



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

**SISTEMA DE CONTROL FINANCIERO PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE
POSTGRADO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Herberth Josué Argueta Aragón

Asesorado por el Ing. Herman Igor Veliz Linares

Guatemala, octubre de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE CONTROL FINANCIERO PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE
POSTGRADO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

HERBERTH JOSUÉ ARGUETA ARAGÓN
ASESORADO POR ING. HERMAN IGOR VELIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Avila 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:

**SISTEMA DE CONTROL FINANCIERO PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE
POSTGRADO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas, con fecha 6 de agosto de 2021.

A handwritten signature in black ink, enclosed in a large, loopy oval shape. The signature is cursive and appears to read 'Herberth Josue Argueta Aragon'.

Herberth Josue Argueta Aragon



Guatemala, 19 de abril de 2022

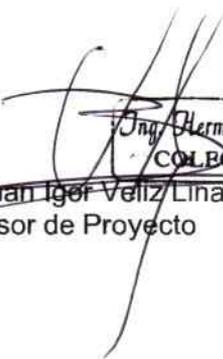
Ingeniero
Oscar Argueta Hernández
Director de la Unidad de EPS Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable Ingeniero Argueta:

Por este medio atentamente hago de su conocimiento que como Asesor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Herberth Josué Argueta Aragón**, quien se identifica con DPI 2993984710101 y con registro académico 201602634, he revisado el informe final titulado **"SISTEMA DE CONTROL FINANCIERO PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

En tal virtud, **lo doy por aprobado**, solicitándole darle el trámite respectivo. Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente


Ing. Herman Igor Veliz Linares
Asesor de Proyecto

Ing. Herman Igor Veliz Linares
COLEGIADO No. 4836



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

Guatemala 22 de abril de 2022

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 **HERBERTH JOSUE ARGUETA ARAGON** carné **201602634** y CUI **2993 9847 10101**, titulado: **“SISTEMA DE CONTROL FINANCIERO PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES 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
Unidad de EPS

Guatemala, 20 de abril de 2022.
REF.EPS.D.135.04.2022.

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 **SISTEMA DE CONTROL FINANCIERO PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Herberth Josue Argueta Aragon, Registro Académico 201602634 y CUI 2993 9847 10101** 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

Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.654.2022

La Decana 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: **SISTEMA DE CONTROL FINANCIERO PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Herberth Josué Argueta Aragón**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, octubre de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por acompañarme y guiarme en todo momento de la carrera, por darme la sabiduría necesaria para seguir adelante ante cualquier dificultad.
Mis padres	Herber Argueta e Ingrid Aragón, por su ejemplo y apoyo incondicional. Por brindarme su confianza y aconsejarme ante cualquier adversidad.
Mis hermanos	Ángel y Rodrigo Argueta.
Mis abuelos	Marco Aragón y Antonio Argueta, quienes desde el cielo me cuidan (q. e. p. d.)
Mis abuelas	Clara Luz Palma y Rita Aragón, por estar a mi lado siempre, apoyándome.
Mi novia	Dulce Castellanos, por todo su apoyo y paciencia. Por siempre escucharme y motivarme a seguir adelante
Mis amigos	Alfonso Melgar, Alvin Alegría, Franklin Velásquez, Ricardo Menéndez, Sebastián Sánchez.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por darme la oportunidad de realizar mis estudios profesionales.
Mis padres	Por su apoyo incondicional, este éxito es para ustedes.
Mi familia	Por formar parte de cada momento y apoyarme de una u otra forma.
Facultad de Humanidades	Por brindarme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto y darme los recursos necesarios para realizarlo.
Inga. Floriza Ávila	Por todo su apoyo, asesoría y disposición durante este trayecto.
Ing. Rodrigo Mendizábal	Por compartir sus conocimientos, brindarme asesoría, recursos y guías para la elaboración del proyecto.
Asesores de proyecto	Por su asesoría y seguimiento en la elaboración del proyecto.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	2
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	2
1.2. Descripción de las necesidades	3
1.3. Priorización de las necesidades	3
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	5
2.1. Descripción del proyecto	5
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	6
2.2.1. Aplicación web como solución informática	6
2.2.2. Análisis FODA del proyecto	7
2.2.2.1. Fortalezas	7
2.2.2.2. Oportunidades	8
2.2.2.3. Debilidades	8
2.2.2.4. Amenazas.....	8

2.2.3.	Tecnologías para el sistema.....	8
2.3.	Presentación de la solución al proyecto	9
2.3.1.	Descripción de las funcionalidades del proyecto	9
2.3.1.1.	Módulo de autenticación.....	9
2.3.1.2.	Módulo de tesorería	20
2.3.1.3.	Módulo de boletas	25
2.3.1.4.	Módulo de bitácora	29
2.3.1.5.	Módulo de gestiones	31
2.3.2.	Diseño de la base de datos del modelo de negocio	35
2.3.2.1.	Autenticación.....	35
2.3.2.2.	Tesorería.....	37
2.3.2.3.	Boletas	39
2.3.2.4.	Bitácora	40
2.3.2.5.	Gestiones	41
2.4.	Costos del proyecto.....	42
2.4.1.	Recursos humanos	43
2.4.2.	Recursos materiales.....	43
2.5.	Beneficios del proyecto	44
2.5.1.	Beneficios para los estudiantes.....	44
2.5.2.	Beneficios para la institución	45
2.6.	Justificación técnica	45
2.7.	Justificación social.....	46
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	47
3.1.	Capacitación propuesta.....	47
3.1.1.	Descripción de las funcionalidades	47
3.2.	Material elaborado.....	48
3.2.1.	Manual de usuario.....	48

3.2.2.	Manual técnico.....	49
3.2.3.	Video tutoriales	49
CONCLUSIONES		51
RECOMENDACIONES		53
BIBLIOGRAFÍA.....		55
APÉNDICE.....		57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Pantalla de inicio de sesión estudiante	10
2.	Pantalla de inicio de sesión para personal administrativo	10
3.	Pantalla de cambio de contraseña	11
4.	Pantalla de gestión de docentes	12
5.	Ventana emergente agregar/actualizar docentes	13
6.	Pantalla de gestión de usuarios	14
7.	Ventana emergente agregar/actualizar usuarios	15
8.	Pantalla de gestión de estudiantes.....	16
9.	Pantalla de gestión de roles	17
10.	Pantalla de gestión de permisos	18
11.	Pantalla de gestión de permisos en roles.....	19
12.	Pantalla de gestión de roles en usuarios.....	20
13.	Pantalla de gestión de modalidades de pago.....	21
14.	Pantalla de gestión de tipos de balance	22
15.	Pantalla de saldo de estudiantes.....	23
16.	Pantalla de plan de pagos para estudiantes.....	24
17.	Pantalla de cuenta corriente para estudiantes	25
18.	Pantalla de historial y generación de boletas	26
19.	Imprimir boleta de pago.....	27
20.	Boleta de pago.....	27
21.	Estado de boletas de pago.....	28
22.	Pantalla de gestión de tipos de boleta.....	29
23.	Pantalla de bitácora de operaciones	30

24.	Pantalla de detalle de bitácora	31
25.	Pantalla de creación de nueva consulta.....	32
26.	Pantalla de historial de consulta para estudiantes	32
27.	Pantalla de detalle de consulta para estudiantes	33
28.	Pantalla de consultas para personal administrativo	34
29.	Pantalla de detalle de consulta	34

TABLAS

I.	Detalle de la entidad “permiso”	35
II.	Detalle de la entidad “rol”	36
III.	Detalle de la entidad “rol_permiso”	36
IV.	Detalle de la entidad “usuario”	36
V.	Detalle de la entidad “usuario_rol”	37
VI.	Detalle de la entidad “balance”	37
VII.	Detalle de la entidad “modalidad_cobro”.....	37
VIII.	Detalle de la entidad “plan_de_pago”	38
IX.	Detalle de la entidad “plan_de_pago_detalle”	38
X.	Detalle de la entidad “tipo_balance”	39
XI.	Detalle de la entidad “tipo_boleta”	39
XII.	Detalle de la entidad “orden_pago”	39
XIII.	Detalle de la entidad “bitacora”	40
XIV.	Detalle de la entidad “bitácora_origen”	41
XV.	Detalle de la entidad “tipo_gestión”	41
XVI.	Detalle de la entidad “gestión”	42
XVII.	Detalle de la entidad “detalle_consulta”	42
XVIII.	Costos del proyecto	43
XIX.	Tabla de video tutoriales	47

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Gb	<i>Gigabyte</i>
KwH	Kilovatio hora
Q	Quetzal
TI	Tecnologías de la información

GLOSARIO

Apache	Servidor web responsable de aceptar solicitudes de directorio (HTTP) de los usuarios de Internet y enviarles la información deseada en forma de archivos y páginas web.
AWS	Proveedor de servicios en la nube, permite disponer de almacenamiento, recursos de computación, aplicaciones móviles, bases de datos y un largo etcétera en modalidad de <i>cloud computing</i> .
EC2	Servicio de Amazon AWS que permite a los usuarios alquilar computadores virtuales en los cuales pueden ejecutar sus propias aplicaciones.
Framework	Esquema o marco de trabajo que ofrece una estructura base para elaborar un proyecto con objetivos específicos, una especie de plantilla que sirve como punto de partida para la organización y desarrollo de software.
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i> , protocolo de transferencia de hipertexto.
Linux	Conjunto de sistemas operativos basados en Unix que operan bajo la licencia GNU GPL.

MVC	Modelo vista controlador.
MySQL	Sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto basado en el lenguaje de consulta estructurado (SQL) con un modelo cliente-servidor.
PHP	Lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.
RAM	<i>Random Access Memory</i> , memoria de acceso aleatorio.
SIIF	Sistema Integrado de Información Financiera de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
ZEND	Es un <i>framework</i> de código abierto para desarrollar aplicaciones web y con servicios web PHP.

RESUMEN

En la Escuela de Postgrado de la Facultad de Humanidades surge la necesidad de automatizar y llevar un mejor control de la información financiera de los estudiantes. El presente proyecto tiene como finalidad agilizar la generación de información financiera, optimizar el proceso y el tiempo empleado por el personal.

Para llevar a cabo el presente proyecto, se realizaron reuniones virtuales con el personal a cargo, para conocer más sobre cómo se realizan los procesos actualmente, y analizar lo que se debía implementar para que sea eficiente el desarrollo del sistema.

Se determinó que para optimizar las gestiones financieras de los estudiantes era necesario una aplicación web, que permitiera visualizar el plan de pagos, la cuenta corriente, y realizar consultas al área de administración, además de verificar el historial de boletas, así como su estado en tiempo real, entre otras funcionalidades.

Cabe resaltar que por medio de esta aplicación web se podrá disminuir las visitas de los estudiantes al campus central, y disminuir notoriamente las aglomeraciones. La aplicación web centralizará y unificará información de carácter financiero y académico de los estudiantes, facilitando la realización de los procesos al personal y consultas al cuerpo estudiantil.

OBJETIVOS

General

Automatizar los procesos financieros de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Humanidades de la Universidad San Carlos de Guatemala a través del diseño y desarrollo de un sistema de control.

Específicos

1. Brindar una herramienta que automatice los procesos manuales pertenecientes al control financiero de la escuela de postgrado.
2. Proporcionar los instrumentos necesarios para la generación de reportes que provean la información necesaria para su análisis posterior.
3. Elaborar una documentación adecuada que proporcione una guía sobre la utilización de la plataforma.
4. Limitar el acceso a las funciones de la aplicación, de acuerdo con los roles y permisos que un usuario tenga asignados, implementando un acceso que determine los permisos que posea el usuario con sesión activa.

INTRODUCCIÓN

La Escuela de Posgrado de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es una entidad que ofrece a los profesionales de Humanidades y carreras afines, la oportunidad de fortalecer la capacidad de investigación científica y humanística, así como de incrementar el nivel académico por medio de la diversificación de campos de actividades profesionales en el ámbito de la educación e investigación.

La Escuela de Postgrado carece de un sistema que facilite el manejo eficiente de las gestiones financieras de los estudiantes, esto conlleva una problemática en relación con el control financiero, ya que, se lleva de manera metódica, es decir no sistematizado. Se requiere de un sistema que ayude a brindar información financiera a los estudiantes de forma ágil y rápida, para que puedan realizar consultas y gestiones de carácter financiero.

Es por ello que surge la necesidad de desarrollar un nuevo sistema, el cual consiste en una aplicación web que tiene el objetivo de automatizar las gestiones financieras, buscando brindar apoyo a la unidad de Sistemas de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Humanidades, con una aplicación confiable para colocar información financiera y apoyar a los estudiantes con un software donde se podrá visualizar el plan de pagos y el personal administrativo puede realizar consultas en relación al plan de pagos de los estudiantes.

Esta aplicación pretende beneficiar tanto al personal administrativo, como a los estudiantes de la Escuela de Postgrado de Humanidades, proveyendo las herramientas esenciales con la finalidad de optimizar los procesos financieros.

En el presente documento se describen las características que tendrá el nuevo sistema por implementar, dentro de ellas, las consideraciones que deben considerarse al momento de llevar a cabo el desarrollo del sistema, así como el fundamento para la elección de herramientas, tecnologías y metodologías. Así mismo, se detalla el plan de trabajo en las fases de investigación, técnico-profesional y de enseñanza-aprendizaje.

1. FASE DE INVESTIGACION

1.1. Antecedentes de la empresa

La Escuela de Postgrados de Facultad de Humanidades es la instancia académica-administrativa responsable de la administración y dirección de los programas que se desarrollan en la Facultad de Humanidades; así como de promover la interrelación con otras unidades académicas y sectores relacionados con la educación superior. La Escuela de Postgrados de Facultad de Humanidades ofrece las carreras de: Maestría en Docencia Universitaria, Maestría en Investigación, Maestría en Currículum, Maestría en Letras, Doctorado en Educación y Doctorado en Filosofía.

1.1.1. Reseña histórica

Los estudios de Postgrado se iniciaron en la Facultad de Humanidades, con la Maestría en Docencia Universitaria, en 1983. Aunque, su base legal data de 1985.

En 1983 se crea el Programa de Maestría en Docencia Universitaria, contenido en el Punto DÉCIMO SÉPTIMO del Acta 25-83 de la sesión celebrada por Junta Directiva el día 11 de octubre de 1983, y en 1996, según transcripción del Punto NOVENO, del Acta No. 15-96 de la sesión de Junta Directiva del 23 de abril de 1996 se acordó aprobar la modificación del Acuerdo de creación del Departamento de Postgrado en sustitución de Programa de Maestría.

En 2009, en correspondencia con lo estipulado en el artículo 56 del Reglamento del Sistema de Estudios de Postgrado, la Junta Directiva de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el Punto VIGÉSIMO SÉPTIMO del Acta 18-2009, de la sesión de Junta Directiva del 04 de agosto de 2009, se crea la Escuela de Estudios de Postgrado en sustitución del Departamento de Postgrado, como la instancia académica administrativa responsable de la conducción de dichos estudios.

1.1.2. Misión

La Facultad de Humanidades, es la Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, especializada en la formación de profesionales con excelencia académica en las distintas áreas humanísticas, que incide en la solución de los problemas de la realidad nacional. ¹

1.1.3. Visión

Ser la entidad rectora en la formación de profesionales humanistas, con base científica y tecnológica de acuerdo con el momento socioeconómico, cultural, geopolítico y educativo, con impacto en las políticas de desarrollo nacional, regional e internacional. ²

1.1.4. Servicios que realiza

Ofrecer a los profesionales de las Humanidades y áreas afines, la oportunidad de fortalecer su nivel académico y científico y diversificar sus campos de actividad profesional, en el ámbito de la educación y de la investigación.

¹Facultad de humanidades. *Misión y visión.*
<http://www.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/mision-y-vision/> Consulta: 23 de noviembre de 2021.

² *Ibíd.*

1.2. Descripción de las necesidades

La Escuela de Postgrado de la Facultad de Humanidades no posee una plataforma en la cual el personal administrativo pueda conocer el flujo de efectivo de la institución. Así mismo, la institución tampoco cuenta con una base de datos centralizada en la cual sean almacenados de manera conjunta, tanto la información financiera como la información académica, esto obstaculiza la agilización de los procedimientos.

Los estudiantes hoy en día no cuentan con una plataforma web, en la que puedan acceder para consultar su cuenta corriente, para tener un control financiero personal, de forma que facilite la información que les permita consultar los cargos o montos de las gestiones que desean realizar, sin importar el dispositivo o momento.

Por la pandemia Covid-19, cuando se suspendieron las clases presenciales, surgió la necesidad de que a los estudiantes se les brindara un medio para resolver dudas administrativas, sin necesidad de acercarse a la institución presencialmente.

1.3. Priorización de las necesidades

Para realizar el desarrollo e implementación del sistema web, se les dará prioridad a los procesos de tesorería realizados tanto por los estudiantes como el personal administrativo, también al módulo de boletas que por medio del SIIF se les suministrará a los estudiantes, boletas de pago y a su respectivo estado.

Se les dará prioridad media a los módulos de gestión dentro de la plataforma, considerando que estos dependen del control académico, el cual se encuentra aun en desarrollo por parte de otro Epesista.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en brindar a la Escuela de Postgrado una herramienta que le permita centralizar todas las gestiones financieras. El sistema estará formado por un conjunto de módulos que solucionará cada una de las diferentes diligencias de la escuela.

Toda la información financiera que se encuentra distribuida en diferentes sistemas será migrada al sistema actual por medio de un proceso que asegura la integridad de los datos, con esto se busca mantener a la mano toda la información necesaria para su análisis posterior.

El sistema llevará una bitácora de todas las actividades que se realicen dentro del sistema, la cual podrá ser gestionada por el personal administrativo. Con esta acción se generarán reportes de control en diferentes parámetros.

El sistema también contará con un módulo especialmente para los estudiantes, por medio del cual se podrán generar boletas de pago, así como conocer el estado de dichas boletas, con la finalidad de que los estudiantes pueden tener conocimiento del su plan de pagos, y cuenta corriente, e incluso obtenerlas físicamente, todo ello con el objetivo de agilizar el proceso de pago.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

La Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Humanidades, es una institución que recibe remuneración económica por parte de los estudiantes a cambio de una educación de nivel postgrado. Por ello surge la necesidad de un sistema que agilice todos los procesos financieros que esto conlleva.

Actualmente, la escuela cuenta con alrededor de 38 000 estudiantes que realizan operaciones financieras durante su ciclo académico. Llevar un control manual requiere de mucho tiempo por parte del personal administrativo además de dar lugar al error humano.

Durante los últimos tiempos la institución ha evidenciado ciertos problemas y/o complicaciones en el manejo de las cuentas corrientes de los estudiantes, así como los activos fijos que operan, por ejemplo: descuadres en los arqueos de caja, información no digitada, falta de información agrupada para su posterior análisis y toma de decisiones.

Durante los últimos tiempos la escuela ha estado llevando todas estas operaciones en diferentes archivos Excel o bases de datos descentralizadas, por eso obtener datos o realizar reportes para llevar un mejor análisis del estado financiero de la institución se vuelve una tarea complicada.

2.2.1. Aplicación web como solución informática

Una aplicación web es un sistema que es ejecutado y procesado dentro de la web, por lo que su uso se ha incrementado a lo largo de los últimos tiempos. Algunas de las ventajas de utilizar de las aplicaciones web gracias a sus etapas de diseño y desarrollo podrían ser:

- Actualización inmediata y continua
- Ahorro de tiempo
- Compatibilidad completa
- Ahorro en dispositivos y equipos

Gran parte de las instituciones actuales optan por una aplicación web como solución informática, esto se debe a que su uso ayuda a resolver las operaciones diarias en un menor tiempo, además de esto cualquier cliente final de la empresa puede utilizar la herramienta únicamente con contar con una conexión a internet sin necesidad de una instalación previa.

2.2.2. Análisis FODA del proyecto

Para realizar el análisis correspondiente del proyecto solicitado por escuela de Postgrados de la Facultad de Humanidades, se analizó para identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la institución.

2.2.2.1. Fortalezas

A continuación, se enuncian las fortalezas con las que cuenta.

- La Facultad cuenta con un área de sistemas dedicada a sus procesos de TI y presenta flexibilidad respecto de la interacción con su infraestructura y los requerimientos de insumos necesarios para el proyecto.
- El *framework* utilizado en los demás sistemas de la Facultad es bastante flexible y adaptable a la utilización de librerías de terceros que permiten la reutilización del código.

2.2.2.2. Oportunidades

Las oportunidades son:

- La Facultad cuenta con un servidor propio, que agiliza el proceso de implementación y despliegue.
- Existe un área de sistemas en la institución que podría darle soporte y mantenimiento al sistema luego de su implementación.

2.2.2.3. Debilidades

Es conveniente conocer sus debilidades:

- Para que el sistema sea funcional debe importarse información histórica, este proceso podría llevar mucho tiempo y la información podría contener irregularidades.

2.2.2.4. Amenazas

También se presentan amenazas:

- Resistencia al cambio los empleados de la institución que no estén de acuerdo con adoptar el sistema por implementar.

2.2.3. Tecnologías para el sistema

Se enuncian a continuación:

- PHP
- Zend el *framework*
- MySQL
- Apache
- LINUX

2.3. Presentación de la solución al proyecto

Para la realización del proyecto solicitado se utilizó la metodología ágil Scrum. Dicha metodología permite una flexibilidad ante cualquier cambio, además de planificar reuniones de forma periódica con el personal encargado y asesores para presentar los avances y mitigar los errores que se presenten durante ese periodo.

2.3.1. Descripción de las funcionalidades del proyecto

Una vez establecido los requerimientos de la institución se determinó que PHP será el lenguaje, Zend el *framework*, MySQL la base de datos, apache el servidor web y MVC (modelo vista controlador) la arquitectura que se utilizará, durante la fase de investigación se observó que hay una documentación extendida para cada uno de los anteriores mencionados.

2.3.1.1. Módulo de autenticación

Consistió en la implementación de un módulo en el cual se llevará el control de los usuarios dentro de la aplicación además de los permisos que cada uno tenga asignado dependiendo del rol que lo define dentro de la institución.

Figura 1. **Pantalla de inicio de sesión estudiante**



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 1, se observa la pantalla de inicio de sesión para los estudiantes en el cual deberán ingresar sus credenciales para ingresar a la plataforma.

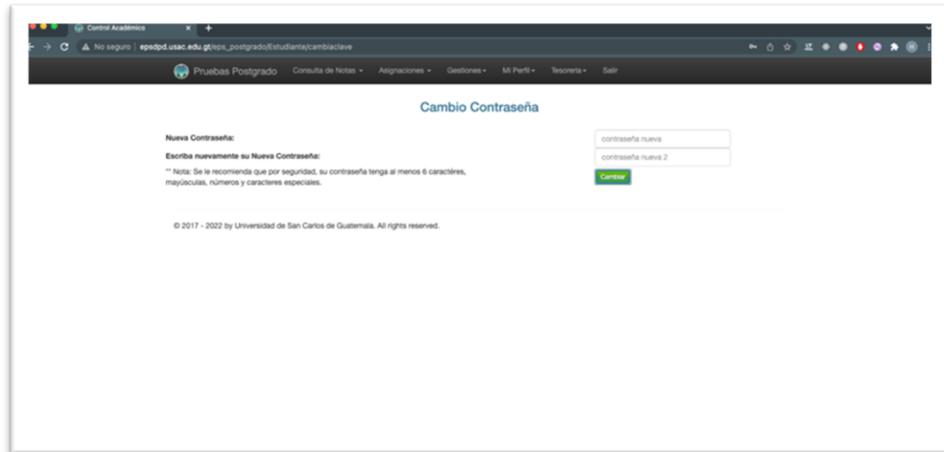
Figura 2. **Pantalla de inicio de sesión personal administrativo**



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 2, se observa la pantalla de inicio de sesión para los usuarios de tipo administrador y docente el cual solicita el número de registro de personal, contraseña y el tipo de usuario.

Figura 3. **Pantalla de cambio de contraseña**



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 3, se observa la pantalla en la cual el usuario puede realizar un cambio en su contraseña, colocando la contraseña nueva y reescribiéndola para confirmar.

Figura 4. Pantalla de gestión de docentes

Control Académico
No seguro | epsdp.usac.edu.gt/eps_postgrado/Administrativo/Docente

Pruebas Postgrado | Cámara | Consulta de Notas | Asignaciones | Consultas | Teoría | Gestión | Reportes | Salir

Gestión de Docentes

Agregar Docente

Show: 10 entries Search:

Register	DPI	Primer Nombre	Segundo Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Titularidad	Horas Contratación	Estado	Acciones
11208	1918500470901	Julio	César	Díaz	Aguiar	Interino	1	1	Actualizar
12716	1983123341901	Walter		Archila	Cordón	Interino	1	1	Actualizar
15884	1754400770101	Gustavo	Adolfo	Morán	Portillo	Interino	1	1	Actualizar
17832	2527080750101	Erwin	Ivan	Romero	Morales	Interino	1	1	Actualizar
18057	1749130790101	Carlos	Leonel	Cerna	Ramirez	Interino	1	1	Actualizar
830514	1651564810101	Anibal	Giovanni	Echeverría	De León	Interino	1	1	Actualizar
950206	1787014000101	David	Ernesto	Chacón	Estrada	Interino	1	1	Actualizar
950585	2410544352001	Luis	Javier	Roche	Pineda	Interino	1	1	Actualizar
960475	2387937881003	Rudy	Leonel	López	Maldonado	Interino	1	1	Actualizar
870154	1585129950101	Carmen	Lucía	Yunta	Obispo	Interino	1	1	Actualizar

Showing 1 to 10 of 68 entries

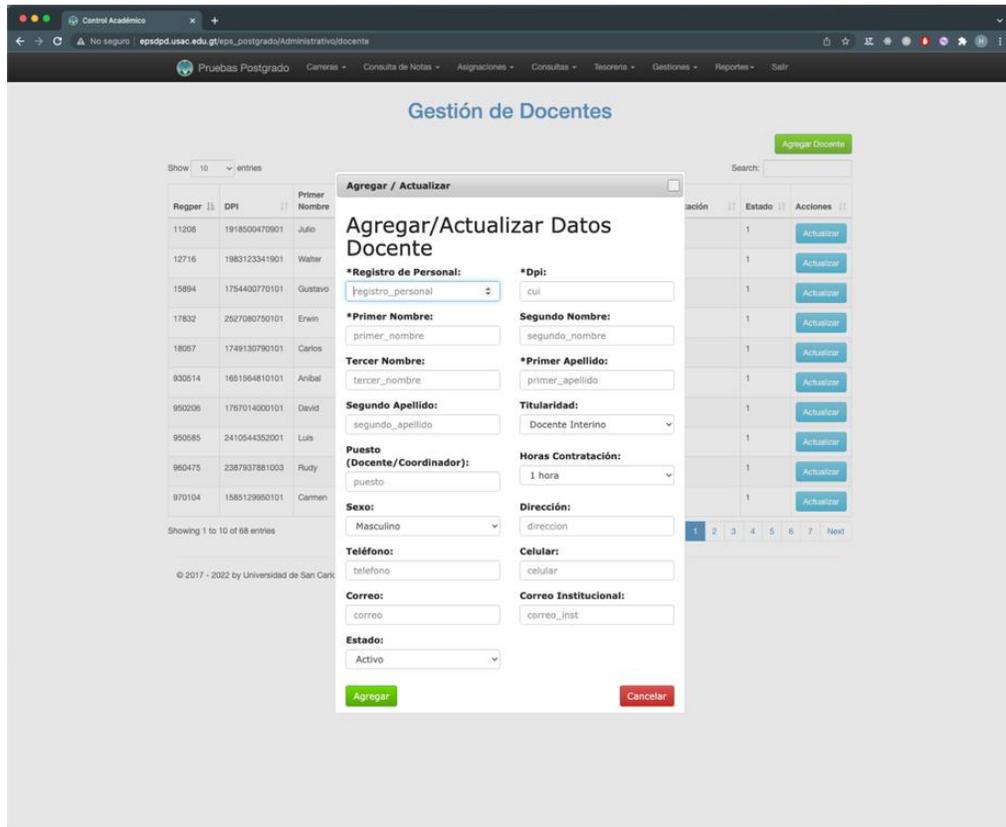
Previous 1 2 3 4 5 6 7 Next

© 2017 - 2022 by Universidad de San Carlos de Guatemala. All rights reserved.

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 3, se observa la pantalla gestión de docentes la cual muestra la lista de todos los docentes que están registrados en las plataformas, así mismo la pantalla permite actualizar algún docente en específico o bien agregar uno nuevo.

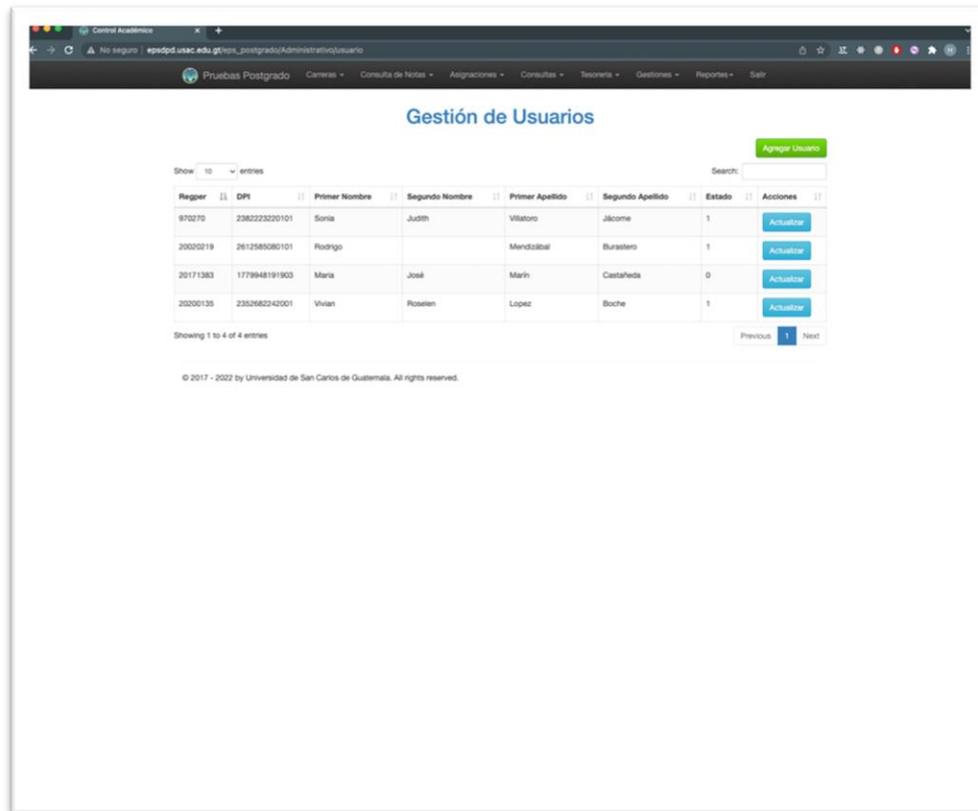
Figura 5. Ventana emergente agregar/actualizar docentes



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 5, se observa la ventana emergente que permite registrar un nuevo docente a la plataforma o bien modificar alguno que ya se encuentre creado, únicamente cambiando el valor del atributo deseado.

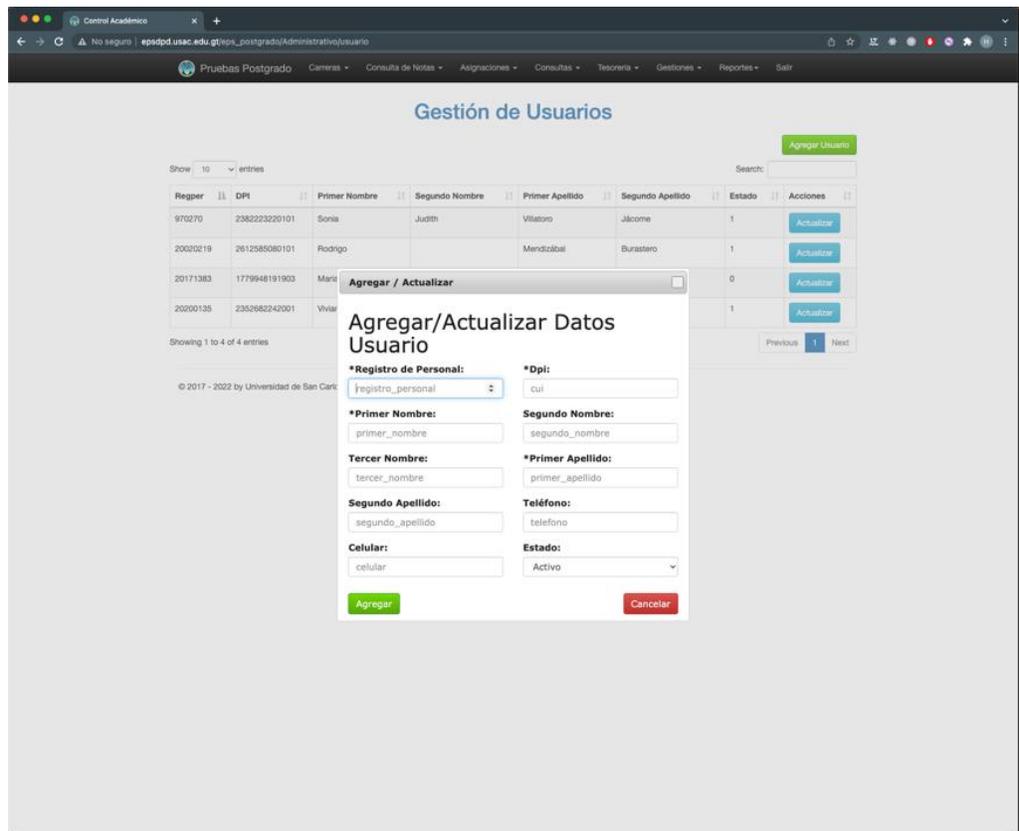
Figura 6. Pantalla de gestión de usuarios



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 6, se observa la pantalla de gestión de usuarios administradores la cual muestra una tabla con todos los usuarios administradores registrados en la plataforma, además de brindar la posibilidad de modificar algún usuario o bien registrar uno nuevo.

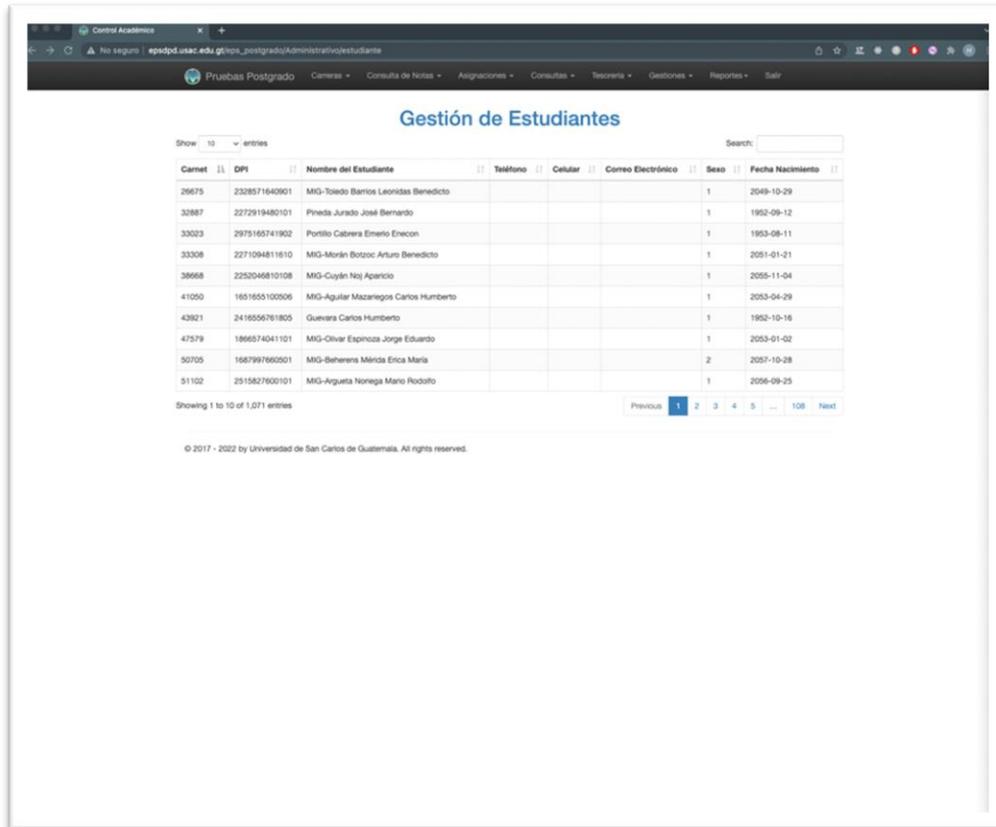
Figura 7. **Ventana emergente agregar/actualizar usuarios**



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 7, se observa la ventana emergente que permite registrar un nuevo administrador a la plataforma o bien modificar alguno que ya se encuentre creado, únicamente cambiando el valor del atributo deseado.

Figura 8. Pantalla de gestión de estudiantes



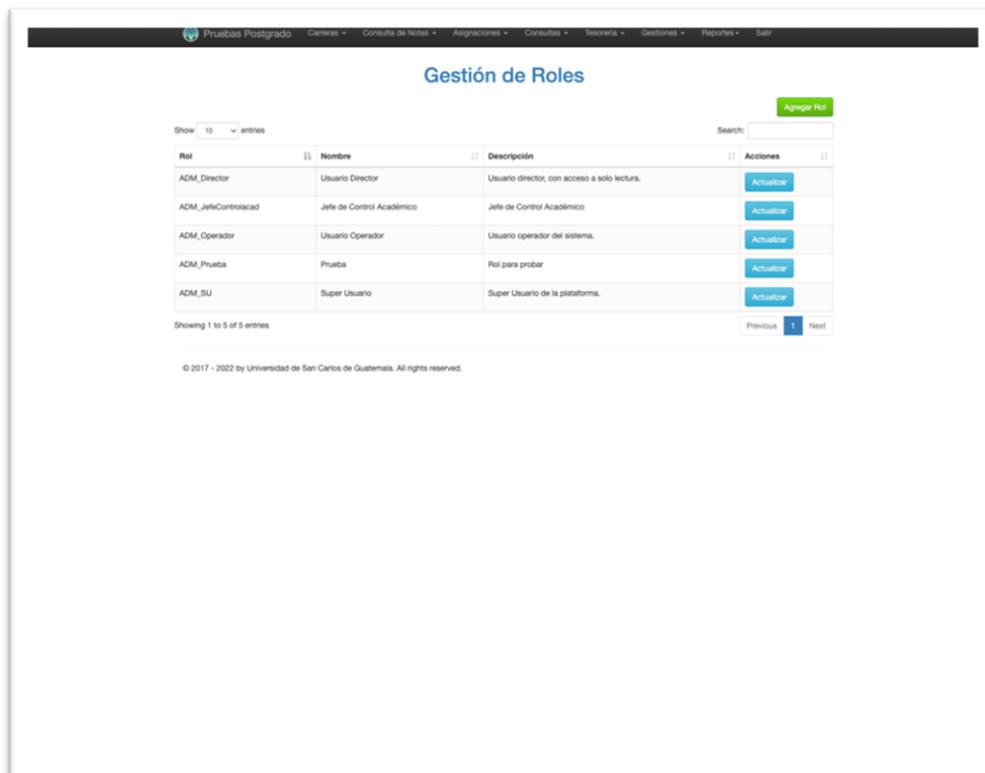
The screenshot displays a web application interface for student management. The title is "Gestión de Estudiantes". Below the title, there is a search bar and a "Show: 10 entries" dropdown. The main content is a table with the following columns: Carnet, DPI, Nombre del Estudiante, Teléfono, Celular, Correo Electrónico, Sexo, and Fecha Nacimiento. The table contains 10 rows of data. At the bottom of the table, it says "Showing 1 to 10 of 1,071 entries" and there are pagination controls for pages 1, 2, 3, 4, 5, and 108.

Carnet	DPI	Nombre del Estudiante	Teléfono	Celular	Correo Electrónico	Sexo	Fecha Nacimiento
29675	2328571640901	MIG-Toledo Barros Leonidas Benedicto				1	2049-10-29
32887	2272919480101	Pineda Jurado José Bernardo				1	1952-09-12
33023	2975163741902	Portillo Cabrera Emarlo Enecon				1	1953-08-11
33308	2271094811610	MIG-Morán Botzoc Arturo Benedicto				1	2051-01-21
38668	2252046810108	MIG-Cuyán Noj Aparicio				1	2055-11-04
41050	1651655100006	MIG-Aguilar Mazaregos Carlos Humberto				1	2053-04-29
43921	2416556761805	Quevora Carlos Humberto				1	1952-10-16
47579	1866574041101	MIG-Olivar Espinoza Jorge Eduardo				1	2053-01-02
50705	1687997660001	MIG-Beherens Méndez Erica María				2	2057-10-28
51102	2515827600101	MIG-Agueta Noniega Mario Rodolfo				1	2056-09-25

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 8, se observa la pantalla gestión de estudiantes la cual muestra la lista de todos los usuarios activos en la plataforma indicando los atributos carné, DPI, nombre, teléfono, celular, correo electrónico, sexo, fecha nacimiento, con la posibilidad de ordenarlos por cualquiera de los atributos anteriormente mencionados.

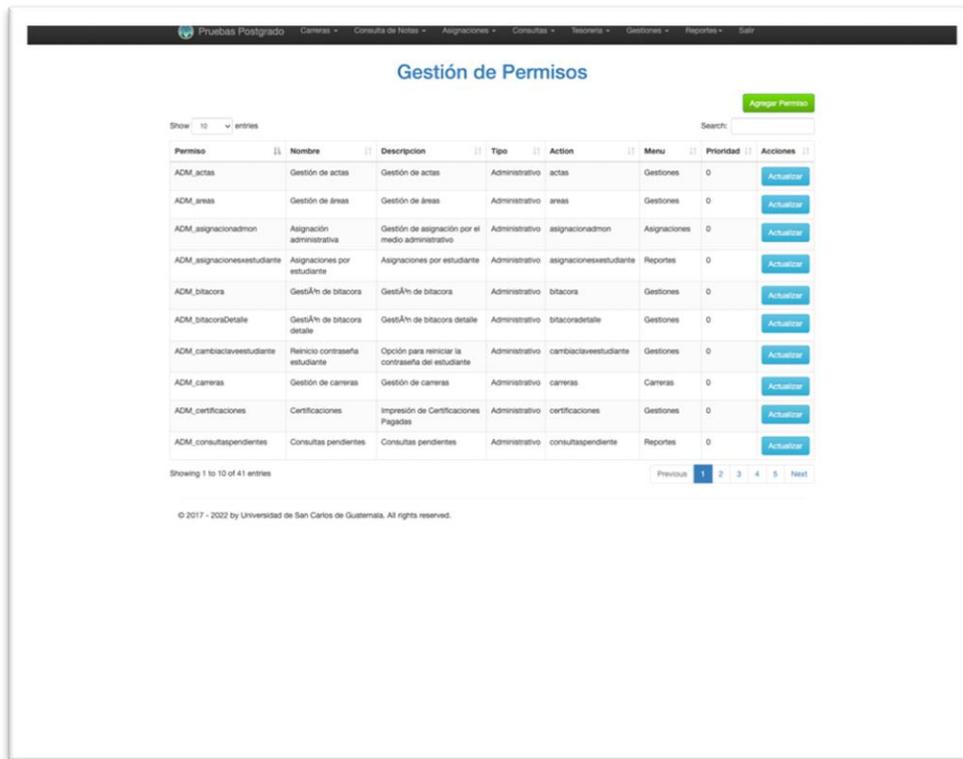
Figura 9. Pantalla de gestión de roles



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 9, se observa la pantalla de gestión de roles la cual muestra los roles que cuenta la plataforma con la posibilidad de modificar algún rol ya creado o bien crear uno nuevo.

Figura 10. Pantalla de gestión de permisos

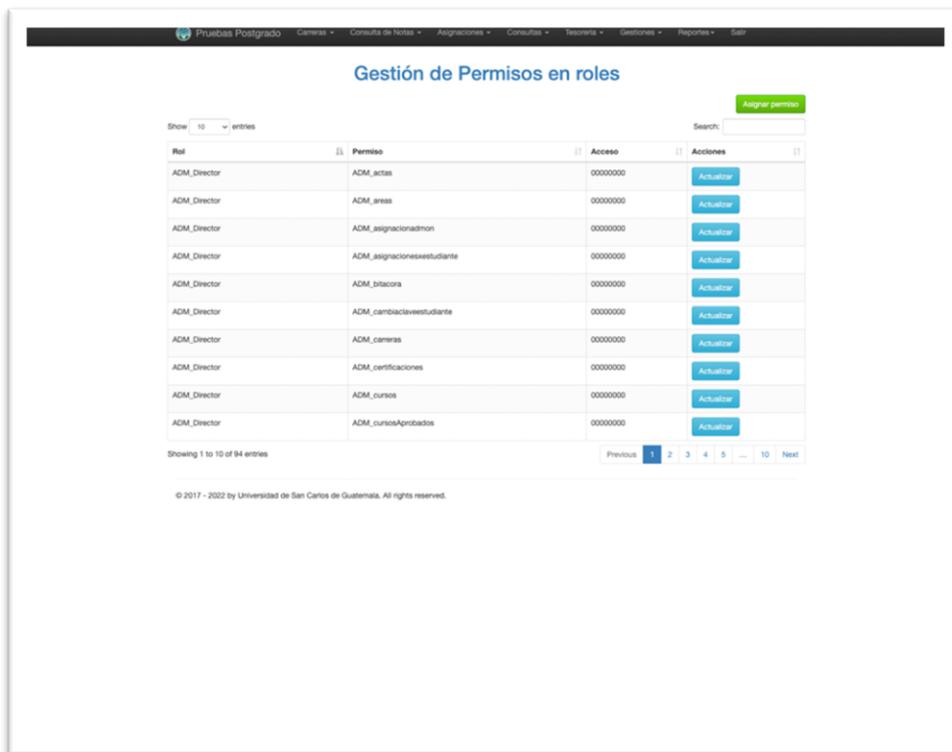


Permiso	Nombre	Descripción	Tipo	Acción	Menú	Prioridad	Acciones
ACM_actas	Gestión de actas	Gestión de actas	Administrativo	actas	Gestiones	0	Actualizar
ACM_areas	Gestión de áreas	Gestión de áreas	Administrativo	areas	Gestiones	0	Actualizar
ACM_asignacionadmon	Asignación administrativa	Gestión de asignación por el medio administrativo	Administrativo	asignacionadmon	Asignaciones	0	Actualizar
ACM_asignacionestudiante	Asignaciones por estudiante	Asignaciones por estudiante	Administrativo	asignacionestudiante	Reportes	0	Actualizar
ACM_bitacora	GestÁrn de bitacora	GestÁrn de bitacora	Administrativo	bitacora	Gestiones	0	Actualizar
ACM_bitacoraDetalle	GestÁrn de bitacora detalle	GestÁrn de bitacora detalle	Administrativo	bitacoradetalle	Gestiones	0	Actualizar
ACM_cambiacveestudiante	Renovio contraseña estudiante	Opción para renovar la contraseña del estudiante	Administrativo	cambiacveestudiante	Gestiones	0	Actualizar
ACM_cameras	Gestión de cámaras	Gestión de cámaras	Administrativo	cameras	Cameras	0	Actualizar
ACM_certificaciones	Certificaciones	Impresión de Certificaciones Pagadas	Administrativo	certificaciones	Gestiones	0	Actualizar
ACM_consultaspendientes	Consultas pendientes	Consultas pendientes	Administrativo	consultaspendiente	Reportes	0	Actualizar

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 10, se observa la pantalla de permisos la cual muestra los permisos que cuenta la plataforma con la posibilidad de modificar algún permiso ya creado o bien crear uno nuevo.

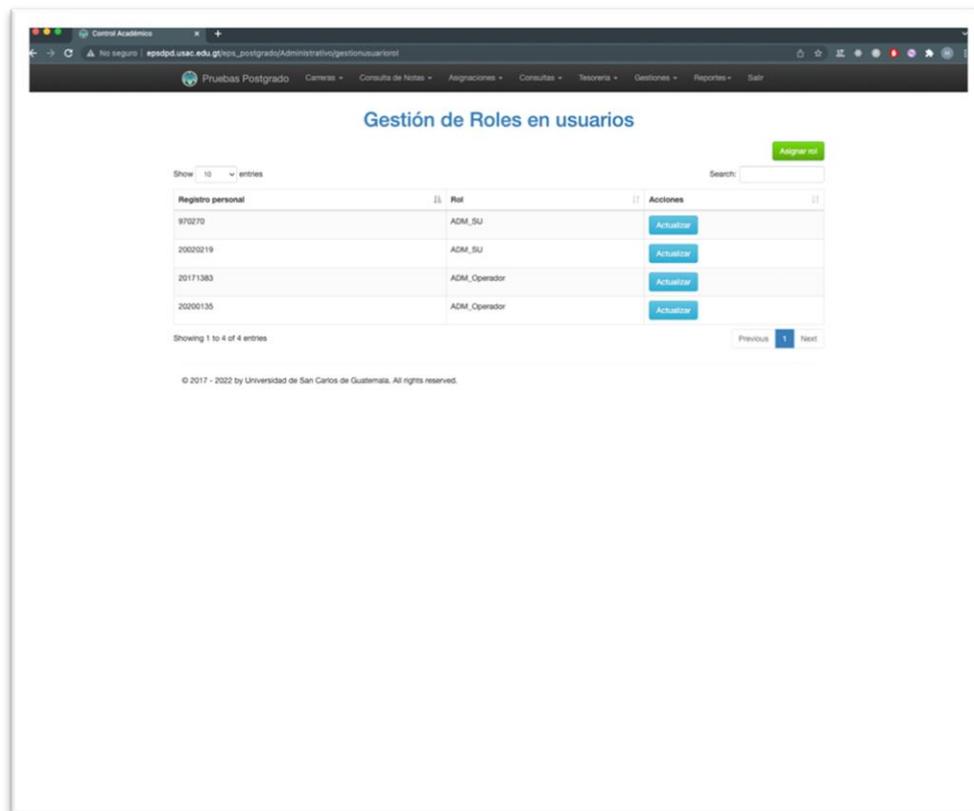
Figura 11. Pantalla de gestión de permisos en roles



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 11, se observa la pantalla de permisos en roles la cual muestra una lista con todas las asignaciones de permisos que cada rol cuenta, con la posibilidad de modificar alguna asignación o bien crear una nueva.

Figura 12. **Pantalla de gestión de roles en usuarios**



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 12, se observa la pantalla de roles en usuario la cual muestra una lista con todas las asignaciones de roles que cada usuario cuenta y la posibilidad de modificar alguna asignación o bien crear una nueva.

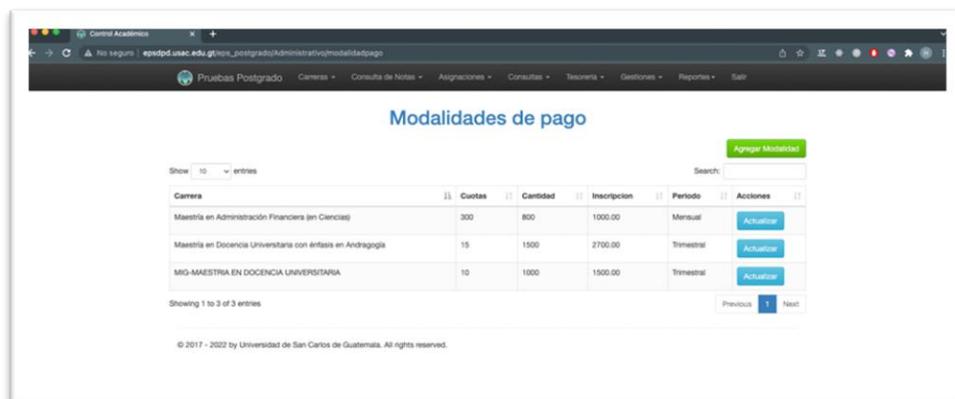
2.3.1.2. Módulo de tesorería

Consistió en la implementación de un módulo en el cual llevará el control financiero de los estudiantes inscritos. Los estudiantes dentro de este módulo podrán consultar en cualquier momento el plan de pagos del ciclo actual al que

se encuentren inscritos, consultar la cuenta corriente al día, indicando los abonos y cargos que el estudiante tiene registrado.

Los administradores de la plataforma dentro de este módulo podrán ingresar o modificar las modalidades de pago que cada carrera tienen indicando la tarifa por cuota, periodo entre conta y monto por inscripción. Por otra parte, los administradores pueden consultar el saldo pendiente de todos los estudiantes inscritos y consultar la cuenta corriente de cada uno.

Figura 13. **Pantalla de gestión de modalidades de pago**

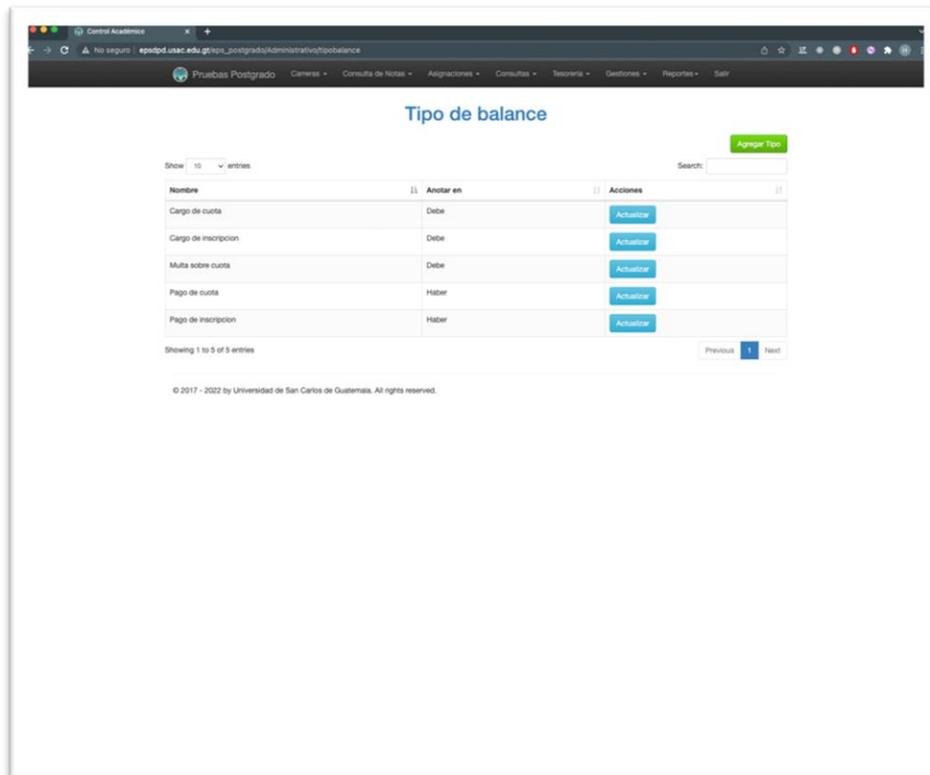


Carrera	Cuotas	Cantidad	Inscripción	Periodo	Acciones
Maestría en Administración Financiera (en Ciencias)	300	800	1000.00	Mensual	Actualizar
Maestría en Docencia Universitaria con énfasis en Andragogía	15	1500	2700.00	Trimestral	Actualizar
MIG-MAESTRIA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA	10	1000	1500.00	Trimestral	Actualizar

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 13, se observa la pantalla de modalidad de pago la cual muestra la lista de todas las carreras y la modalidad en que se realizarán los cobros (número de cuotas, monto por cuota, monto por inscripción, periodo de pago), con la posibilidad de modificar y agregar una nueva modalidad.

Figura 14. Pantalla de gestión de tipos de balance



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 14 se observa la pantalla de tipos de balance la cual muestra la lista de los tipos de balance, indicando el nombre y si debe anotarse como debe o como haber, con la posibilidad de modificar y agregar un nuevo tipo de balance.

Figura 15. Pantalla de saldo de estudiantes

Nombre	Saldo	Acciones
MIG-Reyes Gramajo Hector Fernando	1200.00	Ver Details
Pineda Jurado José Bernardo	1200.00	Ver Details

Showing 1 to 2 of 2 entries

© 2017 - 2022 by Universidad de San Carlos de Guatemala. All rights reserved.

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 15, se observa la pantalla de saldos de estudiantes muestra la lista de todos los estudiantes de la carrera al que pertenece el administrador además de indicar el saldo pendiente de pagar por cada estudiante y un botón que redirige a la cuenta corriente del estudiante seleccionado.

Figura 16. Pantalla de plan de pagos para estudiantes

Plan de pago

Cuota	Fecha	Cantidad	Saldo
0	14-12-2021	2700.00	22500.00
1	14-03-2022	1500.00	21000.00
2	14-06-2022	1500.00	19500.00
3	14-09-2022	1500.00	18000.00
4	14-12-2022	1500.00	16500.00
5	14-03-2023	1500.00	15000.00
6	14-06-2023	1500.00	13500.00
7	14-09-2023	1500.00	12000.00
8	14-12-2023	1500.00	10500.00
9	14-03-2024	1500.00	9000.00
10	14-06-2024	1500.00	7500.00
11	14-09-2024	1500.00	6000.00
12	14-12-2024	1500.00	4500.00
13	14-03-2025	1500.00	3000.00
14	14-06-2025	1500.00	1500.00
15	14-09-2025	1500.00	0.00

Total a pagar: Q.25200

© 2017 - 2022 by Universidad de San Carlos de Guatemala. All rights reserved.

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 16, se observa la pantalla de plan de pago la cual despliega las cuotas que el estudiante debe pagar incluyendo la inscripción indicando la fecha en la que será cargada la cuota además del total por pagar por todo el ciclo.

Figura 17. **Pantalla de cuenta corriente para estudiantes**



Cuota	Fecha	Boleta de pago	Tipo	Cantidad
1	14-12-2021	-	Cargo de inscripción	2700.00
1	14-12-2021	-	Cargo de cuota	1500.00

Saldo Pendiente: Q.4200

© 2017 - 2022 by Universidad de San Carlos de Guatemala. All rights reserved.

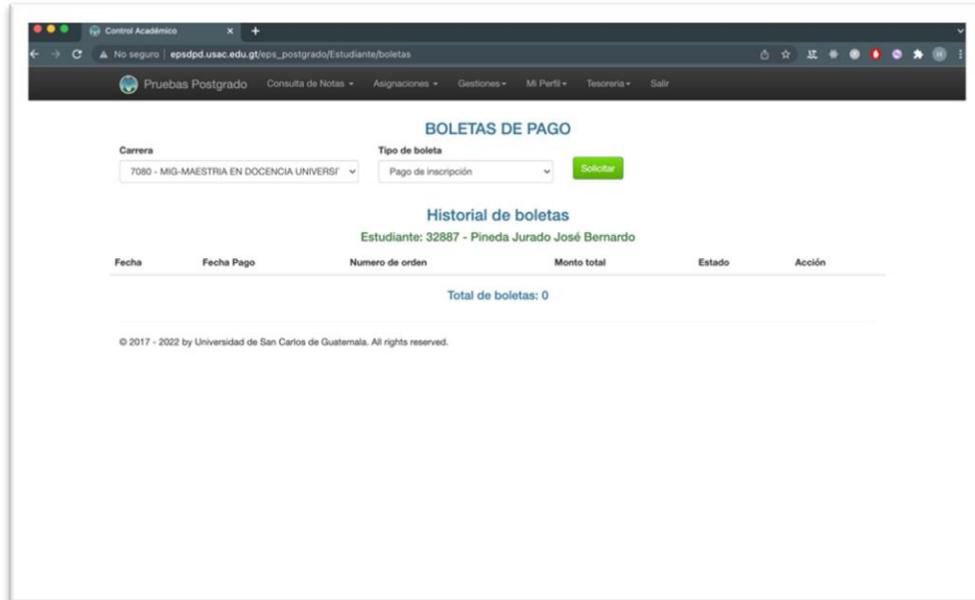
Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 17, se observa la pantalla de cuenta corriente que muestra todos los cargos y abonos que el estudiante tiene hasta la fecha en que es consultada, indicando en color rojo si es un registro de tipo debe y negro de tipo haber.

2.3.1.3. Módulo de boletas

Consistió en la implementación de un módulo que permite a los estudiantes generar las boletas de pago correspondientes a las cuotas e inscripción del ciclo al que están inscritos. Así mismo, el sistema proporciona una lista de las boletas de pago generadas y el estado de cada una.

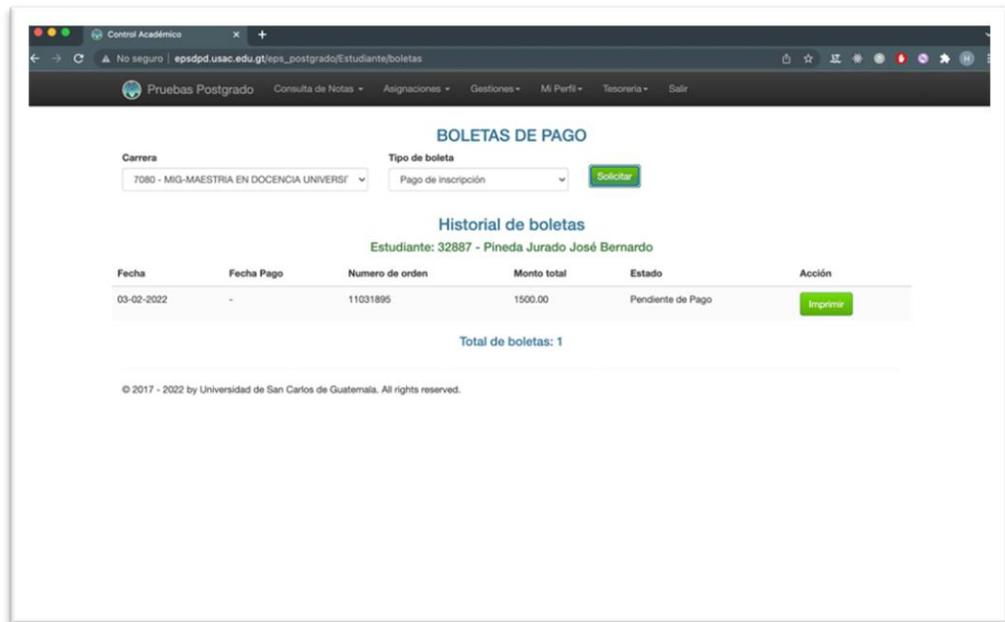
Figura 18. **Pantalla de historial y generación de boletas**



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 18, se observa la pantalla historial y generación de boletas en la cual el sistema permite seleccionar el tipo de boleta que se desea generar. Al realizar la solicitud, se hace la consulta al sistema del SIIF para brindarle al estudiante la boleta de pago en formato pdf.

Figura 19. Imprimir boleta de pago



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 19, se muestra el botón de “Imprimir” dentro de la página de boletas de pago una vez se realice la solicitud al SIIF y este retorne los datos de la boleta.

Figura 20. Boleta de pago



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 20, se muestra la boleta de pago en formato pdf con los datos que el sistema del SIIF proporcionó.

Figura 21. Estado de boletas de pago

Fecha	Fecha Pago	Numero de orden	Monto total	Estado	Acción
03-02-2022	03-02-2022	11031895	1500.00	Pagada	
03-02-2022	03-02-2022	11031896	1000.00	Pagada	
03-02-2022	03-02-2022	11031897	2.00	Pagada	

Total de boletas: 3

© 2017 - 2022 by Universidad de San Carlos de Guatemala. All rights reserved.

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 21, se observa el historial de boletas de un usuario indicando el estado de pagado en todas sus boletas generadas.

Figura 22. Pantalla de gestión de tipos de boleta

The screenshot shows a web browser window with the URL `epsdgd.usac.edu.gt/eps_postgrado/Administrativo/Tipoboleta`. The page title is "Tipos de boletas". There is a search bar and a "Agregar Tipo" button. Below is a table with the following data:

Nombre	Rubro	Variante	Monto	Acciones
Certificación de examen tecnico profesional	1	7	6.00	Actualizar
Certificación de acta de graduación	1	5	4.00	Actualizar
Certificación de cierre de pensum	1	4	3.00	Actualizar
Certificación de cursos	1	3	2.00	Actualizar
Certificación de inscripción	1	6	5.00	Actualizar
Certificación para colegación	1	8	7.00	Actualizar
Pago de cuota	1	2	0.00	Actualizar
Pago de inscripción	1	1	0.00	Actualizar

Showing 1 to 8 of 8 entries. Previous 1 Next

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 22, se observa la pantalla de gestión de tipos de boleta en la cual el sistema permite ingresar y modificar todos los tipos de boleta que se usarán en la unidad académica indicando el rubro, variante y monto que el banco solicita.

2.3.1.4. Módulo de bitácora

Consistió en la implementación de un módulo en el cual se lleva el control de todas las operaciones que se realizan en el sistema, con la posibilidad de ser consultada por el personal administrativo para llevar un mejor control dentro del sistema.

Figura 23. **Pantalla de bitácora de operaciones**

Origen	Nombre	Descripción	Acciones
1	Login	Pantalla de Login, intento de autenticación	Ver Detalle
2	Estudiante_Password	Sección de cambio de contraseña	Ver Detalle
3	Estudiante_Cursos_Asignados	Sección de cursos asignados	Ver Detalle
4	Estudiante_Cursos_Aprobados	Sección de cursos aprobados	Ver Detalle
5	Estudiante_Asignación	Sección de asignaciones	Ver Detalle
6	Estudiante_Asignación_Orden_Pago	Impresión de ordenes de pago, asignación	Ver Detalle
7	Docente_Password	Sección de cambio de contraseña	Ver Detalle
8	Docente_Preacta	Generación de preacta	Ver Detalle
9	Docente_Ingreso_Notas_NA	Ingreso de notas no aperturado	Ver Detalle
10	Docente_Ingreso_Notas_FINAL	Ingreso de notas finales no aperturado	Ver Detalle

Showing 1 to 10 of 36 entries

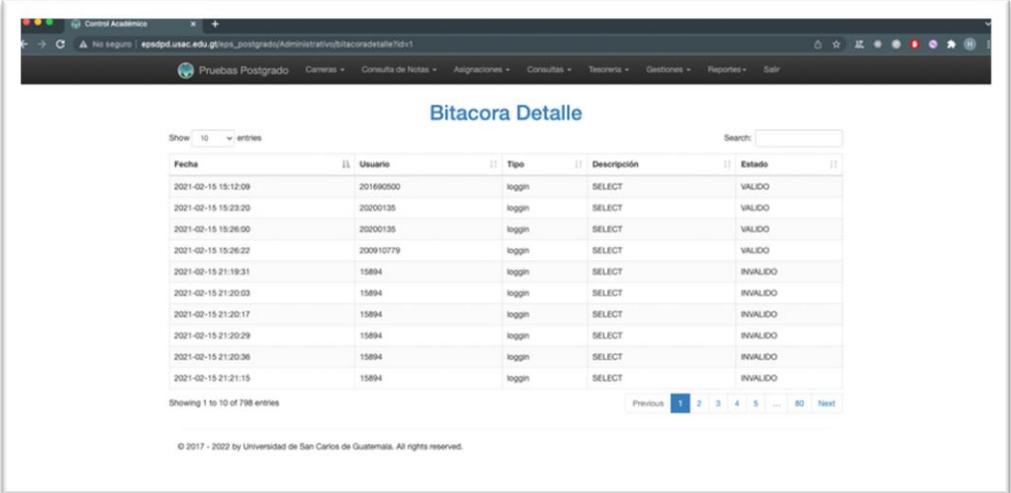
Previous 1 2 3 4 Next

© 2017 - 2022 by Universidad de San Carlos de Guatemala. All rights reserved.

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 23, se observa la pantalla de la lista de operaciones dentro de la plataforma indicando el nombre de la operación y la descripción, adicional a eso el sistema cuenta con un botón que redirige a la bitácora detallada todas las operaciones que pertenecen al mismo tipo seleccionado.

Figura 24. **Pantalla de detalle de bitácora**



The screenshot shows a web browser window with the URL `epadp.usac.edu.gt/posgrado/Administrativo/bitacoraDetalle?id=1`. The page title is "Bitacora Detalle". Below the title, there is a search bar and a "Show 10 entries" dropdown. The main content is a table with the following columns: Fecha, Usuario, Tipo, Descripción, and Estado. The table contains 10 rows of log entries. At the bottom, there is a pagination control showing "Showing 1 to 10 of 798 entries" and a "Previous" button followed by page numbers 1, 2, 3, 4, 5, and "80", with "Next" at the end. A copyright notice at the bottom reads "© 2017 - 2022 by Universidad de San Carlos de Guatemala. All rights reserved."

Fecha	Usuario	Tipo	Descripción	Estado
2021-02-15 15:12:09	201690500	login	SELECT	VALIDO
2021-02-15 15:23:20	20200135	login	SELECT	VALIDO
2021-02-15 15:26:00	20200135	login	SELECT	VALIDO
2021-02-15 15:26:22	200910779	login	SELECT	VALIDO
2021-02-15 21:19:31	15894	login	SELECT	INVALIDO
2021-02-15 21:20:03	15894	login	SELECT	INVALIDO
2021-02-15 21:20:17	15894	login	SELECT	INVALIDO
2021-02-15 21:20:29	15894	login	SELECT	INVALIDO
2021-02-15 21:20:36	15894	login	SELECT	INVALIDO
2021-02-15 21:21:15	15894	login	SELECT	INVALIDO

Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 24, se observa la pantalla de bitácora detallada, la cual muestra la lista de todas las operaciones con el mismo tipo seleccionado anteriormente, lista el carné o registro personal de la persona que realizó la operación, tipo de operación, descripción y su estado.

2.3.1.5. **Módulo de gestiones**

Consistió en la implementación de un módulo en el cual los estudiantes podrán ingresar alguna consulta que tengan dentro de la plataforma, seguidamente se le notificará al personal administrativo la lista de las consultas pendientes realizadas por los estudiantes para así darles seguimiento reduciendo la visita de los estudiantes a la Universidad.

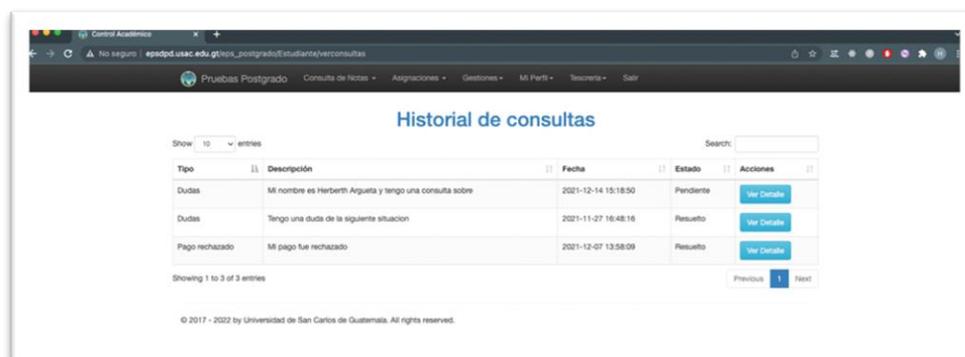
Figura 25. **Pantalla de creación de nueva consulta**



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 25, se observa la pantalla de ingresar consulta, la cual solicita el tipo de consulta que se quiere ingresar además de su descripción; una vez el estudiante ingrese la consulta los administradores la tendrán en su lista de pendientes.

Figura 26. **Pantalla de historial de consulta para estudiantes**

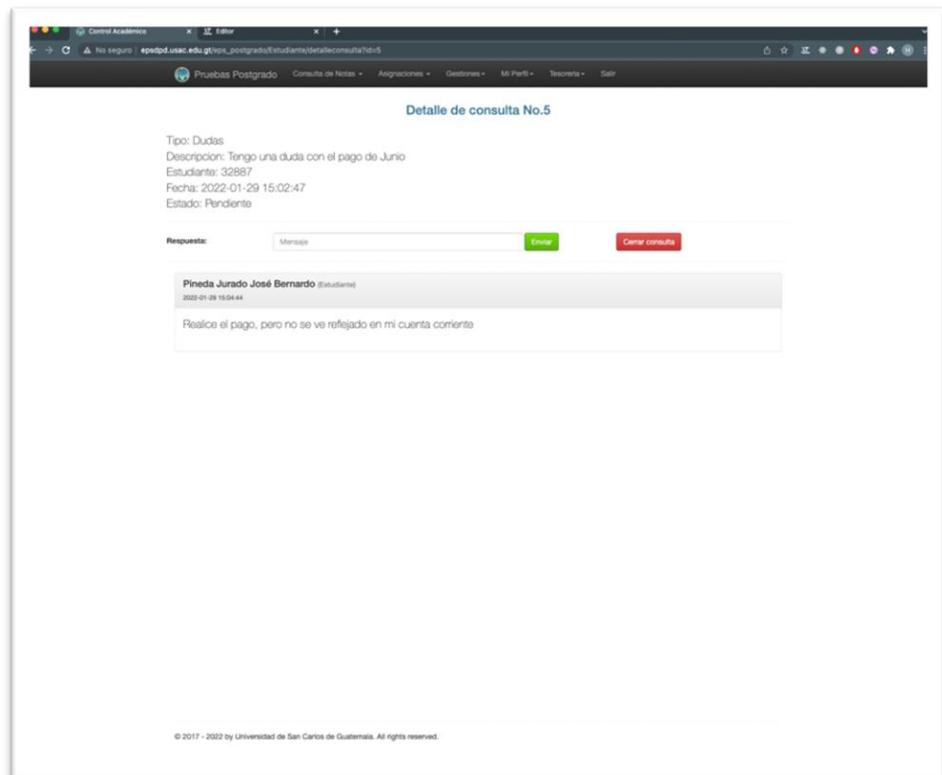


Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 26, se observa la pantalla de historial de consultas, en esta pantalla los estudiantes pueden ver sus consultas realizadas y por el personal

administrativo todas las consultas pendientes y resueltas de los estudiantes de la carrera en la que está registrado.

Figura 27. **Pantalla de detalle de consulta para estudiantes**

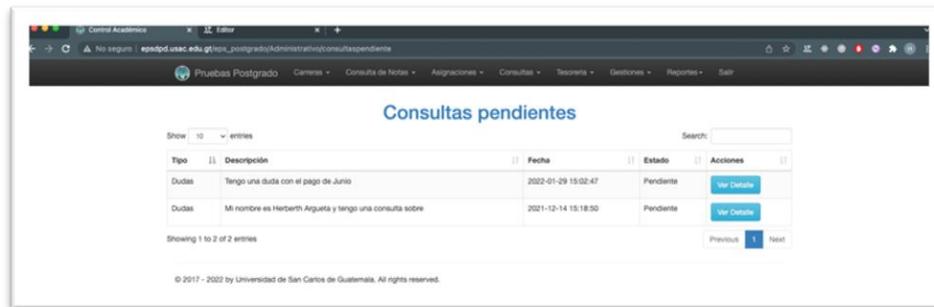


Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 27, se observa la pantalla de detalle de consulta para estudiantes, describe el tipo de consulta, descripción, estudiante que realizó la consulta, fecha que se realizó y su estado.

Por otra parte, se podrá responder a la conversación para darle seguimiento a la consulta y dar por cerrada la consulta si así se desea.

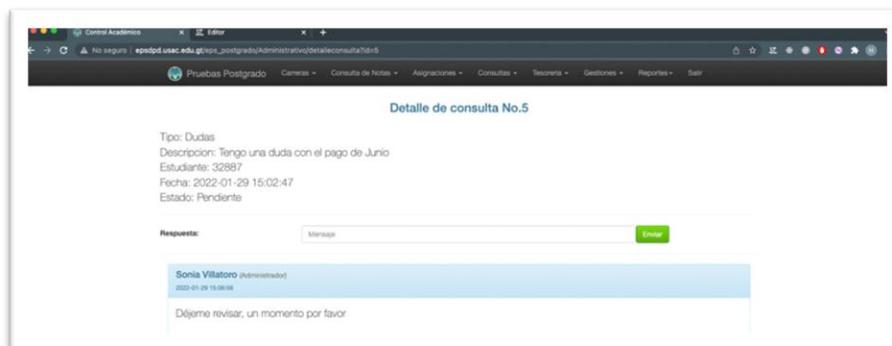
Figura 28. **Pantalla de consultas para personal administrativo**



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 28, se observa la pantalla de consultas pendientes la cual puede ser consultada por los administradores para tener la lista de las consultas que cuentan con el estado de “Pendiente”.

Figura 29. **Pantalla de detalle de consulta**



Fuente: elaboración propia, empleando CleanShot.

En la figura 29, se observa la pantalla de detalle de consulta para el personal administrativo que cuenta con la misma característica que la pantalla de los estudiantes, únicamente que esta no cuenta con el botón de cerrar consulta.

2.3.2. Diseño de la base de datos del modelo de negocio

Las entidades dentro de la base de datos son las encargadas de almacenar toda la información financiera de los procesos que diariamente se generan. La base de datos permite administrar la integridad de los datos dentro del sistema además de mantener la información al alcance del personal administrativo de una forma eficaz ya que se trata de una base de datos centralizada.

La base de datos es compartida con la parte académica de la plataforma, con el fin de unificar toda la información en una sola base de datos. Teniendo en cuenta esto, la parte financiera de la base de datos se divide en: autenticación, tesorería, boletas, bitácora, gestiones.

2.3.2.1. Autenticación

Para el almacenar la información del módulo de autenticación se establecieron las siguientes tablas:

Tabla I. **Detalle de la entidad “permiso”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
permiso	VARCHAR(32)	Nombre interno del permiso
nombre	VARCHAR(128)	Nombre completo del permiso
descripción	VARCHAR(512)	Descripción del permiso
controller	VARCHAR(256)	Controlador al que pertenece el permiso
action	VARCHAR(256)	Action del controlador que es restringido por el permiso
menú	VARCHAR(512)	Tipo de permiso

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Detalle de la entidad “rol”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
rol	VARCHAR(32)	Nombre interno del rol
nombre	VARCHAR(128)	Nombre completo del rol
descripción	VARCHAR(128)	Descripción del rol

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Detalle de la entidad “rol_permiso”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
rol	VARCHAR(32)	Rol al que fue asignado el permiso
permiso	VARCHAR(32)	Permiso que fue asignado

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Detalle de la entidad “usuario”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
registro_personal	DECIMAL(14,0)	Número de registro personal
cui	DECIMAL(14,0)	CUI del usuario
primer_nombre	VARCHAR(64)	Primer nombre del usuario
segundo_nombre	VARCHAR(64)	Segundo nombre del usuario
tercer_nombre	VARCHAR(64)	Tercer nombre del usuario
primer_apellido	VARCHAR(64)	Primer apellido del usuario
segundo_apellido	VARCHAR(64)	Segundo nombre del usuario
passwd	VARCHAR(64)	Contraseña encriptada del usuario
teléfono	VARCHAR(64)	Teléfono del usuario
celular	VARCHAR(64)	Celular del usuario
estado	SMALLINT	Estado en el que se encuentra (1 activo, 0 inactivo)

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Detalle de la entidad “usuario_rol”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
registro_personal	DECIMAL(14,0)	Número de registro personal
rol	VARCHAR(32)	Rol asignado al usuario

Fuente: elaboración propia.

2.3.2.2. Tesorería

Para el almacenar la información del módulo de tesorería se establecieron las siguientes tablas:

Tabla VI. **Detalle de la entidad “balance”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_balance	INT	Identificador único del registro
id_estudiante	DECIMAL(10,0)	Identificador único del estudiante al que pertenece el registro
cuota	INT	Número de cuota al que pertenece el registro
id_tipo	INT	Tipo de balance
cantidad	DECIMAL(8,2)	Monto cargado a la cuenta corriente
fecha	DATETIME	Fecha en que se realizó el registro
id_boleta	INT	Número de boleta en caso fuera un pago

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Detalle de la entidad “modalidad_cobro”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_modalidad	INT	Identificador único de la modalidad
id_carrera	INT	Identificador de la carrera al que pertenece la modalidad

Continuación de la tabla VII.

Meses	INT	Cantidad de meses que será cobrada la cuota
Cantidad	DECIMAL(20,2)	Monto por cobrar por cada cuota
Periodo	INT	Período de margen entre una cuota y otra
inscripcion	DECIMAL(20,2)	Monto por cobrar por inscripción

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Detalle de la entidad “plan_de_pago”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_plan	INT	Identificador único del plan de pago
id usuario	DECIMAL(10,0)	Identificador único del usuario al que pertenece el plan de pago
fecha_creación	DATETIME	Fecha de creación del plan de pago
estado	INT	Estado en que se encuentra el estado de cuenta (1 activo, 2 inactivo)

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Detalle de la entidad “plan_de_pago_detalle”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_plan	INT	Identificador único del plan de pago al que pertenece el detalle
cuota	INT	Cuota del plan de pago
fecha	DATETIME	Fecha que será cargada la cuota
cantidad	DECIMAL(8,2)	Monto que será cargado por la cuota correspondiente
saldo	DECIMAL(8,2)	Cantidad restante por deber luego de realizar el pago de la cuota

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Detalle de la entidad “tipo_balance”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_tipo	INT	Identificador inico del tipo de balance
nombre	VARCHAR(60)	Nombre del tipo de balance
anotar_en	INT	Define donde será anotado el monto (1 debe, 2 haber)

Fuente: elaboración propia.

2.3.2.3. Boletas

Para el almacenar la información del módulo de boletas se establecieron las siguientes tablas:

Tabla XI. **Detalle de la entidad “tipo_boleta”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
Id_boleta	INT	Identificador único del tipo de boleta
nombre	VARCHAR(80)	Nombre del tipo de boleta
rubro	INT	Rubro de pago solicitado por el banco
variante	INT	Variante del rubro solicitado por el banco
monto	DECIMAL(12,2)	Monto total de la boleta
alt_operacion	VARCHAR(128)	Operación realizada en la plataforma
alt_llavep	VARCHAR(512)	Llave primaria que fue alterada
descripción	LONGTEXT	Descripción de la operación

Tabla XII. **Detalle de la entidad “orden_pago”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
orden_pago	VARCHAR(32)	Identificador único de la orden de pago dentro de la plataforma
Año	SMALLINT	Año de la orden de pago

Continuación de la tabla XII.

Semestre	SMALLINT	Semestre al que pertenece la orden de pago
periodo	INT	Periodo de la orden de pago
carnét	DECIMAL(10,0)	Carné del estudiante al que pertenece la orden de pago
llave	VARCHAR(32)	Llave de la orden de pago
usuario_creación	VARCHAR(128)	Usuario que genero la orden de pago
monto_total	DECIMAL(6,2)	Monto de la orden de pago
estado	SMALLINT	Estado de la orden de pago (0 generado, 1 pagada)
banco	VARCHAR(128)	Banco al que pertenece la orden de pago
banco_recibo	VARCHAR(128)	Número de recibo de la orden de pago
banco_fecha_pago	DATE	Fecha de pago registrada por el banco
extensión	VARCHAR(32)	Extensión al que pertenece el usuario de la orden de pago
unidad	VARCHAR(32)	Unidad al que pertenece el usuario de la orden de pago
carrera	VARCHAR(32)	Carrera a la que pertenece el usuario de la orden de pago
fecha_creacion	DATETIME	Fecha de generación
fecha_orden_pago	VARCHAR(32)	Fecha en formato AAAAMMDD

Fuente: elaboración propia.

2.3.2.4. Bitácora

Para el almacenar la información del módulo de bitácora se establecieron las siguientes tablas:

Tabla XIII. **Detalle de la entidad “bitacora”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	BIGINT	Identificador único de registro dentro de la bitácora
fecha	TIMESTAMP	Fecha que se realizó la operación

Continuación de la tabla XIII.

origen	INT	Categoría a la que pertenece el registro
usuario	VARCHAR(128)	Usuario que realizo la operación
alt_tabla	VARCHAR(128)	Tabla que fue alterado por la operacion
alt_operacion	VARCHAR(128)	Operación realizada en la plataforma
alt_llavep	VARCHAR(512)	Llave primaria que fue alterada
descripcion	LONGTEXT	Descripción de la operación

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Detalle de la entidad “bitácora_origen”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
origen	INT	Identificador único de la categoría
nombre	VARCHAR(256)	Nombre de la categoría
descripción	VARCHAR(256)	Descripción de la categoría

Fuente: elaboración propia.

2.3.2.5. Gestiones

Para el almacenar la información del módulo de gestiones se establecieron las siguientes tablas:

Tabla XV. **Detalle de la entidad “tipo_gestión”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_tipo	INT	Identificador único del tipo de gestión
Título	VARCHAR(65)	Título de la gestión

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Detalle de la entidad “gestión”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_gestion	INT	Identificador único de la gestión
Tipo	INT	Identificador único del tipo de gestión
descripción	BLOB	Descripción inicial de la gestión
Id_estudiante	DECIMAL(10,0)	Identificador ónico del usuario que ingreso la consulta
fecha	DATETIME	Fecha que se realizó la consulta
estado	INTO	Estado de la consulta (1 pendiente 2 resuelto)

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Detalle de la entidad “detalle_consulta”**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_detalle	INT	Identificador único el detalle de la consulta
Id_consulta	INT	Identificador único de la gestión
Id_usuario	DECIMAL(14,0)	Identificador único del usuario que está dando el seguimiento
Id_estudiante	DECIMAL(10,0)	Identificador único del estudiante que está dando el seguimiento
Cuerpo	BLOB	Cuerpo del mensaje
Fecha	DATETIME	Fecha que fue enviando el mensaje

Fuente: elaboración propia.

2.4. Costos del proyecto

A continuación, se describen los costos del proyecto.

2.4.1. Recursos Humanos

- Asesor de la institución: a cargo de brindar el apoyo necesario sobre cualquier interrogante que surja durante el desarrollo del proyecto, además de realizar la conexión entre el personal de la institución y el desarrollador.
- Asesor de la escuela: a cargo de guiar a mi persona en el desarrollo y documentación durante la fase de desarrollo.
- Desarrollador: a cargo de mi persona, para realizar la codificación del proyecto, además de capacitar a los usuarios finales.

2.4.2. Recursos materiales

- Ordenador portátil MacBook Air con procesador M1, disco duro de 256 GB y memoria RAM de 8 GB.
- Servidor de producción proporcionado por la Facultad de Humanidades alojado dentro de los servidores de AMAZON dentro del servicio AWS EC2.

Tabla XVIII. **Costos del proyecto**

Recursos	Cantidad	Descripción	Costo unitario	Subtotal
Energía Eléctrica	1 400	KwH, supuestos 180 días a 6 horas	Q1,46	Q1 576,80
Impresión de materiales (manuales, documentación)	300	Hojas	Q0,30	Q90,00

Continuación de la tabla XVIII.

Internet	6	Mensualidad por contrato	Q425,00	Q2 550,00
Mano de obra desarrollo de software	6	Precio promedio mensual, de un desarrollador con cierre de pensum	Q10 000,00	Q60 000,00
Asesoría de EPS	2	Precio mensual por Asesor Q 3500.00 Seis mensualidades en total por asesor.	Q21 000,00	Q42 000,00
			Total	106 216,80

Fuente: elaboración propia.

2.5. Beneficios del proyecto

Los beneficios del proyecto están divididos en dos grupos, los beneficios para los estudiantes y los beneficios para la institución.

2.5.1. Beneficios para los estudiantes

- Se tendrá una plataforma que permita realizar las gestiones financieras de una manera más rápida sin necesidad de llegar a la Facultad.
- Los estudiantes podrán generar boletas y verificar su estado dentro de la plataforma.
- Los estudiantes podrán generar reportes con diferentes parámetros editables.

2.5.2. Beneficios para la institución

- El personal administrativo tendrá una bitácora de todas las gestiones que se realizaron dentro de la plataforma.
- Se tendrán las herramientas para brindar un mejor servicio al cliente mediante un chat.
- El personal administrativo podrá generar reportes con diferentes parámetros editables.
- Unificación de una plataforma académica y financiera con credenciales y permisos según cada módulo.
- El personal de la institución contará con una base de datos centralizada para futuras funcionalidades.

2.6. Justificación técnica

El adecuado control de la parte financiera en la Escuela de Estudios de Postgrado es importante, se hace relevante contar con una base de datos centralizada, de esta manera se puede mantener actualizados los reportes que ayuden a conocer los activos fijos de la institución.

Por otra parte, sería de beneficio para los estudiantes, contar con una plataforma web a la que puedan acceder para consultar su cuenta corriente, con ello tener control desde cualquier dispositivo y en cualquier momento, para facilitar la información que les permita consultar los cargos y monto de las

gestiones que deseen realizar. Otra de las ventajas que posee es facilitar al personal administrativo manejar las gestiones financieras de la escuela.

Por último, tomando en consideración que la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Humanidades, cuenta con una alta cantidad de estudiantes, contar con este servicio, disminuye el riesgo de presentar error por manejo humano, a la vez de disminuir significativamente el tiempo en la generación de los cargos a estudiantes, boletas de pago, reportes de ingresos en los períodos que se programen, entre otros; con la implementación del sistema puede elevar la efectividad de los registros contables de la escuela.

2.7. Justificación social

La Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Humanidades contribuye a la formación de profesionales que participan en distintas actividades sociales y económicas fundamentales para la sociedad, por ello es importante que la población estudiantil tenga las herramientas que agilicen las diferentes gestiones financieras dentro de la institución.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación propuesta

Para que el software desarrollado cumpla su objetivo y tenga éxito dentro de la institución es necesario capacitar al personal administrativo, así como a los estudiantes. Por esto se realizará una serie de videotutoriales en donde se plasmará las distintas funcionalidades dentro del sistema.

Ya que plataforma está dividida en módulos, la capacitación se agrupará por el módulo al que pertenecen y al rol al que van orientados, siendo estos estudiante y administrador.

3.1.1. Descripción de las funcionalidades

A continuación, se detalla las diferentes funcionalidades del sistema agrupando los videos y a quien va dirigida la capacitación.

Tabla XIX. **Tabla de video tutoriales**

Módulo	Funcionalidad	Descripción	Interesados
Módulo de tesorería	Consultar plan de pagos activo	Guía para que un estudiante pueda consultar su plan de pagos activo	Estudiantes
	Consultar cuenta corriente	Guía para que un estudiante pueda consultar su cuenta corriente	Estudiantes

Continuación de la tabla XIX.

Módulo de boletas	Generar boleta/Consultar estado de boletas	Guía para que un estudiante pueda generar una boleta de pago y consultar el estado de estas	Estudiantes
Módulo de gestiones	Crear consulta/Consultar historial de consultas	Guía para que un estudiante pueda ingresar una consulta e ingresar al historial de estas	Estudiantes
	Seguimiento de consultas	Guía para que un estudiante pueda darle seguimiento a una consulta	Estudiantes

Fuente: elaboración propia.

3.2. Material elaborado

Con la finalidad de documentar el funcionamiento del sistema, tanto para los usuarios finales como para futuros desarrollos dentro de la aplicación, se elaboró un manual de usuario, manual técnico y videos tutoriales explicativos.

3.2.1. Manual de usuario

Dentro del manual de usuario se detallará adjuntando capturas de pantalla además de indicar la serie de pasos para utilizar correctamente las funcionalidades administrativas dentro del sistema con la finalidad de aportar material necesario para futuras capacitaciones si así se requiere.

3.2.2. Manual técnico

Dentro del manual técnico se detallará las tecnologías utilizadas en el desarrollo, además de describir la estructura interna y externa del proyecto con la finalidad de brindar una guía para futuras actualizaciones a la plataforma.

3.2.3. Video tutoriales

Se producirán una serie de video tutoriales por cada módulo de la plataforma agrupándolos según el rol al que va orientado.

CONCLUSIONES

1. Se desarrolló una plataforma web compuesta por una serie de módulos, conformada por autenticación, tesorería, boletas, bitácora y gestiones, minimizando los procesos manuales en relación con gestión del control financiero de la Escuela de Estudios de Postgrado.
2. Se proporcionó por medio del módulo de tesorería de la plataforma web agilizar la generación y búsqueda de métricas, reportes y datos de información financiera, optimizando el proceso de análisis y control de finanzas.
3. Se brindó al personal encargado de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Humanidades un manual técnico para apoyar al departamento de IT a la implantación de futuras funcionalidades sobre la plataforma y un manual de usuario para asegurar la buena utilización de la aplicación web. Así mismo, se proporcionaron video tutoriales para soporte del uso por parte de los estudiantes de postgrado.
4. Se implementó el módulo de autenticación que permite que el personal administrativo gestione los roles que conformarán la aplicación, estos roles agrupan una serie de permisos que delimitan el acceso a las funcionalidades de la institución, a su vez este módulo posibilita la creación de usuario asignándole sus credenciales de ingreso y el rol que cumplirán dentro de la aplicación.

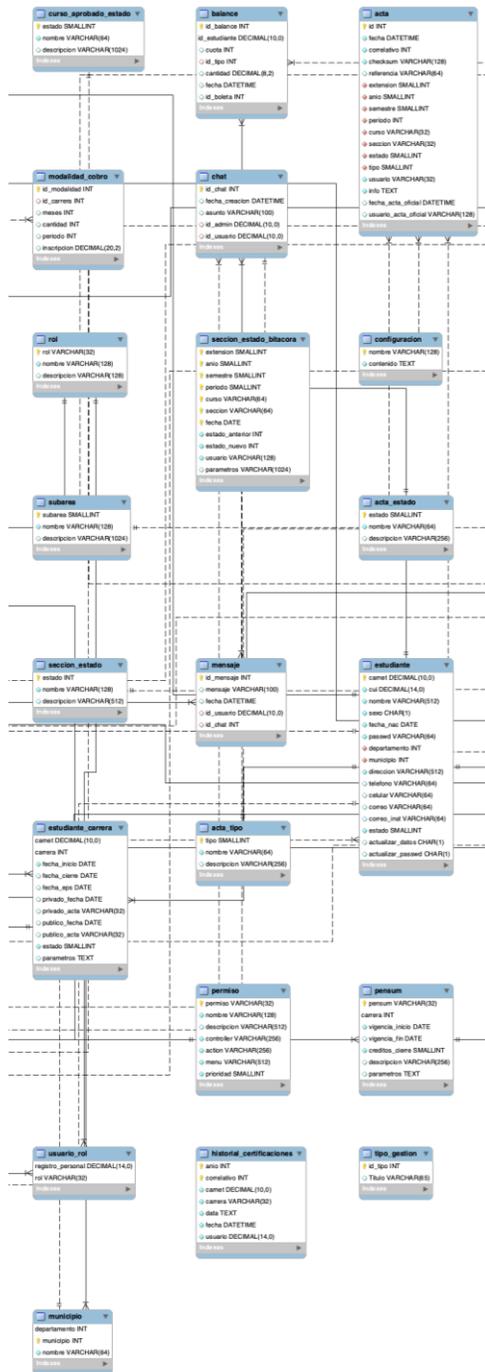
RECOMENDACIONES

1. Exhortar, tanto al personal administrativo como a los estudiantes, para que utilicen las herramientas que la plataforma provee con la finalidad de minimizar las tareas monótonas que se han venido realizando.
2. Llevar a cabo auditorías con regularidad dentro del sistema con la finalidad de identificar posibles errores, vulnerabilidad y corregirlos a la brevedad posible.
3. Mantener centralizada la información de la institución y desarrollar mejoras sobre la plataforma manteniendo unificados todos los procesos tanto financieros como académicos dentro de una misma plataforma web.
4. Agregar roles y permisos dentro de la plataforma siempre que se desarrolle una nueva funcionalidad manteniendo la integridad de los datos y minimizando el riesgo de vulnerabilidades.

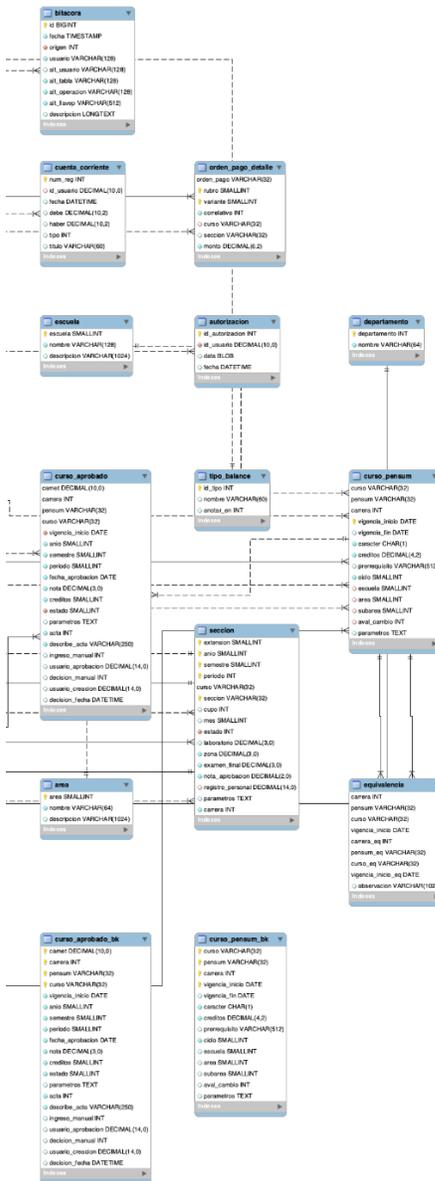
BIBLIOGRAFÍA

1. COMPUTER HOPE. Linux crontab command help and examples. [en línea]. <<https://www.computerhope.com/unix/ucrontab.htm>>. [Consulta: 20 de octubre de 2021].
2. Facultad de Humanidades. *Misión y visión*. [en línea]. <<http://www.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/mision-y-vision/>>. [Consulta: 23 de noviembre de 2022].
3. IBM Cloud Education. *LAMP stack explained: Master the basics and get started quickly*. [en línea]. <<https://www.ibm.com/cloud/learn/lamp-stack-explained>>. [Consulta: 12 de septiembre de 2021].
4. MYSQL. *MySQL Documentation*. [en línea]. <<https://dev.mysql.com/doc/>>. [Consulta: 7 de septiembre de 2021].
5. PHP. *PHP Documentation*. [en línea]. <<https://www.php.net/docs.php>>. [Consulta: 10 de agosto de 2021].
6. UBUNTU. *LAMP Applications Ubuntu*. [en línea]. <<https://ubuntu.com/server/docs/lamp-applications>>. [Consulta: 15 de septiembre de 2021].
7. ZEND FRAMEWORK. *Zend framework documentation*. [en línea]. <<https://framework.zend.com/learn>>. [Consulta: 8 de agosto de 2021].

Continuación del apéndice 1.



Continuación del apéndice 1.



Fuente: elaboración propia.

