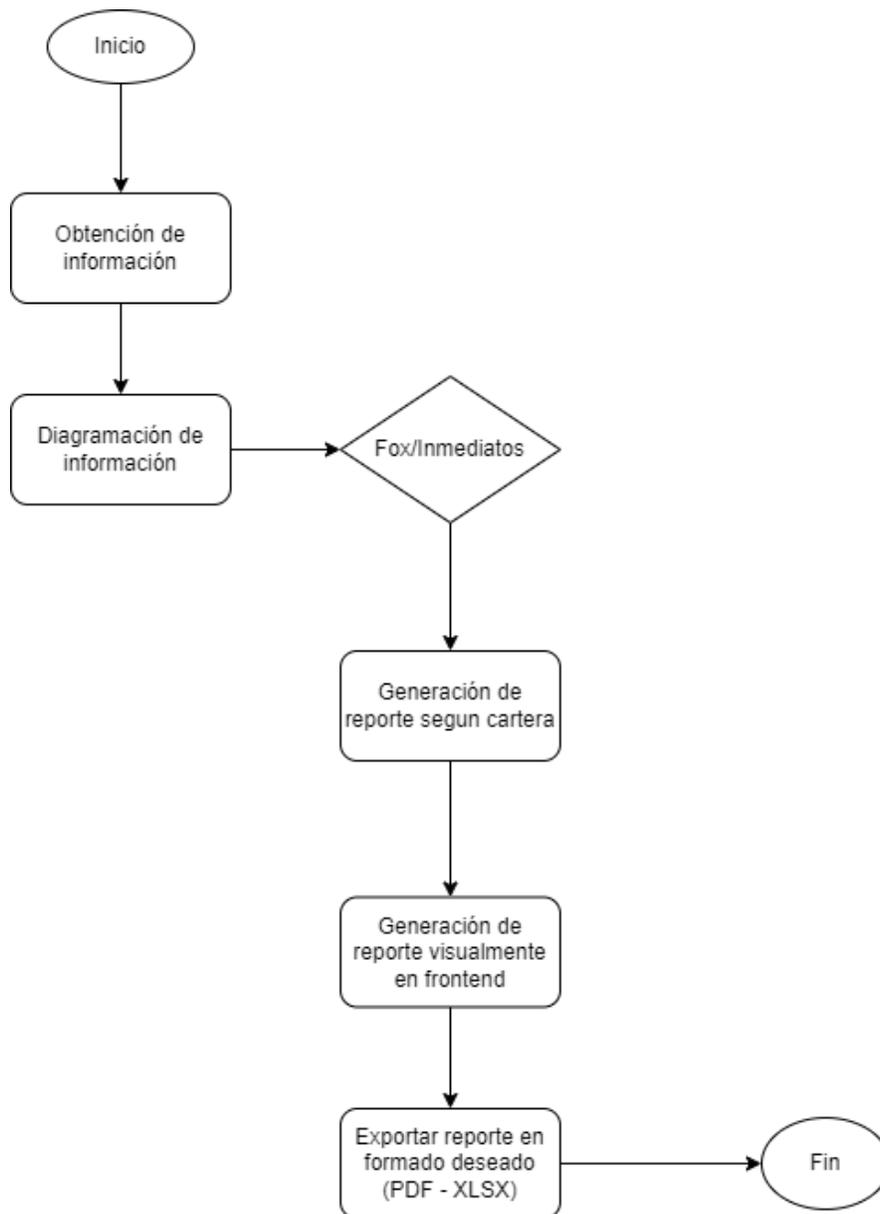
Diagrama de flujo de carga masiva



Nota. Diagrama de flujo de carga masiva de préstamos, este flujo muestra el flujo estándar de una carga masiva. Elaboración propia, realizado con draw.io.

Apéndice 2.

Diagrama de flujo de generación de reportes



Nota. Diagrama de flujo de generación de reportes, este flujo muestra el flujo estándar de generación de reportes. Elaboración propia, realizado con draw.io.

ANEXOS

Anexo 1.

Documentación del framework de backend (Flask)



Project Links

- [Donar](#)
- [Publicaciones en PyPI](#)
- [Código fuente](#)
- [Seguimiento de problemas](#)
- [Chat](#)
- [Participar en la traducción](#)

Contents

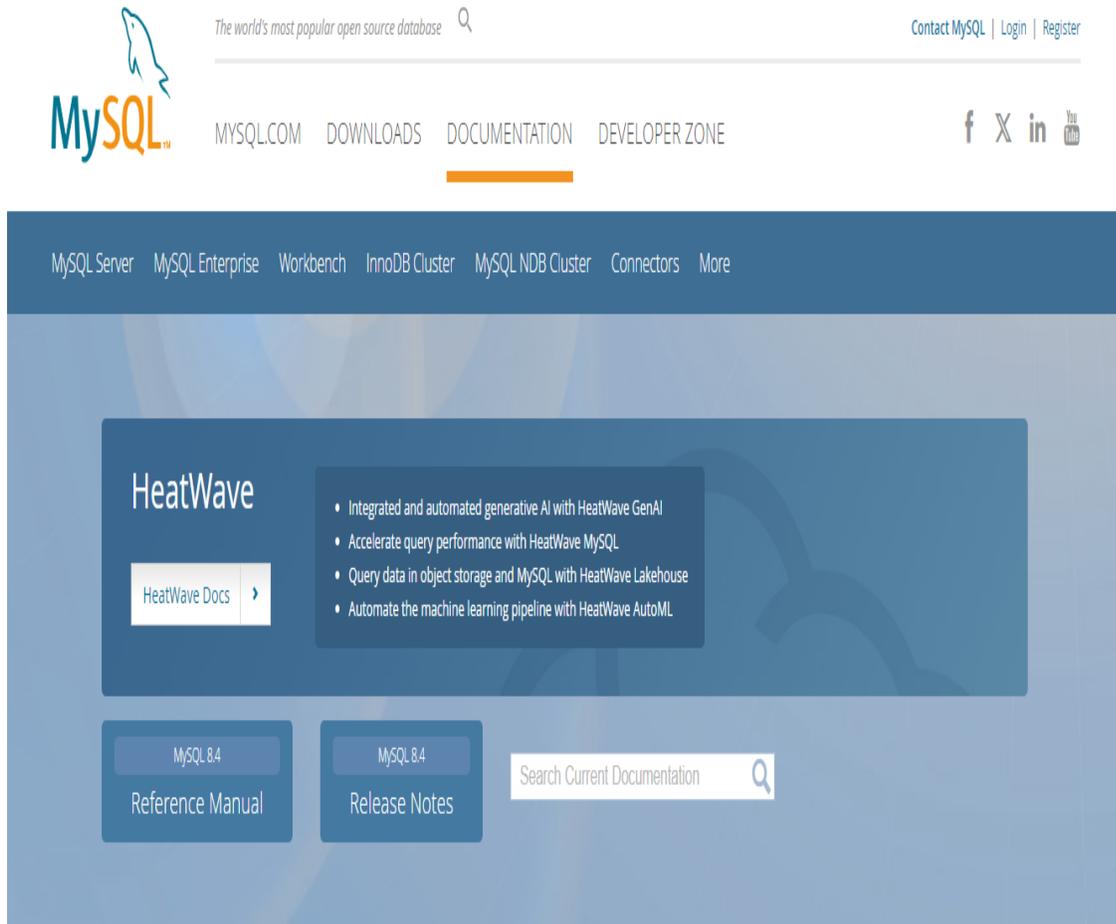
- [Bienvenido a Flask](#)
- [Guía del usuario](#)
- [Referencia de la API](#)
- [Notas adicionales](#)

Búsqueda rápida

Nota. Captura de pantalla de documentación de *Framework* para Python llamado Flask. Obtenido de Página oficial de *Framework* (<https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/>), consultado el 12 de agosto de 2024.

Anexo 2.

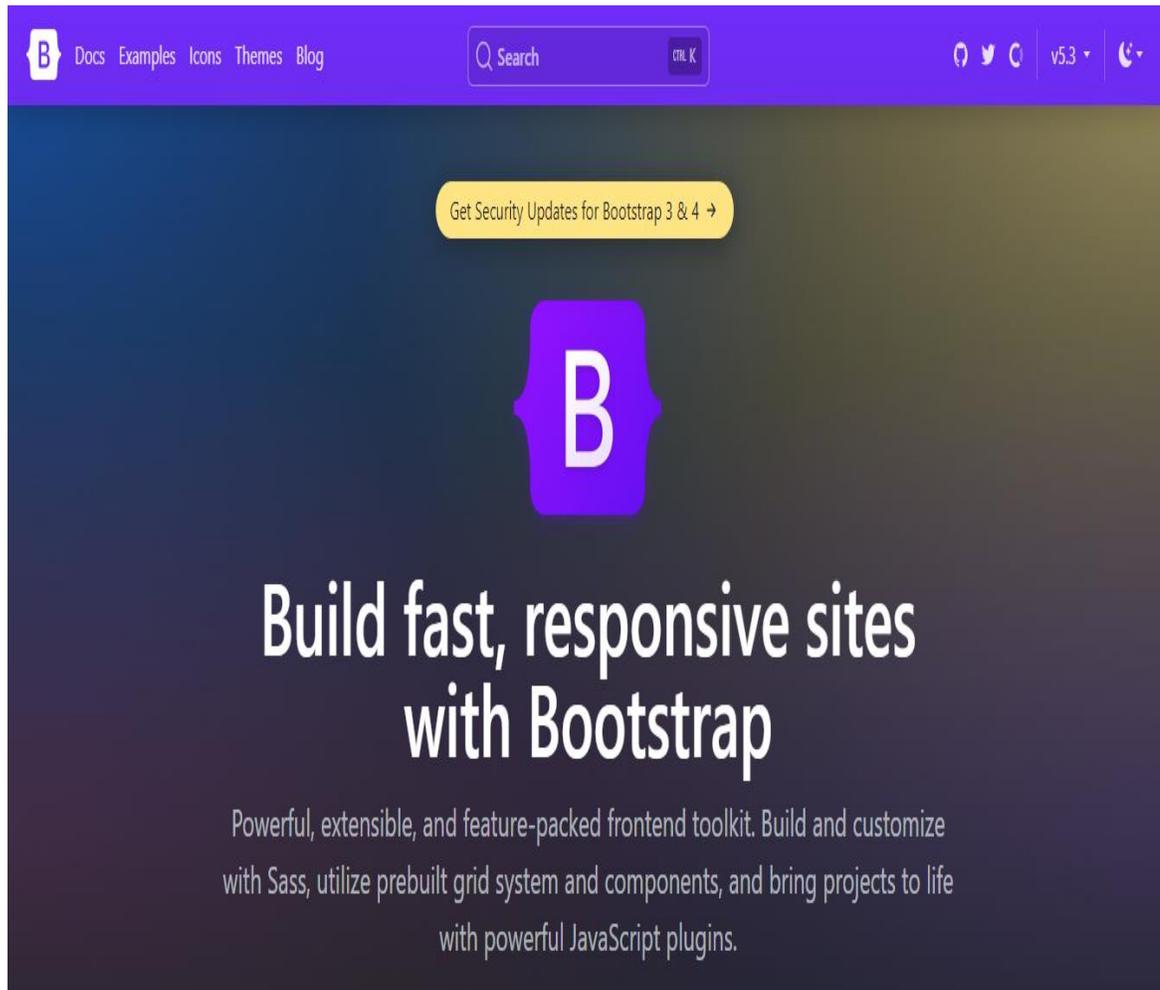
Documentación de MySQL



Nota. Captura de pantalla de documentación de MySQL. Obtenido de Página oficial de MySQL (<https://dev.mysql.com/doc/>), consultado el 12 de agosto de 2024.

Anexo 3.

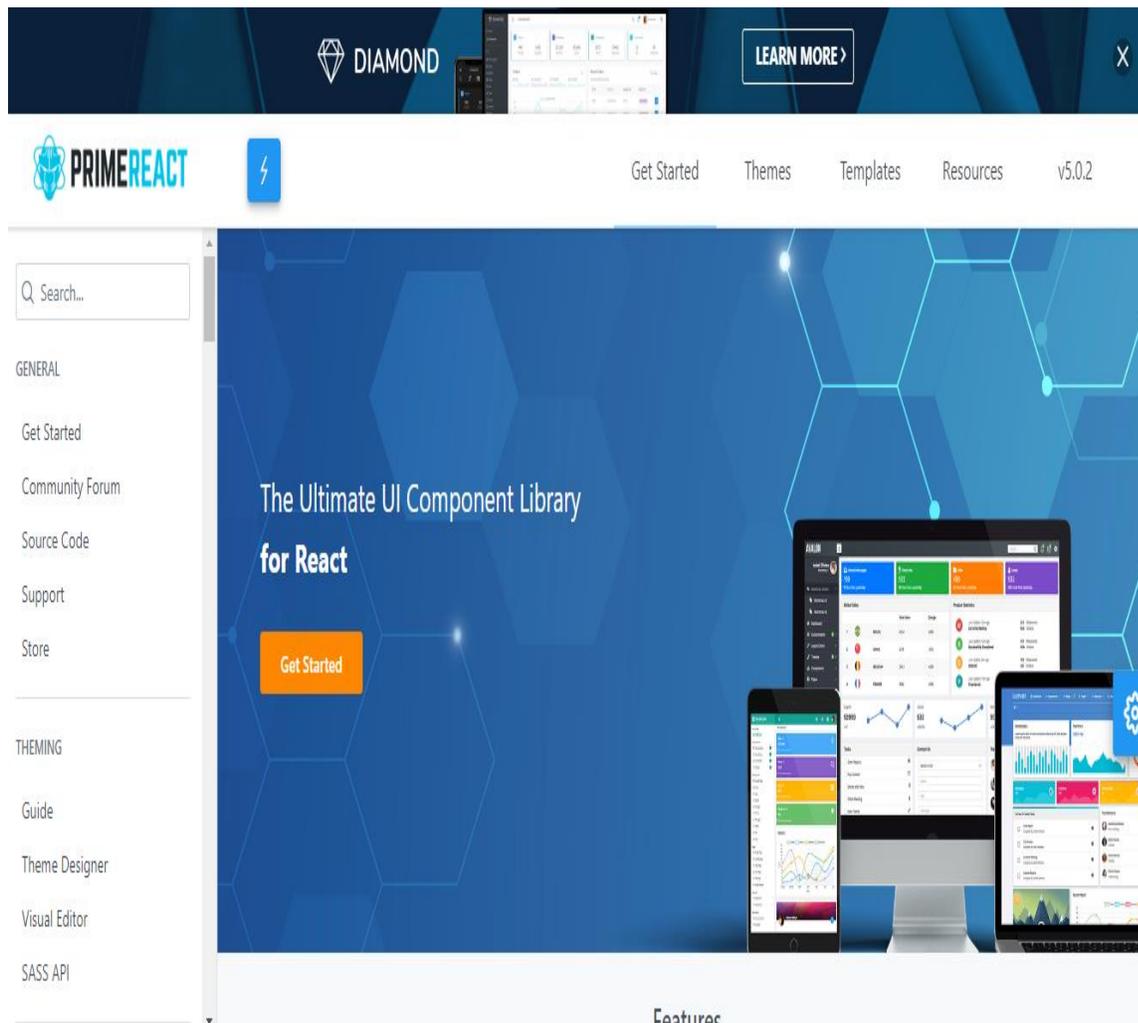
Documentación de Bootstrap



Nota. Captura de pantalla de documentación de Bootstrap. Obtenido de Página oficial de Bootstrap (<https://getbootstrap.com/>), consultado el 12 agosto de 2024.

Anexo 4.

Documentación de Primereact



Nota. Captura de pantalla de documentación de Primereact. Obtenido de Página oficial de Primereact (<https://www.primefaces.org/primereact-v5/#/>), consultado el 12 de agosto de 2024.