UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

CARRERA DE SOFTWARE

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SOFTWARE

FORMA: PROYECTO TECNOLÓGICO.

TEMA:

PROTOTIPO DE CARNET DIGITAL QUE PERMITA EL DESPLIEGUE Y VERIFICACIÓN DE ACCESO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

AUTOR:

JOSUE ISRAEL MIÑO SOLIZ

DIRECTORA:

ING. MARICELA ARACELI ESPÍN MOREJÓN

GUARANDA – ECUADOR

2024

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO

PROTOTIPO DE CARNET DIGITAL QUE PERMITA EL DESPLIEGUE Y VERIFICACIÓN DE ACCESO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis desde mi corazón a mi amada madre, Norma Soliz quien ha sido el pilar en mi vida para poder seguir adelante en este camino de autorrealización como profesional, sus palabras que son el aliento que necesito para poder seguir adelante y poder seguir cumpliendo mis sueños y metas en mi vida con los valores, determinación y perseverancia que me inculco en toda mi vida.

De igual manera a mis dos hermanas Geovanna Caicedo y Shirley Miño que pese a la distancia me han dado grandes regalos como son sus ganas de seguir adelante en los estudios sin rendirse en el proceso, mis compañeras de sabiduría quienes me han brindado sus conocimientos para poder superar adversidades en la vida académica como en la personal.

A quien es mi compañero de aprendizaje Luis Yulan quien me brinda conocimientos y experiencias necesarias para poder llegar a este punto importante para mí, y quien sin importar me ha ayudado a seguir creciendo como profesional.

Así mismo a mi gran familia Guarandeña quien me acogió en sus hogares para poder seguir mi sueño de continuar mis estudios y quienes me dieron una mano en esta etapa importante de mi vida apoyándome en todo lo que les fue posible como los ánimos de seguir adelante en este camino tan hermoso.

Finalmente, a mis ángeles que se encuentran en el cielo que partieron al comienzo de esta etapa de mi vida y que no pudieron ver a su nieto cumplir con su sueño que persiguió pese a las adversidades.

Que este fruto de conocimientos y esfuerzos sea el reflejo de la pasión y del amor a la carrera y sus conocimientos impartidos para llegar a este gran logro.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la salud y las fuerzas para poder legar a mis metas de vida y mantener a mis seres amados aun aquí para compartir esta felicidad que es la culminación de una lista de esfuerzos por parte de mi familia, docentes, compañeros hacia mi persona.

Así mismo, de corazón agradezco a mi directora de tesis la Ingeniera Maricela Espín quien fue mi guía para la culminación de esta tesis, compartiendo sus conocimientos y observaciones para que este trabajo llegara a ser la culminación de este proceso importante.

De igual manera, quiero expresar un agradecimiento al Ingeniero Darwin Carrión y al Ingeniero Rodrigo del Pozo, mis distinguidos pares académicos, quienes fueron pilares para la culminación de esta tesis, expresando sus conocimientos, sus observaciones y pensamientos para que este documento lleve dentro grandes conocimientos.

A mi madre, hermanas quienes con sus palabras de aliento y su apoyo me ayudaron a seguir adelante, dándome 5 sobrinos que son parte de las razones para ser cada día mejor como persona y como profesional.

Finalmente, y no menos importante quiero expresar mi agradecimiento a mi distinguida Universidad Estatal de Bolívar, quien me permitió cumplir una meta en mi vida al permitirme aprender en sus instalaciones, y al conocer a grandes personas a lo largo de mi vida universitaria, las cuales me transmitieron su conocimiento y sus ganas de seguir aprendiendo.

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Ing. Maricela Espín, Ing. Darwin Carrión e Ing. Rodrigo Del Pozo, en su orden Directora y Pares Académicos del Trabajo de Integración Curricular "**PROTOTIPO DE CARNET DIGITAL QUE PERMITA EL DESPLIEGUE Y VERIFICACIÓN DE ACCESO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**." desarrollado por el señor Josue Israel Miño Soliz.

CERTIFICAN

Que, luego de revisado el Trabajo de Integración Curricular en su totalidad, cumple con las exigencias académicas de la carrera **SOFTWARE**, por lo tanto, autorizamos su presentación y defensa.

Guaranda, 09 de diciembre del 2024

Firmado electrónicamente por: MARICELA ARACELI ESPIN MOREJON

Ing. Maricela Espín
Directora

Firmado electrónicamente por: DARWIN PAUL CARRION BUENANO

Ing. Darwin Carrión
Par Académico

Firmado electrónicamente por: RODRIGO HUMBERTO DEL POZO DURANGO

Ing. Rodrigo Del Pozo,
Par Académico

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

DERECHOS DE AUTOR

UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

BIBLIOTECA GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

Yo **Miño Soliz Josue Israel** portador de la Cédula de Identidad No **1752781128** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **PROTOTIPO DE CARNET DIGITAL QUE PERMITA EL DESPLIEGUE Y VERIFICACIÓN DE ACCESO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**, modalidad **Proyecto Tecnológico**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

_____

Miño Soliz Josue Israel
1752781128

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO I

DEDICATORIA II

AGRADECIMIENTO III

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN IV

DERECHOS DE AUTOR V

ÍNDICE DE CONTENIDOS VI

ÍNDICE DE TABLAS X

ÍNDICE DE FIGURAS XIII

INTRODUCCIÓN 1

RESUMEN 2

ABSTRACT 3

CAPÍTULO I 4

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 4

1.1. Tema 4

1.2. Descripción del Problema 4

1.3. Justificación 5

1.4. Objetivos 6

1.4.1 General 6

1.4.2 Específicos 6

CAPÍTULO II 7

MARCO TEÓRICO 7

2.1. Antecedentes 7
2.2. Científico 9
2.2.1. Metodología Tradicional 9
2.2.2. Metodología Ágil 10
2.2.3. Diferencias entre metodología tradicional y ágil 10
2.3. Conceptual 14
2.3.1. Sistemas web 14
2.3.2. Carnets digitales 14
2.3.3. PHP 14
2.3.4. HTML 14
2.3.5. CSS 15
2.3.6. JAVASCRIPT 15
2.3.7. PostgreSQL 15
2.3.8. DOMINIO 15
2.3.9. HOSTING 15
2.4. Legal 16
2.5. Georreferencial 18
CAPÍTULO III 20
METODOLOGÍA 20
3.1. Metodología de Desarrollo de Software 20
3.2. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos 23
CAPÍTULO IV 24
INGENIERÍA DEL PROYECTO 24
4.1. Fase N° 1: Definición del backlog del producto 24
4.1.1. Descripción General del Producto 24

4.1.1.1. Perspectiva del producto 24
4.1.1.2. Alcance del Producto 24
4.1.1.3. Funciones del producto 24
4.1.1.4. Características de los usuarios 25
4.1.1.5. Restricciones generales 25
4.1.2. Recopilación de Requerimientos 25
4.1.2.1. Requerimientos funcionales 26
4.1.2.2. Requerimientos no funcionales 31
4.1.3. Historias de Usuario 34
4.1.4. Especificación de Roles 39
4.1.5. Product Backlog del proyecto 39
4.1.5.1. Requerimientos de interfaz 41
4.2. Fase N° 2: Planificación de los Sprint 41
4.2.1. Sprint 0: Gestión de Diseños 41
4.2.1.1. Arquitectura del Software 41
4.2.2. Sprint 1: Subida de Base de Datos y Logeo 54
4.2.3. Sprint 2: Consultar de Datos mediante la Generación del Carnet Digital 55
4.2.4. Sprint 3: Generación y Validación del Código QR 56
4.2.5. Sprint 4: Descarga del Carnet y Verificación de la Información 57
4.2.6. Diseño de la Interfaz 58
4.2.6.1. Patrón de navegación 58
4.2.6.2. Interfaz de Pantallas 62
4.3. Pruebas 64
4.3.1. Pruebas Unitaria 64
4.3.2. Pruebas de Compatibilidad 65

CONCLUSIONES 67

RECOMENDACIONES 67

BIBLIOGRAFÍA 69

ANEXOS 1 72

ANEXOS 2 73

ANEXOS 3 74

ANEXOS 4 79

ANEXOS 5 88

ANEXOS 6 105

ANEXOS 7 108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación entre Metodología Ágil y Tradicional. 11

Tabla 2 Frecuencia de uso de las Metodologías y su porcentaje. 13

Tabla 3 Georreferenciación 18

Tabla 4 Funciones del producto 24

Tabla 5 Características de los usuarios 25

Tabla 6 RF-01 26

Tabla 7 RF-02 26

Tabla 8 RF-03 27

Tabla 9 RF-04 28

Tabla 10 RF-05 28

Tabla 11 RF-06 29

Tabla 12 RF-07 29

Tabla 13 RF-08 30

Tabla 14 RNF-01 31

Tabla 15 RNF-02 31

Tabla 16 RNF-03 32

Tabla 17 RNF-04 32

Tabla 18 RNF-05 33

Tabla 19 RNF-06 33

Tabla 20 RNF-07 34

Tabla 21 HU-01 34

Tabla 22 HU-02 35

Tabla 23 HU-03 36

Tabla 24 HU-04 36

Tabla 25 HU-05 37

Tabla 26 HU-06 37

Tabla 27 HU-07 38

Tabla 28 Roles Scrum 39

Tabla 29 Product Backlog 39

Tabla 30 Responsabilidades del Modelo 01 47

Tabla 31 Responsabilidades del Modelo 02 47

Tabla 32 Responsabilidades del Modelo 03 48

Tabla 33 Responsabilidades del Modelo 04 48

Tabla 34 Responsabilidades del Modelo 05 48

Tabla 35 Responsabilidades del Modelo 06 49

Tabla 36 Responsabilidades del Modelo 07 49

Tabla 37 Responsabilidades del Modelo 08 50

Tabla 38 Controlador 01 52

Tabla 39 Controlador 02 52

Tabla 40 Controlador 03 52

Tabla 41 Controlador 04 53

Tabla 42 Controlador 05 53

Tabla 43 Controlador 06 53

Tabla 44 Controlador 07 53

Tabla 45 Controlador 08 54

Tabla 46 ANEXO 2 - Presupuesto ejecutado 73

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Diagrama de caso de uso ingreso de información. 42

Ilustración 2 Diagrama de caso de uso ingreso al prototipo y generación del carnet. 42

Ilustración 3 Diagrama de caso de uso validación de información. 42

Ilustración 4 Diagrama de caso de uso del prototipo de carnet digital. 43

Ilustración 5 Diagrama de secuencia del prototipo de carnetización. 44

Ilustración 6 Diagrama de componentes del prototipo de carnetización. 45

Ilustración 7 Diagrama de actividad del prototipo de carnetización. 45

Ilustración 8 Diagrama de despliegue del prototipo de carnetización. 46

Ilustración 9 Interacción MVC 47

Ilustración 10 Pantalla de ingreso 50

Ilustración 11 Pantalla de las opciones 51

Ilustración 12 Pantalla de validación de la información 51

Ilustración 13 Vista de las tablas creadas en la base de datos 55

Ilustración 14 Consulta de datos del alumno mediante su número de cédula 56

Ilustración 15 Creación y validación del código QR 57

Ilustración 16 Opciones para generación del carnet digital estudiantil 58

Ilustración 17 Vista del carnet digital generado 58

Ilustración 18 Patrón de navegación del prototipo de carnetización digital 59

Ilustración 19 Interfaz del ingreso al prototipo 62

Ilustración 20 Interfaz de las opciones de generación de carnet digital 63

Ilustración 21 Interfaz de validación de la información del alumno 64

Ilustración 22 Prueba Unitaria - No poder ingresar datos vacíos 65

Ilustración 23 Prueba de Compatibilidad - Dispositivo móvil (iPhone 13 Pro Max) 66

Ilustración 24 ANEXO 1 - Diagrama de Gantt 72

Ilustración 25 ANEXO 3 - Encuesta sobre el "Desarrollo del prototipo de carnet digital" 74

Ilustración 26 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 1 75

Ilustración 27 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 2 76

Ilustración 28 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 3 76

Ilustración 29 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 4 77

Ilustración 30 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 5 77

Ilustración 31 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 6 78

Ilustración 32 ANEXO 4 - Página principal 82

Ilustración 33 ANEXO 4 - Opciones del carnet digital 82

Ilustración 34 ANEXO 4 - Pantalla principal de ingreso de información. 83

Ilustración 35 ANEXO 4 - Ingreso de nueva facultad 83

Ilustración 36 ANEXO 4 - Registro de nueva carrera 84

Ilustración 37 ANEXO 4 - Ingreso de nuevo ciclo 84

Ilustración 38 ANEXO 4 - Ingreso del nuevo periodo 85

Ilustración 39 ANEXO 4 - Subida masiva de información..... 85

Ilustración 40 ANEXO 4 - Editar datos de alumnos 86

Ilustración 41 ANEXO 4 - Ingreso de datos de alumno individual 86

Ilustración 42 ANEXO 4 - Matriculación individual..... 87

Ilustración 43 ANEXOS 5 - Página de logeo..... 88

Ilustración 44 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de facultad 88

Ilustración 45 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de carrera en blanco 89

Ilustración 46 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de carrera lista en blanco..... 89

Ilustración 47 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de ciclos..... 89

Ilustración 48 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de periodos académicos 90

Ilustración 49 ANEXOS 5 - Subida vacía de datos masivos 90

Ilustración 50 ANEXOS 5 - Ingreso con dígitos inexactos del número de cédula en el logueo 90

Ilustración 51 ANEXOS 5 - Ingreso con dígitos inexactos del número de cédula en el formulario de ingreso de estudiante..... 91

Ilustración 52 ANEXOS 5 - Ingreso con dígitos inexactos del número de cédula en la matriculación 91

Ilustración 53 ANEXOS 5 - Carnet digital mostrado en el navegador 91

Ilustración 54 ANEXOS 5 - Descarga del carnet digital 92

Ilustración 55 ANEXOS 5 - Validación del código QR 92

Ilustración 56 ANEXOS 5 - Página de validación de información con los datos correctos del alumno 93

Ilustración 57 ANEXOS 5 - Dato cédula con 9 dígitos faltandole el 0 al principio 93

Ilustración 58 ANEXOS 5 - Dato cédula después de la carga masiva aumentado el 0 al verificar la falta de un dígito en la carga masiva 93

Ilustración 59 ANEXOS 5 - Filtrado de estudiantes 93

Ilustración 60 ANEXOS 5 - Página para agregar datos faltantes del alumno 94

Ilustración 61 ANEXOS 5 - Página de logueo en Chrome 95

Ilustración 62 ANEXOS 5 - Formulario de periodo 95

Ilustración 63 ANEXOS 5 - Pantalla de filtro de alumnos 96

Ilustración 64 ANEXOS 5 - Pantalla de logueo en Opera 96

Ilustración 65 ANEXOS 5 - Pantalla de opciones de carnet digital 97

Ilustración 66 ANEXOS 5 - Pantalla de filtro de alumnos, despliegue de la lista de carreras 97

Ilustración 67 ANEXOS 5 - Pantalla de logueo en Microsoft Edge 98

Ilustración 68 ANEXOS 5 - Pantalla principal de ingreso de datos 98

Ilustración 69 ANEXOS 5 - Pantalla de selección de fechas para el periodo 99

Ilustración 70 ANEXOS 5 - Pantalla de logueo en Brave 99

Ilustración 71 ANEXOS 5 - Pantalla de matriculación 100

Ilustración 72 ANEXOS 5 - Pantalla de filtro de alumnos elección por ciclos .. 100

Ilustración 73 ANEXOS 5 - Samsung Galaxy S20 (360x800) 101

Ilustración 74 ANEXOS 5 - Galaxy Tab S7 (800x1280) 102

Ilustración 75 ANEXOS 5 - Xiaomi Mi 11i (360x800) 102

Ilustración 76 ANEXOS 5 - Huawei P30 Pro (360x780) 103

Ilustración 77 ANEXOS 5 - IPhone 12 Pro Max (428x926) 103

Ilustración 78 ANEXOS 5 - IPad Pro 11 (834x1194)..... 104

Ilustración 79 ANEXOS 5 - MacBook Air (1280x800) 104

INTRODUCCIÓN

La digitalización y el acceso a la información en tiempo real son cruciales para mejorar la eficiencia, transparencia en cuanto a la identificación y verificación de datos, en este contexto en la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar presenta una oportunidad para innovar en la gestión y entrega de carnets estudiantiles mediante la implementación de un prototipo automatizado y digitalizado.

Actualmente los procesos manuales de validación de identidad en la Facultad presentan diversos desafíos como la posibilidad de errores humanos y la pérdida de documentos físicos, estos problemas afectan tanto a los estudiantes como al personal administrativo mejorando la eficiencia operativa y la experiencia estudiantil en cuando al manejo de información personal. El uso de carnets digitales no solo optimizaría la distribución y actualización de los datos de los alumnos, sino que también reforzaría la seguridad y accesibilidad de la información.

Esta investigación se centra en el desarrollo de un prototipo automatizado que permita la generación, distribución y validación de carnets digitales para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, haciendo uso de lenguajes de programación como HTML, PHP, CSS y JavaScript, se diseñará una plataforma responsiva que permita a los estudiantes ingresar su número de cédula, obtener su carnet digital y descargarlo en formato PDF, adicional se integrará un prototipo de validación mediante códigos QR que redirijan a una página de verificación, garantizando la autenticidad del carnet.

La creación de este prototipo automatizado está dirigida a demostrar los beneficios potenciales de la digitalización de carnets en la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, se espera que esta solución no solo optimice los procesos internos, sino que permita la respectiva identificación de los alumnos.

RESUMEN

La rápida evolución de las tecnologías digitales ha impulsado la necesidad de soluciones innovadoras para la identificación y gestión en entornos académicos, esta investigación se centró en el desarrollo de un prototipo de carnet digital para la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar, con el objetivo de optimizar la creación, despliegue, verificación y descarga de carnets en formato digital, superando así las limitaciones de los carnets físicos tradicionales.

El prototipo fue desarrollado utilizando un enfoque basado en tecnologías web, empleando HTML, CSS y JavaScript para la interfaz de usuario, lo que permitió diseñar una plataforma interactiva, moderna y accesible, por otro lado se utilizó PHP y Postgresql para la gestión del back-end y la base de datos, asegurando un manejo eficiente y seguro de la información de los estudiantes, adicionalmente se incorporaron funcionalidades como la generación automática de carnets en formato PDF, integrando bibliotecas específicas para asegurar que los carnets fueran fáciles de visualizar y descargar desde cualquier dispositivo.

Durante el proceso de desarrollo, se implementó la carga masiva de datos desde archivos Excel, facilitando la actualización de información de los estudiantes en la base de datos de forma rápida y eficiente, esto permitió automatizar la creación de carnets y reducir el margen de error humano.

Los resultados obtenidos indicaron que el prototipo es funcional, eficiente, escalable y adecuado para el uso académico, satisfaciendo los requerimientos de personalización, accesibilidad y gestión digital de carnets, las pruebas realizadas en diferentes escenarios confirmaron su eficacia en condiciones controladas y reales, el prototipo no solo facilitara la identificación, sino que también se presenta como una solución de fácil acceso, con un potencial de escalabilidad.

Este prototipo ofrece una solución práctica y adaptable para la digitalización de carnets, mejorando la gestión académica y aportando un modelo perdurable para su implementación a gran escala.

PALABRAS CLAVE: Prototipo**,** Carnet digital, Carnetización, Verificación de acceso, Autenticación, PDF.

ABSTRACT

The rapid evolution of digital technologies has driven the need for innovative solutions in identification and management in academic environments. This research focused on developing a digital identification document (ID) prototype for the Faculty of Administrative Sciences, Business Management, and Informatics at the Universidad Estatal de Bolívar. The objective was to optimize the creation, deployment, verification, and download of digital IDs, overcoming the limitations of traditional physical IDs.

The prototype was developed using a web-based approach, employing HTML, CSS, and JavaScript for the user interface. This allowed the design of an interactive, modern, and accessible platform. Additionally, PHP and PostgreSQL were used for back-end management and the database, ensuring efficient and secure handling of student information. Additionally, features such as automatic generation of PDF-format IDs were incorporated by integrating specific libraries to ensure that the IDs were easy to view and download from any device.

During the development process, bulk data upload from Excel files was implemented, enabling quick and efficient updates to student information in the database. This automated the creation of IDs and reduced the margin of human error.

The results showed that the prototype is functional, efficient, scalable, and suitable for academic use, meeting requirements for customization, accessibility, and digital ID management. Tests conducted in various scenarios confirmed its effectiveness under both conditions; controlled and real. The prototype not only facilitates identification but also serves as an easily accessible solution with scalability potential.

This prototype offers a practical and adaptable solution for ID digitalization, improving academic management and offering a sustainable model for large-scale implementation.

KEYWORDS: Prototype, Digital ID, Identification, Access Verification, Authentication, PDF.

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. Tema

PROTOTIPO DE CARNET DIGITAL QUE PERMITA EL DESPLIEGUE Y VERIFICACIÓN DE ACCESO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

1.2. Descripción del Problema

En la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, se ha identificado que no hay un control adecuado para la identificación de los estudiantes.

Esta situación ha generado una serie de problemas como:

- **Inconvenientes en el proceso de préstamo en la biblioteca**: Para sacar un libro de la biblioteca, se requiere dejar un documento de identidad válido, como la cédula, pasaporte o licencia de conducción, sin embargo este requisito plantea un inconveniente cuando los estudiantes necesitan estos documentos para otros trámites fuera del campus, esta situación genera una disyuntiva para ellos, no obstante deben elegir entre cumplir con los requisitos de la biblioteca o realizar otros trámites esenciales fuera del campus, lo que puede afectar su comodidad y eficiencia en la gestión de sus responsabilidades.
- **Dificultad en la identificación de emergencia:** En situaciones de emergencia, como evacuaciones o eventos de seguridad la falta de un sistema eficiente y actualizado de identificación puede dificultar el reconocimiento rápido y preciso de los estudiantes. Esto puede retrasar la respuesta y la gestión de la emergencia, poniendo en riesgo la seguridad y bienestar de los involucrados.
- **Control de préstamo de bienes a estudiantes:** La Facultad permite el uso de algunos artículos como la toga, la esclavina, el birrete y la borla a los estudiantes. Estos artículos requieren que una persona se responsabilice por su devolución, lo cual puede ser un proceso complejo y lento. La identificación y verificación de la

identidad de los estudiantes dentro de la Facultad puede ser ineficiente, lo que retrasa el proceso de préstamo y devolución de los bienes.

- **Problemas de organización**: La Facultad enfrenta dificultades en la organización de eventos, actividades extracurriculares o servicios estudiantiles como prácticas preprofesionales o vinculación que requieran una identificación rápida y eficiente de los participantes.
- **Identificación en ambientes externos a la Universidad**: Se lleva a cabo actividades varias y una de ellas son los eventos donde los estudiantes participan por invitación de otras organizaciones y no siempre son identificados correctamente a qué Facultad o carrera pertenecen. Esto genera confusiones y dificulta el seguimiento de las actividades de los estudiantes.

1.3. Justificación

El desarrollo de un prototipo de carnet digital para la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar representará una innovación crucial en la optimización de los procesos dentro de la misma.

En un entorno académico cada vez más digitalizado la implementación de herramientas tecnológicas como ésta, ofrecerá ventajas significativas en términos de eficiencia operativa y control de acceso.

Lo que se busca no solo será la simplificación de los procesos de verificación de identidad y acceso, sino también mejorar la experiencia del estudiante al proporcionar una solución moderna y adaptable a las necesidades cambiantes de la comunidad universitaria.

La creación del prototipo de carnet digital en la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática facilitará la gestión de datos y la identificación de estudiantes dentro y fuera de las instalaciones universitarias.

Este prototipo sienta las bases para futuras mejoras en la infraestructura digital de identificación. De esta manera, la Facultad se posiciona a la vanguardia en la adopción de tecnologías innovadoras para la gestión y el control de acceso e identificación.

1.4. Objetivos

1.4.1 General

Desarrollar un prototipo de carnet digital para la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la UEB.

1.4.2 Específicos

- Identificar los requerimientos básicos en software y servicios físicos necesarios para la creación del prototipo de carnet digital.
- Inferir un lenguaje de programación de alto nivel.
- Construir el prototipo óptimo y funcional de un carnet digital.
- Evaluar el prototipo para identificar el funcionamiento del mismo, mediante un conjunto de pruebas de funcionalidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

(Hurtado & Llanos, 2021) en su trabajo de titulación "Sistema de control de asistencia a estudiantes mediante carnet virtual con código QR" propusieron el diseño, desarrollo e implementación de un sistema IoT de registro multiplataforma para el registro de acceso a la institución, un control de clases y asistencia a estas mediante códigos QR en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas facultad tecnológica.

(Urvina, 2020) expresa en su trabajo de titulación "Análisis, diseño e implementación de un sistema Web para la gestión de carnetización para organizaciones. Caso de estudio: Consultores tecnológicos y desarrollo empresarial" que Cotedem es una empresa que tiene como fin el realizar distintos tipos de actividades, prestando servicios y ventas de productos tecnológicos, actualmente el principal giro de la empresa es la venta de servicios tecnológicos con proyectos ya establecidos como auditorias informáticas, entre otros servicios en el afán de expandir los servicios que la empresa presta surge la idea de carnetizar a instituciones educativas y organizaciones, mediante esta idea empieza este proyecto de disertación , el cual consiste en crear una aplicación web que permita hacer una carnetización controlada para cualquier tipo de organización.

Según (Renteria & Florez, 2023) en su trabajo de titulación "Aplicación móvil utilizando el Framework Flutter para la carnetización de los estudiantes de la Universidad de Córdoba" redacta el objetivo implementar una solución digital para la emisión y gestión de carnets de identificación de estudiantes en la Universidad de Córdoba. Esta solución incluye una aplicación móvil y una página web que permiten a los estudiantes solicitar, renovar y mostrar sus carnets de identificación electrónicamente, el sistema se basa en una arquitectura en la nube, garantizando una mayor flexibilidad, escalabilidad y seguridad en el proceso. El proyecto tiene como objetivo mejorar la experiencia de los estudiantes y optimizar la eficiencia institucional en la gestión de carnets estudiantiles.

Según (Orozco & Cerezo, 2019) en su trabajo de titulación denominado "Propuesta de mejora para el control de acceso de los estudiantes al CRAI de la Universidad Estatal de Milagro por medio de la lectura de códigos QR en carnets estudiantiles" abordan la problemática del control de acceso de estudiantes al CRAI de la Universidad Estatal de

Milagro, resaltando la ineficiencia en el uso actual de los carnets estudiantiles. Proponen el diseño de una aplicación web que permita la lectura de códigos QR en dichos carnets, con el fin de optimizar el proceso de registro de entrada y salida, reducir el tiempo de espera y mejorar la experiencia de los estudiantes al acceder a los recursos del CRAI. La implementación de esta tecnología busca no solo facilitar el control de acceso, sino también contribuir a la organización y seguridad en la institución.

Los trabajos de investigación analizados previamente proponen soluciones innovadoras para la gestión de la identificación en instituciones y organizaciones educativas. Cada uno se centra en abordar diferentes aspectos de este proceso, desde el control del acceso y la asistencia de los estudiantes hasta la identificación controlada y la emisión de tarjetas de identidad digitales.

El primero destaca por su enfoque en el diseño de un sistema de registro IoT multiplataforma mediante códigos QR, que ofrece soluciones tecnológicas avanzadas para aumentar la eficiencia y seguridad en el control de acceso y asistencia de los estudiantes.

El segundo trabajo propone una aplicación web para la identificación controlada de instituciones y organizaciones educativas, ofreciendo una solución integral y fácilmente adaptable a diferentes contextos y necesidades específicas.

El tercer trabajo destaca por la implementación de una solución digital utilizando el Framework Flutter, que combina una aplicación móvil y páginas web con una arquitectura en la nube para la emisión y gestión de cédulas de identidad. Esto representa un avance significativo en la optimización de este proceso, mejorando la experiencia estudiantil y la eficiencia institucional.

Finalmente, el cuarto trabajo propone la implementación de la lectura de códigos QR para el ingreso al CRAI de la Universidad Estatal de Milagro, teniendo un control de los alumnos con el fin de optimizar el proceso de registro de entrada y salida, reducir el tiempo de espera y mejorar la experiencia de los estudiantes.

Estos trabajos demuestran el potencial de las nuevas tecnologías para transformar la gestión de la identificación, ofreciendo soluciones innovadoras, seguras y eficientes que pueden adaptarse a diversos contextos y necesidades.

Al realizar un análisis de antecedentes en tesis previas relacionadas con el desarrollo de sistemas o propuestas de carnets digitales y el uso de códigos QR, con el fin de identificar enfoques y soluciones efectivas que puedan ser aplicadas en el prototipo de carnet digital con código QR para la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar.

Se realizó una revisión bibliográfica realizando una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas y repositorios universitarios, utilizando palabras clave como "carnet digital", "código QR", "control de acceso" y "tecnologías interactivas".

2.2. Científico

La metodología de desarrollo de software es el conjunto de técnicas y métodos que se utilizan para diseñar una solución de software informático. Es importante señalar que existen varias, de manera que es una decisión de cada equipo. Trabajar con una metodología es imprescindible por una cuestión de organización. No en vano, los factores tienen que estar ordenados y saber cómo se van a utilizar. Otra ventaja de utilizar una metodología es que te hace ahorrar tiempo y gestionar mejor los recursos disponibles. Esto sucede tanto en metodologías a corto como a largo plazo. Al final, uno de los elementos básicos es optimizar los recursos a tu alcance (Universitat Carlemany, 2024).

Las metodologías están divididas en:

2.2.1. Metodología Tradicional

Las metodologías tradicionales se caracterizan por tener una estructura de desarrollo claramente establecida, lineal y poco flexible ante cambios de un entorno volátil. Presentan un alto costo al ser implementadas. Tienen roles, actividades y artefactos claramente definidos. Requieren de una documentación exhaustiva, clara y detallada de todo el proyecto. Y centran su atención en cumplir un plan establecido desde el inicio del desarrollo, por todas las partes involucradas. Por ejemplo: RUP, MSF, cascada, espiral, ICONIX, entre otros (Melissa Alvarez Martell et al., 2022).

Sin embargo, a lo largo de los años, los requerimientos de los clientes cambiaron; ahora se tienen restricciones de tiempo, debe existir flexibilidad a lo largo del desarrollo del proyecto y en lo posible una disminución de costos. Por lo que, los equipos de desarrollo tienden a prescindir de la implementación de estas metodologías.

Investigadores y profesionales comenzaron a buscar métodos alternativos para la implementación de proyectos, ante el reconocimiento de que los modelos tradicionales de planificación y ejecución de desarrollo de software no eran óptimos o no estaban ajustados a los desafíos específicos que enfrentan los proyectos. De hecho, es debido a estos desafíos que las técnicas de gestión de proyectos "ligeras" ganaron y conservan su popularidad desde que se desarrollaron por primera vez (Melissa Alvarez Martell et al., 2022).

Cabe mencionar que las metodologías tradicionales hasta el día de hoy son utilizadas en el desarrollo de software por su implementación de buenas prácticas, control y seguimiento de cada aspecto que las conforma. Pero ante las ventajas que brinda una metodología ágil en cuestión de tiempo y dinero se han visto desfavorecidas. Tanta es la presión ejercida sobre los desarrolladores que incluso los llevó a adoptar y en algunos casos a crear nuevas metodologías de desarrollo.

2.2.2. Metodología Ágil

El desarrollo de metodologías ágiles evolucionó a partir de las experiencias personales y colectiva de los consultores y líderes de opinión de la comunidad del software. Si bien la mayoría de las prácticas ágiles individuales tienen un atractivo intuitivo, ya que se basan en principios de gestión con aceptación general, ciertamente carecían de fundamentos teóricos o de apoyo empírico para sus beneficios declarados, cuando se concibieron inicialmente. Por lo que, existía una necesidad urgente de perspectivas teóricas que arrojaran luz sobre cómo estas prácticas dispares y sus interacciones podían producir resultados valiosos. Es así como el comprender teóricamente la distinción entre métodos ágiles y sus contrapartes tradicionales fue una preocupación que pidió atención a la investigación (Melissa Alvarez Martell et al., 2022).

2.2.3. Diferencias entre metodología tradicional y ágil

En las metodologías tradicionales el principal problema es que nunca se logra planificar bien el esfuerzo requerido para seguir la metodología. Pero entonces, si logramos definir métricas que apoyen la estimación de las actividades de desarrollo, muchas prácticas de metodologías tradicionales podrían ser apropiadas. El no poder predecir siempre los resultados de cada proceso no significa que estemos frente a una disciplina de azar. Lo que significa es que estamos frente a la necesidad de adaptación de los procesos de desarrollo que son llevados por parte de los equipos que desarrollan software.

Tener metodologías diferentes para aplicar de acuerdo con el proyecto que se desarrolle resulta una idea interesante. Estas metodologías pueden involucrar prácticas tanto de metodologías ágiles como de metodologías tradicionales. De esta manera podríamos tener una metodología por cada proyecto, la problemática sería definir cada una de las prácticas, y en el momento preciso definir parámetros para saber cuál usar.

Es importante tener en cuenta que el uso de un método ágil no vale para cualquier proyecto. Sin embargo, una de las principales ventajas de los métodos ágiles es su peso inicialmente ligero y por eso las personas que no estén acostumbradas a seguir procesos encuentran estas metodologías bastante agradables.

Tabla 1 Comparación entre Metodología Ágil y Tradicional.

Metodologías ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos
Poca documentación	Documentación exhaustiva
Muchos ciclos de entrega	Pocos ciclos de entrega

Fuente: Comparación entre Metodología Ágil y Tradicional extraído de (Desarrollo De Software & Gabriel Pacienzia, 2015).

Mediante la **Tabla 1** se puede observar que la metodología ágil resulta ser la más eficientes en términos de tiempo y recursos en comparación con las metodologías tradicionales en el desarrollo de software, por lo que la mejor elección sería una metodología ágil para el desarrollo del prototipo de carnet digital.

Morales-Carrillo et al., en su trabajo de titulación "Metodologías de desarrollo de software y su ámbito de aplicación: Una revisión sistemática" expresa que se analizaron los datos obtenidos de los 101 artículos identificados, en los cuales se obtuvo resultados de la frecuencia de uso de las diferentes metodologías. Los datos mencionados ayudaron a identificar las metodologías, tipo de metodologías, y el ámbito de aplicación más usados.

En el análisis se identificó el año de publicación, tema tratado, la metodología usada o planteada, el tipo de metodología usada, tipo de desarrollo, tecnología usada y por último el ámbito al cual se enfocó el software. Con los datos recopilados se pudo evidenciar la frecuencia de usó de las metodologías y si se usaron en un desarrollo de software Multiplataforma.

Una vez clasificadas las metodologías que se usaron en los artículos, se procedió a enumerar la frecuencia con que fueron usadas. En la siguiente ilustración se identifica la frecuencia encontrada, con estos valores se puede identificar la metodología mejor adecuada para el desarrollo del prototipo según los artículos revisados por los autores.

Tabla 2 Frecuencia de uso de las Metodologías y su porcentaje.

Metodología	fi	ni
XP	18	17,82 %
Scrum	37	36,63 %
DSDM	5	4,95 %
Crystal	1	0,99 %
RAD	1	0,99 %
Mobile-D	12	11,88 %
ICONIX	4	3,96 %
Kamban	1	0,99 %
Delfroid	1	0,99 %
MDAM	1	0,99 %
Disciplined Agile Delivery (DAD)	1	0,99 %
Cascada	9	8,91 %
Espiral	3	2,97 %
RUP	5	4,95 %
Incremental	1	0,99 %
XPRUM	1	0,99 %
Total	**101**	**100 %**

Fuente: Cuadro de Frecuencia de uso de las Metodologías y su porcentaje extradido de (Morales-Carrillo et al., 2022).

Como se puede apreciar en la **Tabla 2**, la metodología más comúnmente empleada según los estudios revisados es Scrum. Esta metodología es considerada ágil, lo que resalta la relevancia de este enfoque en el panorama actual. Esto se debe a que permite ajustar las prácticas de trabajo a las exigencias del prototipo, ofreciendo respuestas ágiles y flexibles para adaptar el desarrollo al entorno en una manera fácil y rápida.

2.3. Conceptual

2.3.1. Sistemas web

El sistema web o también denominado aplicaciones web se define como aplicaciones de software que se puede usar en un servicio web por medio de internet o de una intranet desde un navegador. Actualmente, el sistema web es muy utilizado por la razón de que es muy rápida y práctica en el navegador web.

Los sistemas web trabajan con bases de datos lo cual se puede procesar y mostrar información para los usuarios, los sistemas desarrollados sobre plataformas online tienen claras diferencias con otro tipo de sistemas, por lo que es de gran utilidad tanto para las empresas que lo utilizan como para los usuarios que operan en el sistema (Crea System, 2022).

2.3.2. Carnets digitales

Un carnet digital es una versión electrónica del tradicional carnet de papel o plástico que, mediante un código de barras, podía autenticar el mismo carnet y dar acceso a los empleados.

Sin embargo, hoy en día existen riesgos en la seguridad ya que los carnets tradicionales pueden ser copiados o duplicados sin que el dueño de la organización lo sepa (Bhybrid, 2023).

2.3.3. PHP

PHP es un lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones y crear sitios web que conquista cada día más seguidores. Fácil de usar y en constante perfeccionamiento es una opción segura para aquellos que desean trabajar en proyectos calificados y sin complicaciones (Ivan de Souza, 2020).

2.3.4. HTML

El lenguaje de marcado de hipertexto, Hypertext Markup Language o HTML es un lenguaje de programación que forma parte de la mayoría de las páginas web y aplicaciones en línea.

Un hipertexto es un texto que se utiliza para enlazar con otros textos, mientras que un lenguaje de marcado es una serie de marcas que indican a los servidores web la estructura y el estilo de un documento (Gustavo B, 2023).

2.3.5. CSS

El CSS es responsable de estilos como el fondo, los colores, el diseño, el espaciado y las animaciones (Gustavo B, 2023).

2.3.6. JAVASCRIPT

JavaScript añade funcionalidades dinámicas como sliders, pop-ups y galerías de fotos. Estos tres lenguajes son los fundamentos del desarrollo front-end (Gustavo B, 2023).

2.3.7. PostgreSQL

Es un sistema de bases de datos de código abierto, altamente estable, que proporciona soporte a diferentes funciones de SQL, como claves foráneas, subconsultas, disparadores y diferentes tipos y funciones definidas por el usuario. Además, aumenta el lenguaje SQL ofreciendo varias funciones que escalan y reservan meticulosamente las cargas de trabajo de datos (kinsta, 2022).

2.3.8. DOMINIO

Es el nombre único e irrepetible que se le da a un sitio en Internet para que las marcas (propietarias de dichas páginas) sean identificadas de forma cómoda y sencilla por los usuarios y sus clientes.

Al considerarse como exclusivo, solo habrá una empresa, compañía, organización o persona con dicho nombre. Para asegurar esto, existen organizaciones encargadas de los dominios en Internet, tales como IANA e ICANN (Redator Rock Content, 2019).

2.3.9. HOSTING

Un hosting es un servicio online que hace que se pueda acceder a tu sitio web en Internet. Al comprar un hosting web, estás alquilando un espacio en un servidor que almacena todos los archivos y datos de tu sitio web para que funcione correctamente (Gustavo B, 2024).

2.4. Legal

La Universidad Estatal de Bolívar no tiene obstáculos legales para implementar el proyecto del prototipo de carnet digital. De acuerdo con el marco regulatorio y la normativa institucional vigente, las universidades tienen la autoridad y capacidad para desarrollar e implementar iniciativas tecnológicas como esta.

- Art. 350 de la Constitución de la República del Ecuador señala que el Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo (LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, 2010).

- En el Registro Oficial Suplemento No. 459 de la (Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, 2021) dice que tiene por objeto garantizar el derecho a la protección de datos personales, que incluye el acceso y decisión sobre la información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. En lo principal, la ley se refiere a las condiciones que se deben verificar para que el tratamiento de datos personales sea legítimo. Se refiere, también, a las formas a través de las cuales el titular de los datos personales puede manifestar su voluntad para el tratamiento de sus datos.

Código orgánico de la economía social de los conocimientos

- Art 387 de la Constitución prevé que será responsabilidad del Estado facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo; promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los conocimientos tradicionales, para así contribuir a la realización del buen vivir; asegurar la difusión y el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la Ley; garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los

conocimientos ancestrales y; reconocer la condición de investigador de acuerdo con la Ley (Hugo Del Pozo Barrezueta, 2016).

- Art 277 de la Constitución prevé que son deberes generales del Estado para la consecución del buen vivir promover e impulsar la ciencia, la tecnología, las artes, los conocimientos tradicionales y, en general, las actividades de la iniciativa creativa comunitaria, asociativa, cooperativa y privada(Hugo Del Pozo Barrezueta, 2016) .

Ley de comercio electrónico, firmas y mensajes de datos

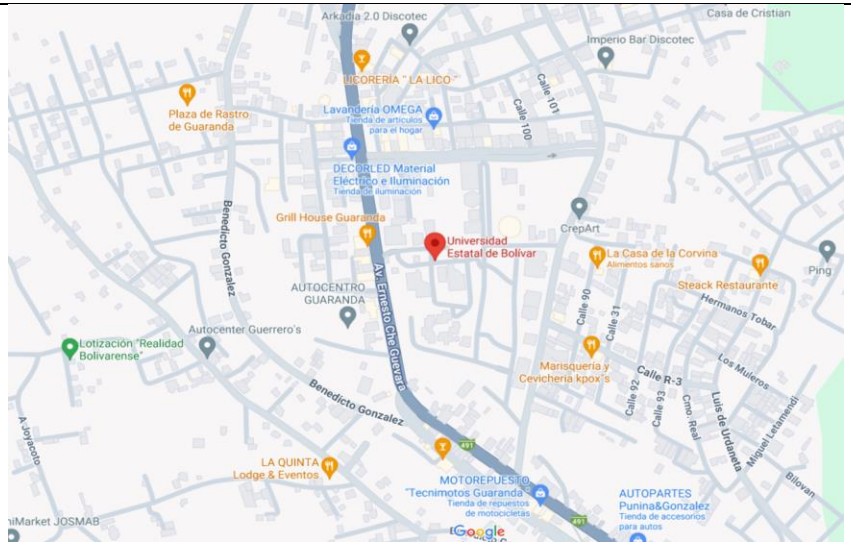
- Art. 9.- Protección de datos. - Para la elaboración, transferencia o utilización de bases de datos, obtenidas directa o indirectamente del uso o transmisión de mensajes de datos, se requerirá el consentimiento expreso del titular de éstos, quien podrá seleccionar la información a compartirse con terceros(LEY DE COMERCIO ELECTRONICO, 2012) .

2.5. Georreferencial

Tabla 3 Georreferenciación

Ubicación georreferencial de la propuesta del trabajo de titulación.

Tema: Prototipo de carnet digital que permita el despliegue y verificación de acceso a la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar.





Simbología: Guanujo, Provincia de Bolívar **Datos de Referenciales (Titulación)** **Autor:** Josue Miño **Ubicación geográfica** **Latitud:** -1.5709471518946232, **Longitud** -79.00726634215084	**Gráfico:** Sistema de referencia 3 kilómetros aproximados del Cantón Guaranda. **Fuente de información.** Google Maps Referenciación geográfica del cantón Guanujo a 3 kilómetros aproximados del Cantón Guaranda. **Elaborado por:** Josue Miño

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Metodología de Desarrollo de Software

Las metodologías ágiles son una nueva serie de estrategias que pretenden superar las limitaciones de los SDM tradicionales basados en planes. Su uso en el desarrollo de software se ha extendido en los últimos años, toda vez que permite contrarrestar los peligros de los métodos tradicionales de planificación inicial que a menudo conducen a patologías de desarrollo posteriores (Melissa Alvarez Martell et al., 2022).

Existe una gran variedad de metodologías ágiles que permiten desarrollar productos de software de calidad, la planeación y control del proyecto. Por ejemplo: eXtreme Programming (XP), Crystal Methods (CM), Adaptive Software Development (ASD), Agile Modeling (AM), Agile RUP, Dynamic Solutions Delivery Model (DSDM), Evolutionary Project Management (EVO), Feature Driven Development (FDD), entre otras.

Estos métodos incorporan los principios del Manifiesto Ágil. En primera instancia se manifestó un movimiento distintivo hacia el desarrollo colaborativo en el cual las personas tienen privilegios sobre los procesos que los limitaban. Segundo, se abogó por una mentalidad "esbelta" para minimizar el trabajo innecesario en la documentación derrochadora. Es decir, documentar solo lo que era absolutamente necesario y nada más. Tercero, los clientes/partes interesadas ya no se encontraban al margen del desarrollo de software, sino que dan forma y guían la evolución del producto final. Cuarto, se aceptó que la incertidumbre era parte del desarrollo de software, y que la tendencia a controlar las variaciones a través de medios estadísticos era inútil (Melissa Alvarez Martell et al., 2022).

(Martins Julia, 2024) nos habla sobre la metodología Scrum, nos argumenta que es un marco de trabajo ágil a través del cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos a la vez que se entregan productos de forma eficiente y creativa con el máximo valor. Así, Scrum es una metodología que ayuda a los equipos a colaborar y realizar un trabajo de alto impacto.

La metodología Scrum proporciona un plan de valores, roles y pautas para ayudar a tu equipo a concentrarse en la iteración y la mejora continua en proyectos complejos.

Por otra parte, se deberá saber que en Scrum se trabaja con equipos pequeños multidisciplinares en ciclos iterativos centrados en el cliente y se crea un producto de forma incremental, teniendo un control en sus hitos su proceso se lleva de la siguiente forma:

- **Organizar trabajo pendiente**

Para iniciar un Scrum Sprint, el líder del equipo (también conocido como Scrum Master) determinará qué trabajo debe extraerse del trabajo pendiente, es decir, el trabajo que debe completarse al final del ciclo que se haya planificado previamente.

- **Sprint Planning**

Realizar una sesión de planificación de sprint. Durante la sesión de planificación del sprint, se evaluará en qué partes del trabajo pendiente se centrará el equipo durante el sprint de Scrum en una forma en particular y eficiente teniendo reuniones con el equipo.

- **Comienzo del sprint**

Normalmente, un sprint dura dos semanas, aunque se puede acortar o alargar los sprints dependiendo de lo que funcione mejor para el equipo. Durante el sprint, el equipo trabajará en los trabajos pendientes que estableció durante la sesión de planificación del sprint.

- **Daily Stand Up**

Realizar reuniones diarias de actualización de Scrum. Daily Stand Up es una reunión diaria del equipo de desarrollo que dura 15 minutos. Las reuniones de actualización diarias son la oportunidad para revisar el progreso e identificar cualquier obstáculo inesperado que haya surgido. El objetivo principal de estas reuniones es planificar el trabajo de las próximas horas y comprobar el avance del trabajo.

- **Sprint Review**

Se presenta el trabajo durante la revisión del sprint. Una vez que haya completado el Scrum Sprint, el equipo debería reunirse para discutir el Sprint. La revisión del sprint tiene una duración máxima de 4 horas para sprints de un mes. Durante este tiempo, el equipo Scrum presenta el trabajo "completado" para la aprobación o inspección de los participantes.

- **Sprint Retrospective**

Habla y reflexiona durante el análisis retrospectivo del sprint. Al final de cada sprint, el equipo deberá tomarse un tiempo para analizar cómo fue el sprint y qué se puede mejorar en el futuro. Recuerda que Scrum cree en un proceso de mejora continua, así que no se debe de probar nuevos procesos o reelaborar estrategias que no se crea que sean tan efectivas en el próximo sprint.

Cada uno de los roles tiene diferentes responsabilidades y debe de rendir cuentas de distinta manera, tanto entre ellos como para el resto de la organización. La suma de todos los roles es lo que llamamos Equipo Scrum y se conforma de la siguiente manera:

- **Product Owner**

Es la persona encargada de definir la dirección del producto, gestionar el backlog, y actuar como el enlace entre el equipo de desarrollo y los stakeholders para asegurar que el producto final cumpla con las expectativas y necesidades del negocio.

- **Scrum Master**

El Scrum Master es un líder servicial que facilita el proceso Scrum, apoya al Product Owner y al equipo de desarrollo, y trabaja para eliminar impedimentos, fomentar la autoorganización y la mejora continua. Su objetivo principal es ayudar al equipo a ser lo más eficiente y efectivo posible en la entrega de valor.

- **Development Team**

El Development Team es un grupo autoorganizado e interdisciplinario de profesionales que colaboran para entregar incrementos de producto de alta calidad de

manera iterativa e incremental. Son responsables del resultado final y trabajan estrechamente con el Product Owner y el Scrum Master para alcanzar los objetivos del sprint y del proyecto.

3.2. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos

Los instrumentos de recolección son una parte importante para el investigador para que pueda obtener la información necesaria he importante para poder seguir adelante, en el proyecto tecnológico "Prototipo de Carnet Digital que permita el despliegue y verificación de acceso en la Facultada de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar", se implementó los siguientes instrumentos para recopilar información con relevancia a los problemas de identificación.

Para la recolección de datos e información se empezó con la observación de manera directa y encuestas dirigidas a los alumnos evaluadas en los **Anexos 3**, como otro método para la recopilación se hizo consultas en artículos e investigaciones que sirvieron como bases para la continuación del proyecto.

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1. Fase N° 1: Definición del backlog del producto

4.1.1. Descripción General del Producto

4.1.1.1. Perspectiva del producto

El prototipo, se orientará hacia la eficiencia y centralización en la identificación y verificación de la identidad de los alumnos de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar. Su implementación como una plataforma web proporcionará funcionalidades y características específicas diseñadas para el proceso de identificación en diversas actividades y servicios dentro de la facultad o fuera de la institución.

4.1.1.2. Alcance del Producto

El desarrollo del prototipo de carnet digital para la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, está dirigido para el uso de los alumnos, con el objetivo de brindarles una forma tecnológica de identificación dentro de las instalaciones de la universidad. Esta misma podrá ser utilizada para el reconocimiento de los alumnos en las distintas actividades realizadas en un ambiente externo a la universidad, siendo el carnet fácil de transportarlo y mostrarlo con cualquier dispositivo inteligente.

4.1.1.3. Funciones del producto

La aplicación web permitirá:

Tabla 4 Funciones del producto

Generación de Carnet Digital	Generación automática de un carnet digital único para cada alumno, que incluirá datos relevantes para su identificación.

Verificación de Identidad	Verificación instantánea de los datos del carnet en una base de datos para confirmar la identidad del alumno.

4.1.1.4. Características de los usuarios

Tabla 5 Características de los usuarios

Tipo de usuario	Función
Administrador	Responsable de la administración del Prototipo de carnet digital.
Secretaria	Encargada del ingreso y gestión de los datos de los alumnos.
Alumno de la UEB	Ingresar su número de cédula para la generación de su carnet digital.
Validación	Responsable de escanear el código Qr para proceder con la verificación de la información del carnet.

4.1.1.5. Restricciones generales

- Para el uso del prototipo se tendrá que mantener acceso a internet.
- Ser compatible y responsive con los navegadores web.
- Debe ser escalable para mejorar funcionalidades y aceptar grandes cantidades de usuarios y datos.

4.1.2. Recopilación de Requerimientos

Es el proceso de identificar, documentar y analizar las necesidades y expectativas de los usuarios y otras partes interesadas de un proyecto. Este proceso es fundamental en el ciclo

de vida del desarrollo de software, los requerimientos definen qué debe hacer el prototipo y establecen las bases para el diseño, desarrollo, pruebas y mantenimiento.

4.1.2.1. Requerimientos funcionales

Tabla 6 RF-01

Identificador *RF-01*

Nombre	Subir datos a la base de datos de alumnos.
Propósito	Permitir cargar datos a la base de datos de los alumnos en el prototipo.
Descripción	Se debe poder subir los datos a base de datos de los alumnos al prototipo.
Entrada	Información de los alumnos.
Salida	Datos cargados y disponible para consulta.
Prioridad	Alta

Tabla 7 RF-02

Identificador *RF-02*

Nombre	Logeo.
Propósito	Permitir a los usuarios ingresar al prototipo.

Descripción	El usuario debe ingresar su número de cédula en la página de inicio para proceder con el ingreso al prototipo.
Entrada	Número de cédula del alumno.
Salida	Verificación de la cédula ingresada.
Prioridad	Alta

Tabla 8 RF-03

Identificador	*RF-03*
Nombre	Consultar datos alumno.
Propósito	Obtener los datos del alumno desde la base de datos.
Descripción	El prototipo debe consultar la base de datos para obtener los datos del alumno basado en la cédula ingresada.
Entrada	Número de cédula del alumno.
Salida	Datos del alumno obtenidos.
Prioridad	Alta

Tabla 9 RF-04

Identificador	*RF-04*
Nombre	Generar carnet digital.
Propósito	Crear el carnet digital del alumno.
Descripción	El prototipo debe generar un carnet digital con la información obtenida del alumno y mostrarlo en pantalla.
Entrada	Datos del alumno obtenidos.
Salida	Carnet digital generado y mostrado.
Prioridad	Alta

Tabla 10 RF-05

Identificador	*RF-05*
Nombre	Generar código QR.
Propósito	Crear un código QR para redirigir a la página de validación del carnet digital.
Descripción	El prototipo debe generar un código QR que redirija a una página de validación del carnet digital.
Entrada	Datos del alumno obtenidos.

Salida	Código QR generado y mostrado.
Prioridad	Alta

Tabla 11 RF-06

Identificador	*RF-06*
Nombre	Descargar carnet digital.
Propósito	Permitir a los usuarios descargar el carnet digital.
Descripción	El usuario debe poder descargar el carnet digital generado en formato PDF.
Entrada	Carnet digital generado y mostrado.
Salida	Archivo PDF descargado.
Prioridad	Media

Tabla 12 RF-07

Identificador	*RF-07*
Nombre	Validar carnet digital.
Propósito	Verificar la autenticidad del carnet digital mediante un código QR.

Descripción	El prototipo debe validar el carnet digital cuando se escanee el código QR y mostrar la página de validación correspondiente.
Entrada	Código QR escaneado y URL de validación.
Salida	Validación del carnet digital.
Prioridad	Alta

Tabla 13 RF-08

Identificador	*RF-08*
Nombre	Verificación de información del carnet digital.
Propósito	Permitir que cualquier persona verificar la validez de los datos del carnet digital escaneando el código QR.
Descripción	Al escanear el código QR, la persona externa debe ser redirigida a una página donde pueda ver y verificar los datos del carnet digital.
Entrada	Código QR escaneado.
Salida	Información del carnet digital mostrada para verificación.
Prioridad	Alta

4.1.2.2. Requerimientos no funcionales

La organización de los requisitos no funcionales se basó en el modelo de la calidad de software ISO – 9126.

Tabla 14 RNF-01

Identificador	*RNF-01*
Nombre	Disponibilidad.
Propósito	Asegurar la alta disponibilidad del prototipo.
Descripción	El prototipo debe estar disponible en todo momento del tiempo, excluyendo tiempos programados de mantenimiento.
Prioridad	Alta

Tabla 15 RNF-02

Identificador	*RNF-02*
Nombre	Compatibilidad.
Propósito	Garantizar el funcionamiento en múltiples navegadores.
Descripción	El prototipo debe ser compatible con los navegadores web de uso cotidiano como Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge y Safari.

Prioridad	Alta

Tabla 16 RNF-03

Identificador	*RNF-03*
Nombre	Adaptabilidad.
Propósito	Asegurar la correcta visualización en distintos dispositivos.
Descripción	El prototipo debe ser completamente funcional en dispositivos de escritorio, tablets y smartphones, ajustándose automáticamente a diferentes tamaños de pantalla.
Prioridad	Alta

Tabla 17 RNF-04

Identificador	*RNF-04*
Nombre	Seguridad.
Propósito	Proteger la información de los usuarios y los datos del prototipo.
Descripción	El prototipo debe implementar medidas de seguridad para proteger la información de los estudiantes.

Prioridad	Alta

Tabla 18 RNF-05

Identificador	*RNF-05*
Nombre	Rendimiento.
Propósito	Mantener un rendimiento óptimo del prototipo.
Descripción	Las páginas deben cargarse en el menor tiempo posible bajo condiciones normales de uso.
Prioridad	Media

Tabla 19 RNF-06

Identificador	*RNF-06*
Nombre	Usabilidad.
Propósito	Facilitar el uso del prototipo por parte de los usuarios.
Descripción	El prototipo debe ser intuitivo y fácil de usar, con una interfaz de usuario clara y coherente.
Prioridad	Alta

Tabla 20 RNF-07

Identificador	*RNF-07*
Nombre	Escalabilidad.
Propósito	Permitir que el prototipo crezca sin perder rendimiento.
Descripción	El prototipo debe ser escalable para manejar un creciente número de usuarios y datos sin degradar el rendimiento.
Prioridad	Media

4.1.3. Historias de Usuario

Las historias de usuario según la metodología Scrum son una técnica utilizada para capturar descripciones simples y breves de una funcionalidad que debe cumplir el prototipo desde la perspectiva del usuario final. Son componentes esenciales del backlog del producto y ayudan al equipo de desarrollo a comprender claramente las necesidades del usuario y a enfocarse en entregar valor incremental.

Tabla 21 HU-01

HISTORIA DE USUARIO

Identificador: HU-01	**Usuario:** Estudiante
Nombre de Historia: Logeo	
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Bajo

Responsable: Miño Soliz Josue Israel

Descripción: El estudiante debe ingresar su número de cédula en la página de inicio, para poder acceder al prototipo y ver su carnet digital.

Observación: La validación de la cédula debe ser rápida y eficiente para no demorar el acceso del usuario.

Tabla 22 HU-02

HISTORIA DE USUARIO

Identificador: HU-02	**Usuario:** Sistema
Nombre de Historia: Consultar datos alumno	
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Medio
Responsable: Miño Soliz Josue Israel	
Descripción: El prototipo debe consultar la base de datos para obtener información del alumno y mostrar de forma correcta basada en la cédula ingresada.	
Observación: La consulta a la base de datos debe ser optimizada para manejar múltiples solicitudes simultáneas.	

Tabla 23 HU-03

HISTORIA DE USUARIO

Identificador: HU-03	**Usuario:** Sistema
Nombre de Historia: Generar carnet digital	
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Medio
Responsable: Miño Soliz Josue Israel	
Descripción: El prototipo debe generar un carnet digital con la información del alumno, para mostrarlo en pantalla.	
Observación: El diseño del carnet digital debe ser coherente con la imagen institucional de la universidad y fácil de leer.	

Tabla 24 HU-04

HISTORIA DE USUARIO

Identificador: HU-04	**Usuario:** Sistema
Nombre de Historia: Generar código QR	
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Media
Responsable: Miño Soliz Josue Israel	

Descripción: El prototipo debe generar un código QR que redirija a una página de validación del carnet digital, para facilitar la verificación de los datos.

Observación: El código QR debe ser claramente visible y fácil de escanear.

Tabla 25 HU-05

HISTORIA DE USUARIO

Identificador: HU-05	**Usuario:** Estudiante

Nombre de Historia: Descargar carnet digital

Prioridad: Media	**Riesgo:** Baja

Responsable: Miño Soliz Josue Israel

Descripción: El estudiante descarga el carnet digital generado en formato PDF, para tener una copia digital disponible.

Observación: El archivo PDF debe ser compatible con los principales visores de PDF.

Tabla 26 HU-06

HISTORIA DE USUARIO

Identificador: HU-06	**Usuario:** Sistema

Nombre de Historia: Validar carnet digital

Prioridad: Alta	**Riesgo:** Alto

Responsable: Miño Soliz Josue Israel

Descripción: El código QR puede ser escaneado y el prototipo debe generar una ventana en la cual se pueda visualizar toda la información relevante para la verificación.

Observación: La validación debe realizarse de manera segura y rápida para evitar demoras en el proceso de verificación.

Tabla 27 HU-07

HISTORIA DE USUARIO

Identificador: HU-07	**Usuario:** Persona externa

Nombre de Historia: Verificación de información del carnet digital

Prioridad: Alta	**Riesgo:** Media

Responsable: Miño Soliz Josue Israel

Descripción: Cualquier persona que quiera verificar la identidad del alumno podrá escanear el código QR del carnet, para verificar la validez de los datos del mismo.

Observación: La página de verificación debe ser accesible y fácil de usar para personas externas que no estén familiarizadas con el prototipo.

4.1.4. Especificación de Roles

Están diseñados para trabajar juntos de manera armoniosa, asegurando que el equipo de desarrollo pueda entregar incrementos valiosos de producto de manera iterativa e incremental. Cada rol tiene responsabilidades específicas, pero todos comparten el objetivo común de producir un producto de alta calidad que cumpla con las necesidades y expectativas del cliente.

Tabla 28 Roles Scrum

ROLES	NOMBRES
Product Owner	Ing. Maricela Araceli Espín Morejón
Scrum Master	Josue Israel Miño Soliz
Development Team	Josue Israel Miño Soliz

4.1.5. Product Backlog del proyecto

El Product Backlog del proyecto es una sección que se encuentra comúnmente en documentos de planificación de proyectos que siguen el marco de trabajo Scrum. Esta sección describe el backlog del producto, que es una lista priorizada de todos los requisitos, características, mejoras y correcciones que deben ser implementados en este producto.

Estos ítems, llamados elementos del Product Backlog, representan el trabajo necesario para desarrollar y mantener el producto.

Tabla 29 Product Backlog

PRODUCT BACKLOG			
ID	**Descripción de requerimiento**	**Importancia**	**Notas**

1	Subir los datos a la base de datos de alumnos	Alta	Permitir cargar datos a la base de datos de los alumnos en el prototipo.
2	Logeo	Alta	Permitir a los usuarios ingresar al prototipo mediante su número de cédula.
3	Consultar datos del alumno	Alta	Obtener los datos del alumno desde la base de datos utilizando el número de cédula.
4	Generar carnet digital	Alta	Crear y mostrar el carnet digital del alumno con la información obtenida.
5	Generar código QR	Alta	Crear un código QR que redirija a la página de validación del carnet digital.
6	Descargar carnet digital	Media	Permitir a los usuarios descargar el carnet digital en formato PDF.
7	Validar carnet digital	Alta	Verificar la autenticidad del carnet digital mediante el código QR.
8	Verificación de información del carnet digital	Alta	Permitir a una persona externa verificar la validez de los datos del carnet digital escaneando el código QR.

4.1.5.1. Requerimientos de interfaz

- Debe ser responsiva, adaptable a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos, incluyendo computadoras de escritorio, laptops, tablets y smartphones.
- La interfaz debe ser eficiente y cargar rápidamente, incluso en conexiones a internet con un ancho de banda bajo.
- La interfaz debe ser compatible con las últimas versiones de los navegadores web más comunes, como Firefox, Microsoft Edge, Chrome y Brave.
- La interfaz debe tener una estructura lógica y fácil de entender, con elementos de navegación reconocibles y ubicados de manera predecible y ser amistosos.

4.2. Fase N° 2: Planificación de los Sprint

4.2.1. Sprint 0: Gestión de Diseños

En este sprint se realizó los respectivos diseños, especificando la arquitectura que se va a implementar para el desarrollo del prototipo y sus respectivos diagramas.

4.2.1.1. Arquitectura del Software

Modelo de vista 4+1

El modelo consta de cuatro vistas lógicas: la vista lógica, la vista de desarrollo, la vista de proceso y la vista física. Cada vista describe un aspecto diferente del prototipo, como su funcionalidad, estructura, comportamiento o implementación (Linkedln, 2023).

- **Vista de Escenarios:** esta vista integra las otras cuatro vistas proporcionando trazabilidad desde un caso de uso hasta los componentes, clases, paquetes y equipos necesarios para llevarlo a cabo.



Ilustración 1 Diagrama de caso de uso ingreso de información.

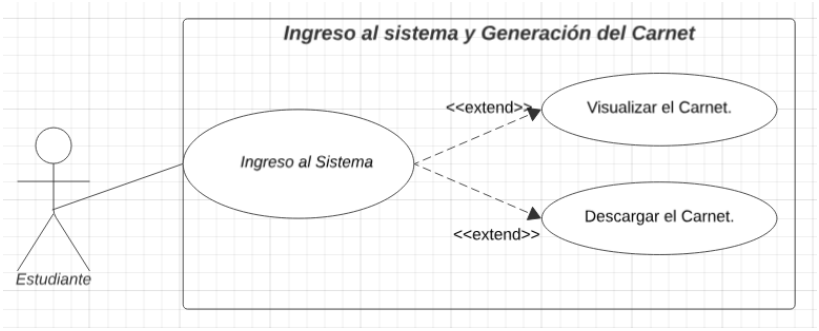


Ilustración 2 Diagrama de caso de uso ingreso al prototipo y generación del carnet.

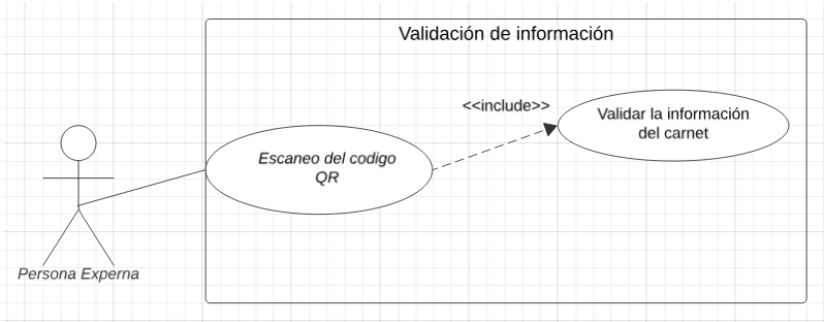


Ilustración 3 Diagrama de caso de uso validación de información.

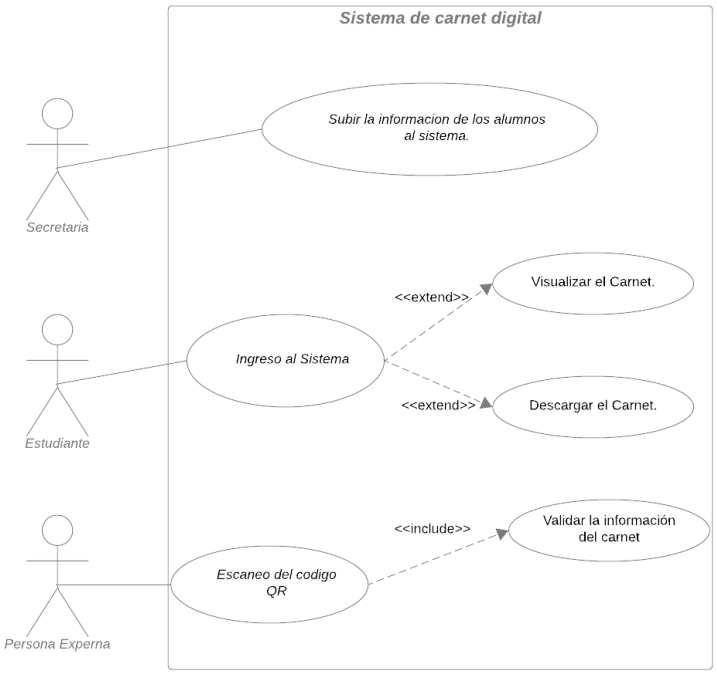


Ilustración 4 Diagrama de caso de uso del prototipo de carnet digital.

Los casos de uso son una técnica utilizada en el desarrollo de software para capturar y describir los requisitos funcionales de un prototipo, estos proveen una manera estructurada y clara de identificar cómo los diferentes actores (usuarios u otros prototipos) interactúan con el prototipo para lograr un objetivo específico.

Los casos de uso son fundamentales en el análisis y diseño de sistemas, por que permiten una comprensión compartida de lo que el sistema debe hacer y cómo debe comportarse.

- **Vista Lógica:** describe la funcionalidad que el sistema brindará a los usuarios finales, se refleja lo que el sistema debe hacer y los servicios que ofrece.

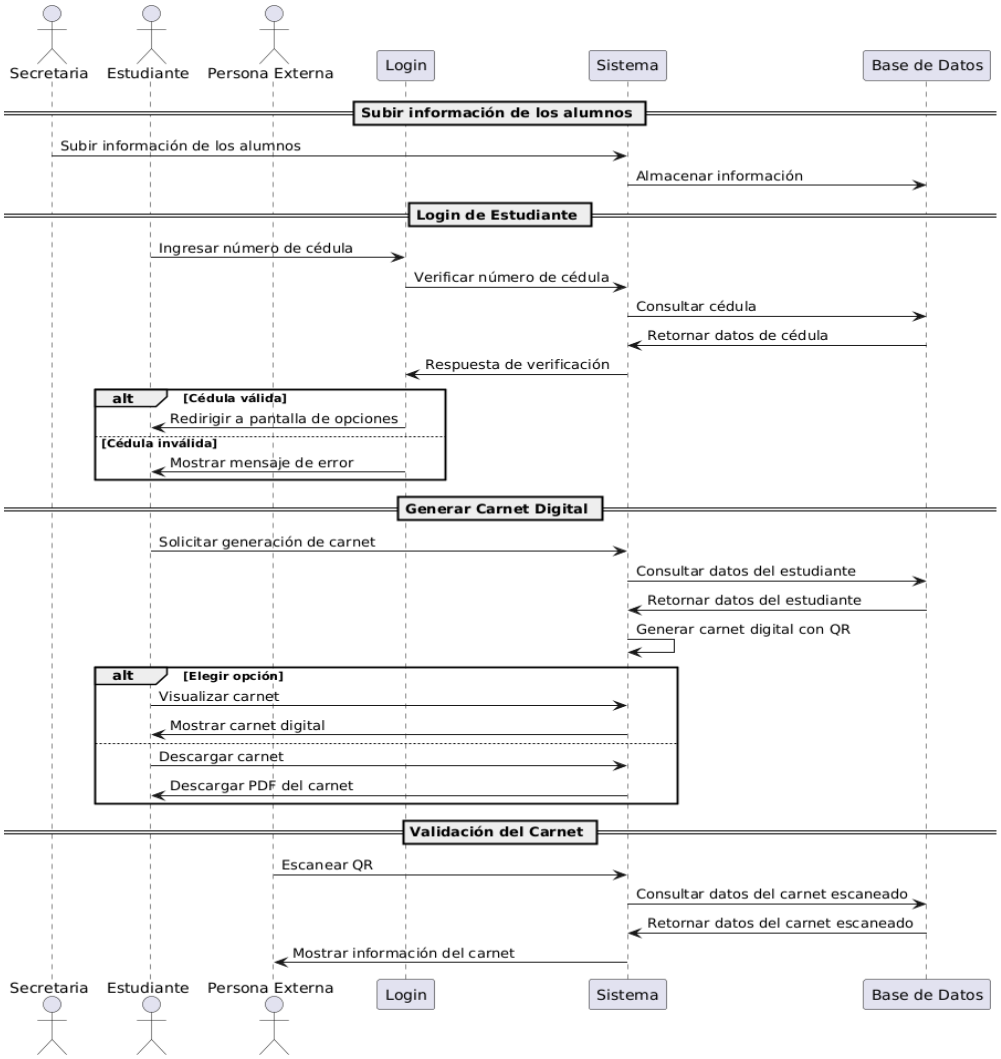


Ilustración 5 Diagrama de secuencia del prototipo de carnetización.

Los diagramas de secuencia son una herramienta fundamental en el modelado de sistemas orientados a objetos, utilizada para ilustrar cómo los objetos en un sistema interactúan entre sí a lo largo del tiempo.

- **Vista de Despliegue:** se concentra en cómo se organiza el software, mostrando la división del sistema en componentes y las dependencias entre ellos.

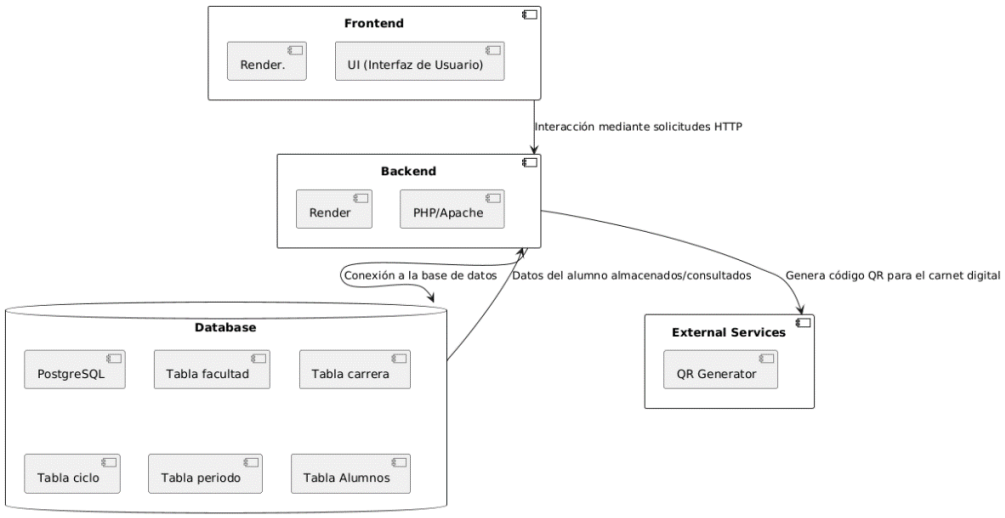


Ilustración 6 Diagrama de componentes del prototipo de carnetización.

- **Vista de Procesos:** esta vista está orientada a los integradores de sistemas y describe el flujo de trabajo operacional paso a paso.

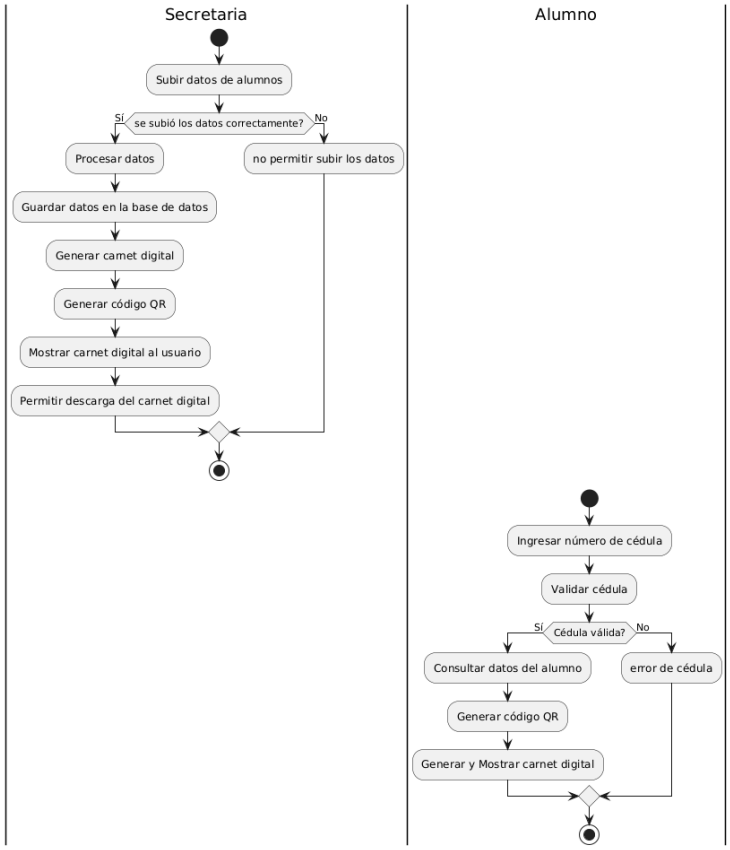


Ilustración 7 Diagrama de actividad del prototipo de carnetización.

El Diagrama de Actividad proporciona una representación gráfica del flujo de control y de datos en un proceso mediante de la visualización de actividades,

decisiones, bifurcaciones y uniones, permite analizar la secuencia de eventos, identificar posibles errores y evaluar la eficiencia del sistema. Esta herramienta es fundamental para el diseño, modelado y documentación de sistemas complejos.

- **Vista Física:** presenta el sistema desde la óptica de un ingeniero de sistemas, detallando los componentes físicos y las conexiones entre ellos, incluidos los servicios utilizados.

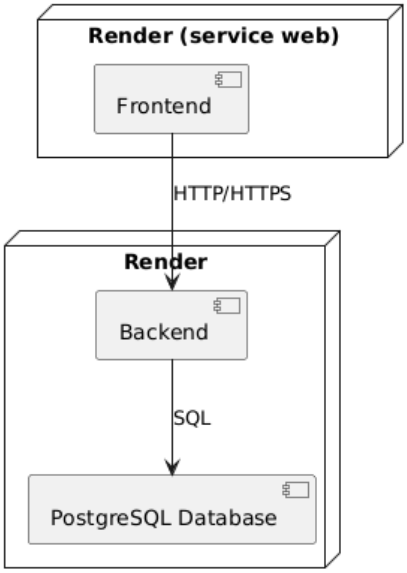


Ilustración 8 Diagrama de despliegue del prototipo de carnetización.

El diagrama de despliegue es una herramienta visual fundamental en el desarrollo de software que nos permite comprender y comunicar la arquitectura física de un sistema. A diferencia del diagrama de clases, que se centra en la estructura estática del software, el diagrama de despliegue nos muestra cómo los componentes de software se distribuyen y ejecutan en el hardware.

4.2.1.2. Patrones arquitectónicos

Arquitectura MVC

MVC es una arquitectura derivada de tres capas que se adapta especialmente bien a aplicaciones web porque organiza la aplicación en tres componentes principales, lo que facilita la separación de responsabilidades y la mantenibilidad del código.

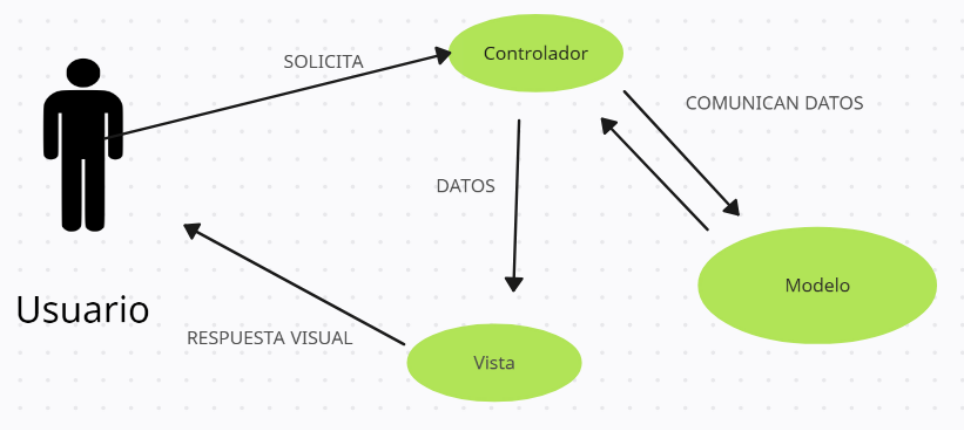


Ilustración 9 Interacción MVC

La arquitectura MVC se adapta al proyecto tecnológico del desarrollo del prototipo de carnet digital por las razones mostradas a continuación:

- **El modelo:** Al ser el encargado de la lógica y las interacciones con la base de datos, puede ser reutilizado fácilmente.

Tabla 30 Responsabilidades del Modelo 01

Inicialización y Conexión a la Base de Datos

Entradas	Credenciales de la base de datos.
Acción	Conectar al servidor de base de datos usando las credenciales y parámetros proporcionados.
Salida	Conexión a la base de datos.

Tabla 31 Responsabilidades del Modelo 02

Cargar Datos de Alumnos

Entradas	Datos de alumnos.
Acción	Insertar los datos en la base de datos.

Salida	Confirmación de carga de datos, mensajes de error en caso de problemas.

Tabla 32 Responsabilidades del Modelo 03

Consultar Datos del Alumno

Entradas	Número de cédula del alumno.
Acción	• Consultar la base de datos utilizando el número de cédula. • Recuperar y preparar los datos del alumno.
Salida	Datos del alumno, mensajes de error si no se encuentra el alumno.

Tabla 33 Responsabilidades del Modelo 04

Generar Código QR

Entradas	Datos del alumno.
Acción	Generar un código QR que enlace a la página de validación del carnet.
Salida	Imagen del código QR, mensaje de error si ocurre un problema.

Tabla 34 Responsabilidades del Modelo 05

Generar Carnet Digital

Entradas	Datos del alumno.

Acción	• Crear un archivo PDF usando los datos del alumno. • Incluir la información del alumno y el código QR en el carnet.
Salida	Archivo PDF del carnet digital, mensaje de error si ocurre un problema.

Tabla 35 Responsabilidades del Modelo 06

Descargar Carnet Digital

Entradas	Solicitud de descarga del carnet digital.
Acción	Preparar el archivo PDF del carnet para su descarga.
Salida	Archivo PDF descargable, mensaje de error si ocurre un problema.

Tabla 36 Responsabilidades del Modelo 07

Validar Carnet Digital

Entradas	Código QR escaneado.
Acción	• Decodificar el código QR. • Consultar la base de datos para verificar la validez del carnet.
Salida	Información de validación del carnet, mensaje de error si ocurre un problema.

Tabla 37 Responsabilidades del Modelo 08

Verificar Información del Carnet Digital	
Entradas	Código QR escaneado.
Acción	Obtener los datos del carnet mediante el código QR. Mostrar la información del carnet para verificación.
Salida	Información del carnet para verificación, mensaje de error si ocurre un problema.

- **La vista:** Maneja el cómo se visualizará para el usuario, siendo posible realizar cambios en la misma sin realizar cambios en las demás capas como el modelo o el controlador.

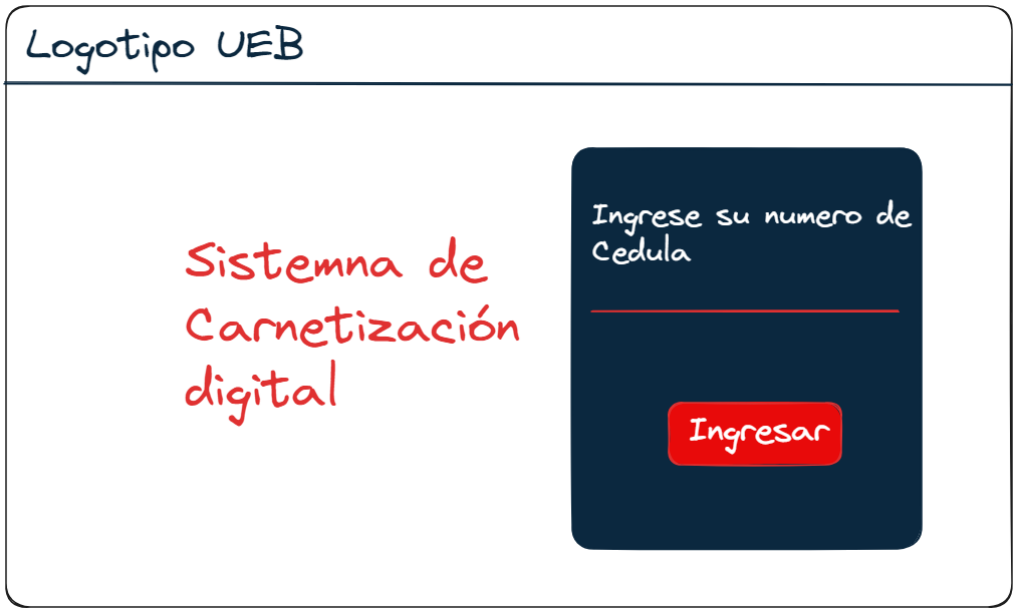


Ilustración 10 Pantalla de ingreso

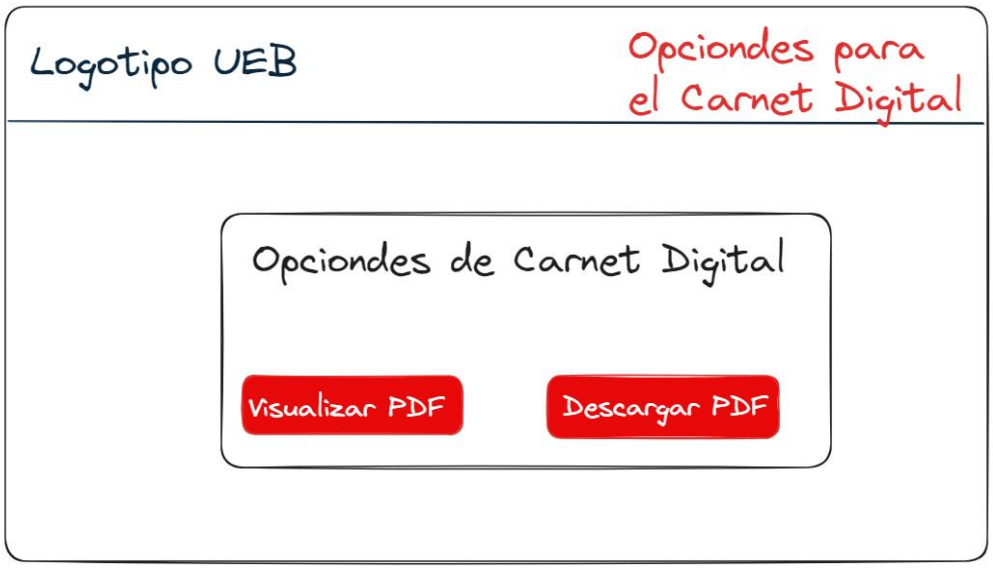


Ilustración 11 Pantalla de las opciones

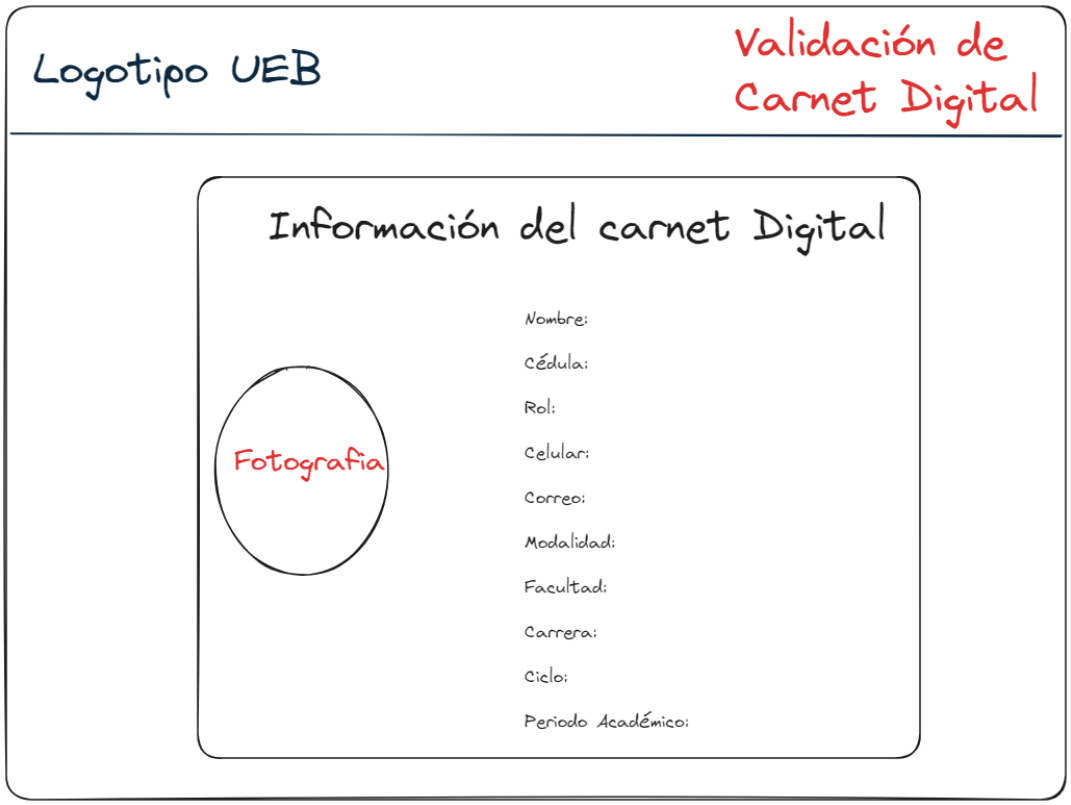


Ilustración 12 Pantalla de validación de la información

- **El controlador:** Es el intermediario entre el modelo y la vista, incluye la lógica para generar el código QR y validar el carnet cuando se escanea.

Tabla 38 Controlador 01

Carga de Datos de Alumnos	
Acciones	• Recibir información de los alumnos. • Validar y procesar el archivo. • Insertar los datos en la base de datos.
Métodos	Procesa y carga los datos de los alumnos en la base de datos.

Tabla 39 Controlador 02

Autenticación de Usuario	
Acciones	• Validar el número de cédula ingresado por el usuario. • Consultar la base de datos para verificar la existencia del usuario.
Métodos	Verifica la existencia y autenticidad del usuario basado en el número de cédula.

Tabla 40 Controlador 03

Consulta de Datos del Alumno	
Acciones	• Consultar la base de datos para obtener los datos del alumno.
Métodos	Recupera la información del alumno desde la base de datos.

Tabla 41 Controlador 04

Generación de Carnet Digital	
Acciones	• Generar un carnet digital en formato PDF utilizando los datos del alumno.
Métodos	Crea un archivo PDF del carnet digital.

Tabla 42 Controlador 05

Generación de Código QR	
Acciones	• Generar un código QR que redirija a la página de validación del carnet.
Métodos	Crea un código QR para la URL de validación del carnet.

Tabla 43 Controlador 06

Descarga del Carnet Digital	
Acciones	• Preparar el archivo PDF para su descarga.
Métodos	Prepara el carnet digital para ser descargado en formato PDF.

Tabla 44 Controlador 07

Validación del Carnet Digital	
Acciones	• Validar la autenticidad del carnet usando el código QR escaneado.

Métodos	Verifica la validez del carnet digital basado en el código QR.

Tabla 45 Controlador 08

Verificación de Información del Carnet Digital	
Acciones	• Obtener y mostrar la información del carnet digital al escanear el código QR.
Métodos	Recupera y muestra la información del carnet digital.

Al usar MVC se organizó claramente las capas al cual pertenece cada parte de esta lógica, haciendo que el sistema sea más fácil de entender y mantener.

4.2.2. Sprint 1: Subida de Base de Datos y Logeo

Implementar la funcionalidad para subir la base de datos de alumnos y permitir el logeo de los usuarios.

- **Duración**: 3 semanas.

Historias de usuario cubiertas:

RF-01: Subir base de datos de alumnos.

- Desarrollo de un formulario que permita la carga de archivos y el ingreso de información.
- Procesamiento del archivo y datos.
- Carga de información en la base de datos.

RF-02: Logeo.

- Desarrollo del formulario de logeo.
- Validación del número de cédula contra la base de datos.

Criterios de aceptación:

- El administrador puede subir correctamente la información a la base de datos.
- Los usuarios pueden ingresar al prototipo utilizando su número de cédula.

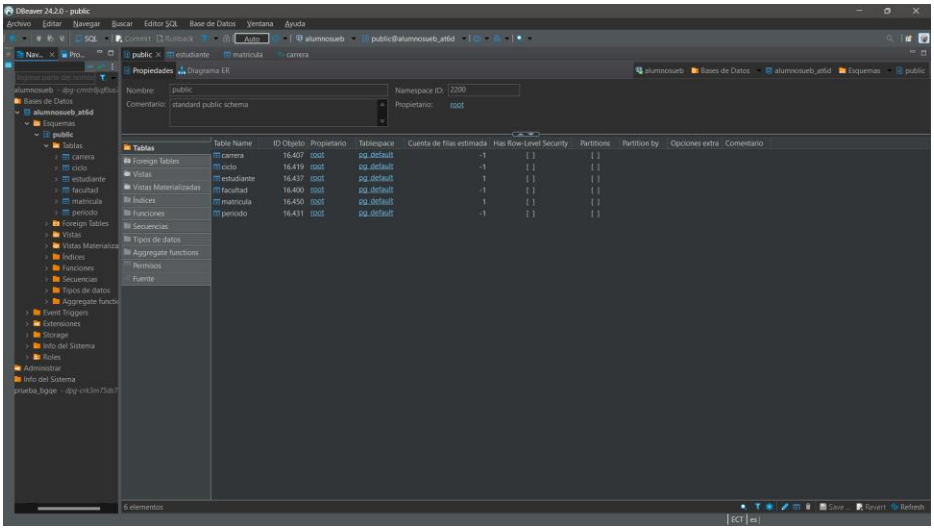


Ilustración 13 Vista de las tablas creadas en la base de datos

4.2.3. Sprint 2: Consultar de Datos mediante la Generación del Carnet Digital

Implementar la funcionalidad de consulta de datos y generación del carnet digital.

- **Duración:** 3 semanas.

Historias de usuario cubiertas:

RF-03: Consultar datos de alumnos.

- Realizar consultas en la base de datos para obtener los datos del alumno según la cédula.

RF-04: Generar carnet digital.

- Generar un carnet digital en pantalla utilizando los datos obtenidos.

Criterios de aceptación:

- El prototipo obtiene y muestra correctamente los datos del alumno.
- El carnet digital se genera y se visualiza correctamente con los datos correspondientes.

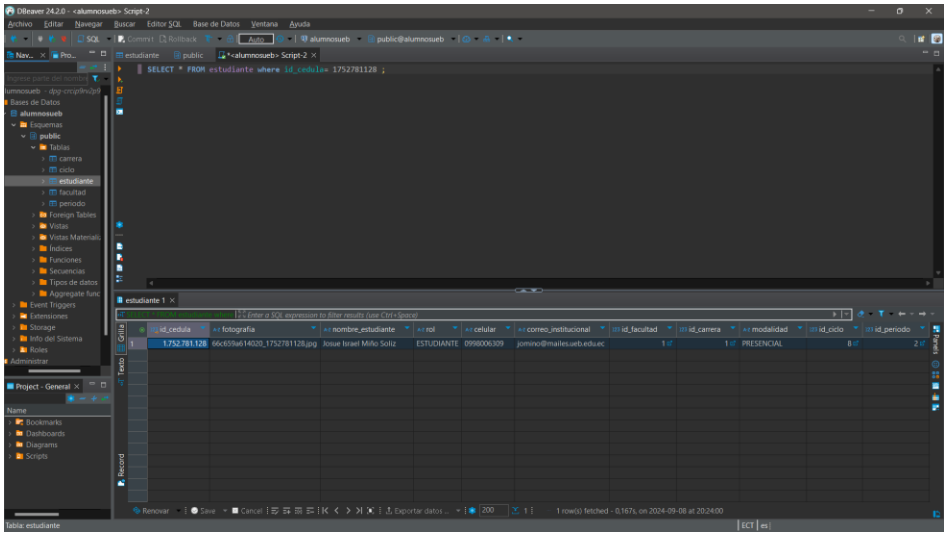


Ilustración 14 Consulta de datos del alumno mediante su número de cédula

4.2.4. Sprint 3: Generación y Validación del Código QR

Implementar la generación del código QR y la validación de este mediante la página de verificación.

- **Duración**: 2 semanas.

Historias de usuario cubiertas:

RF-05: Generar código QR.

- Generar un código QR que redirija a la página de validación del carnet.

RF-07: Validar carnet digital.

- Desarrollar una página de validación que verifique la autenticidad del carnet escaneando el QR.

Criterios de aceptación:

- El prototipo genera un código QR funcional.
- El carnet digital es validado correctamente al escanear el QR.

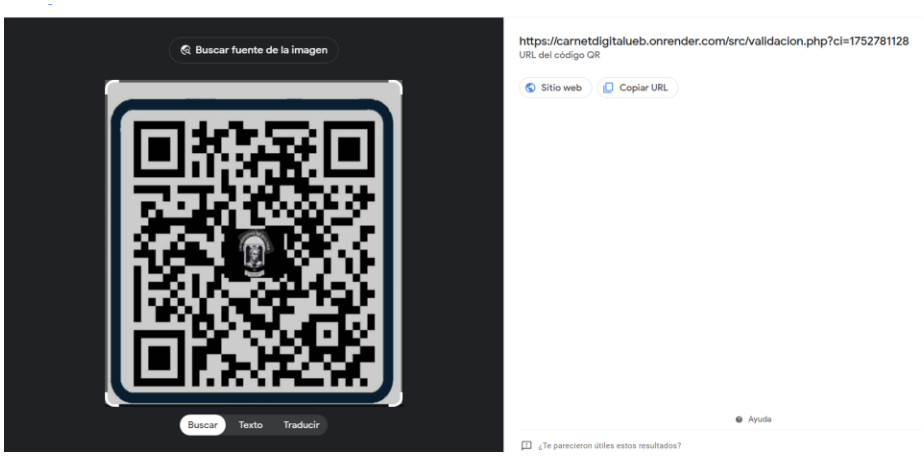


Ilustración 15 Creación y validación del código QR

4.2.5. Sprint 4: Descarga del Carnet y Verificación de la Información

Implementar la funcionalidad para descargar el carnet y permitir la verificación pública.

- **Duración**: 3 semana.

Historias de usuario cubiertas:

RF-06: Descargar carnet digital.

- Generar un archivo PDF descargable con el carnet digital.

RF-08: Verificación de información del carnet digital.

- Permitir la verificación del carnet digital por parte de cualquier persona mediante el QR.

Criterios de aceptación:

- El usuario puede descargar el carnet digital en formato PDF.
- Al escanear el QR, cualquier persona puede ver y verificar la validez del carnet.

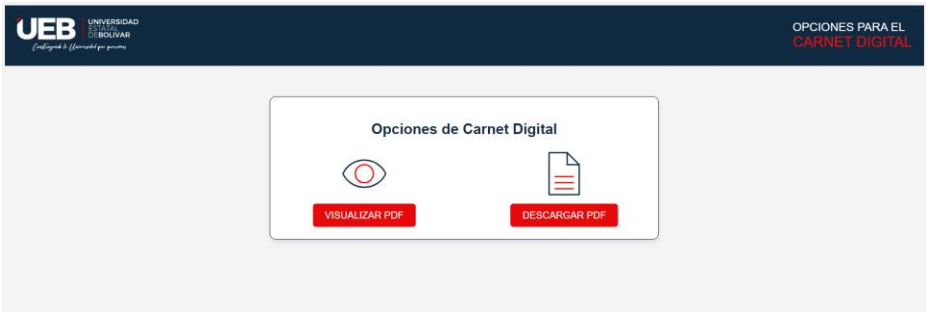


Ilustración 16 Opciones para generación del carnet digital estudiantil



Ilustración 17 Vista del carnet digital generado

4.2.6. Diseño de la Interfaz

4.2.6.1. Patrón de navegación

El patrón lineal es un paradigma de navegación secuencial en el que los usuarios progresan a través de una serie de estados o pantallas en un orden predeterminado. Este patrón se caracteriza por una estructura unidireccional, donde cada paso depende del anterior para avanzar.

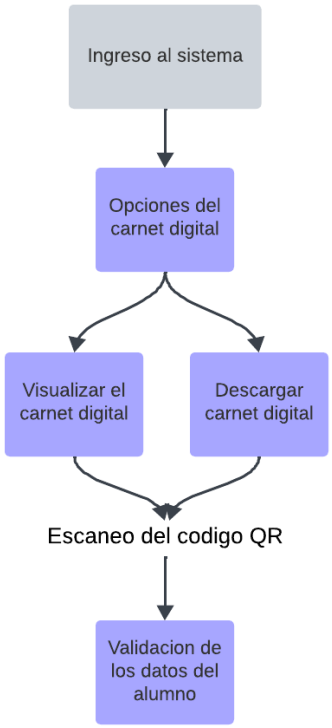


Ilustración 18 Patrón de navegación del prototipo de carnetización digital

Descripción del Patrón de Navegación

Página de Inicio (Login)

- **Propósito:** Permite a los usuarios (administradores o alumnos) iniciar sesión en el prototipo.
- **Interacción**:
  - El usuario ingresa su número de cédula para autenticarse.
  - Tras el ingreso exitoso, el usuario es redirigido a la página de consulta de datos o al panel de administración.

Requerimientos Relacionados: **RF-02** (Logeo).

- **Acciones**:
  - Si la cédula es válida, pasa a la siguiente etapa.
  - Si no, se muestra un mensaje de error.

Consulta de Datos del Alumno

- **Propósito**: Mostrar los datos del alumno que ha iniciado sesión.
- **Interacción**:
    - Una vez autenticado, el prototipo consulta la base de datos y muestra la información correspondiente del alumno.

Requerimientos Relacionados: **RF-03** (Consultar datos alumno).

- **Acciones**: Se muestran los datos personales y académicos del alumno en pantalla.

Generación del Carnet Digital

- **Propósito**: Generar y mostrar el carnet digital del alumno.
- Interacción:
    - El usuario, tras consultar sus datos, puede solicitar la generación de su carnet digital.
    - El carnet se genera automáticamente y se presenta en pantalla.

Requerimientos Relacionados: **RF-04** (Generar carnet digital).

- **Acciones**: Generación automática del carnet con los datos del alumno.

Generación y Visualización del Código QR

- **Propósito**: Crear y mostrar un código QR que redirija a la página de validación del carnet.
- **Interacción**:
    - El prototipo genera un código QR junto con el carnet.
    - Al escanear el QR, el usuario es dirigido a la página de validación.

Requerimientos Relacionados: **RF-05** (Generar código QR).

- **Acciones**: Mostrar el código QR en pantalla.

Descarga del Carnet Digital

- **Propósito**: Permitir que el alumno descargue su carnet digital en formato PDF.
- **Interacción**: El usuario tiene la opción de descargar el carnet desde la vista donde se genera.

Requerimientos Relacionados: **RF-06** (Descargar carnet digital).

- **Acciones**: Descarga del archivo PDF.

Página de Validación del Carnet Digital

- **Propósito**: Verificar la autenticidad del carnet digital escaneando el código QR.
- **Interacción**:
    - El usuario externo puede escanear el código QR, lo que redirige a la página de validación.
    - Se muestra la validez del carnet y los datos asociados al alumno.

Requerimientos Relacionados: **RF-07** (Validar carnet digital) y **RF-08** (Verificación de información del carnet digital).

- **Acciones**: Validación del carnet y visualización de los datos.

4.2.6.2. Interfaz de Pantallas



Ilustración 19 Interfaz del ingreso al prototipo



Ilustración 20 Interfaz de las opciones de generación de carnet digital



Ilustración 21 Interfaz de validación de la información del alumno

4.3. Pruebas

4.3.1. Pruebas Unitaria

Las pruebas unitarias son un recurso fundamental para los desarrolladores, quienes recurren a ellas para asegurar la calidad, funcionamiento y rendimiento de un producto informático (Tamushi, 2022).

Se ha realizado las respectivas pruebas de cada componente para verificar que los requerimientos han cumplido su acción, en la **Ilustración 13** se puede visualizar el resultado de una prueba realizada al componente de ingreso de datos, en los **ANEXOS 5**

se pueden visualizar con detalles todas las pruebas unitarias planteadas en los distintos componentes del prototipo de carnetización.

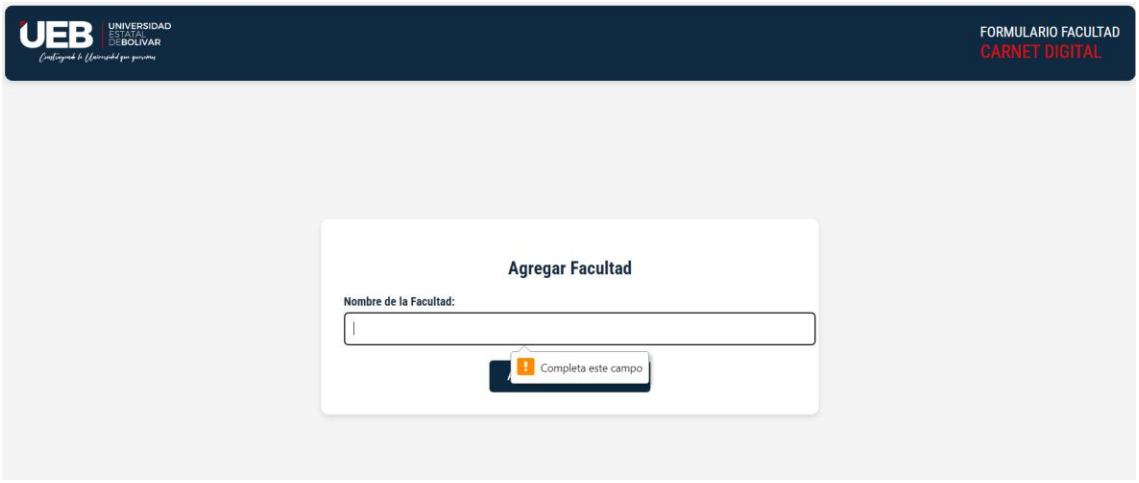


Ilustración 22 Prueba Unitaria - No poder ingresar datos vacíos

Después de haber ejecutado las respectivas pruebas unitarias y haber corregido los errores existentes se pude determinar que el prototipo ya no cuenta con problemas que puedan causar inconvenientes, garantizando su correcto funcionamiento.

4.3.2. Pruebas de Compatibilidad

El término prueba de compatibilidad de dispositivos se refiere a la verificación del software o la aplicación móvil para ver si funciona perfectamente en una variedad de dispositivos, entornos de red, versiones de navegador y sistemas operativos (Newsroom, 2022).

El correcto funcionamiento en varios dispositivos (laptops, smartphones, tablets) es una prioridad para que pueda ser utilizado el prototipo sin frontera de dispositivo, por esta ideología se decidió realizar el prototipo responsive y se procedió a probarlo en diferentes equipos como se muestra en la **Ilustración 14** se visualizara como se puede utilizar el prototipo en un dispositivo móvil, en los **ANEXOS 5** se pueden visualizar con detalles todas las pruebas de Compatibilidad que se emplearon en los demás componentes para su buen uso.



Ilustración 23 Prueba de Compatibilidad - Dispositivo móvil (iPhone 13 Pro Max)

Al terminar las pruebas y corregir los problemas y errores del prototipo se pudo determinar que el mismo ya puede ser utilizado en la mayoría de equipos inteligentes, haciendo que la gran mayoría de usuarios puedan acceder al mismo y poder generar su respectivo carnet Digital.

CONCLUSIONES

- La investigación permitió establecer un prototipo sólido para el registro, verificación y generación de carnets digitales, cumpliendo con los requerimientos básicos identificados. Este prototipo proporciona una solución eficiente y moderna para la autentificación de estudiantes de la Facultad.
- Al elegir un lenguaje de programación de alto nivel, se logró desarrollar un entorno estable y amigable para los usuarios, permitiendo que el prototipo funcione adecuadamente en diversas plataformas. Esta decisión técnica fue crucial para asegurar la funcionalidad y la escalabilidad del prototipo.
- El prototipo resultó ser funcional con datos reales de estudiantes autorizados lo que valida su aplicación práctica en la Facultad. Esto demuestra que el prototipo no solo es teórico, sino que su implementación funciona en tiempo real.
- La finalización del prototipo deja una base sólida para futuras implementaciones y mejoras en la Facultad. Se abre la posibilidad de expandir el uso del carnet digital a otras Facultad y programas mejorando así la gestión administrativa.

RECOMENDACIONES

- Mantener los requerimientos del prototipo en constante observación. Esto permitirá recabar información relevante que pueda contribuir a la mejora continua del mismo, adaptándose a las necesidades cambiantes de los usuarios y del entorno.
- Explorar otros lenguajes de programación que puedan complementar el prototipo actual. Esta evaluación podría ofrecer alternativas que ayuden al crecimiento y estabilidad, asegurando que se mantenga actualizado con las mejores prácticas tecnológicas.
- Conseguir la autorización de las demás carreras de la Facultad es crucial para mantener el prototipo actualizado con la información de los alumnos. Esto no solo mejorará la precisión de los datos, sino que también fomentará la integración de diversas áreas en la gestión de información.
- Establecer un plan de mantenimiento regular para salvaguardar la información y la integridad del prototipo. Esto incluye actualizaciones de software, respaldos de

datos y monitoreo de seguridad, garantizando así la continuidad operativa del prototipo.

- Mejorar la estructura de almacenamiento de datos es esencial para poder receptar y almacenar grandes cantidades de información de manera eficiente. Implementar bases de datos escalables y optimizadas permitirá un acceso más rápido y un manejo adecuado de los datos facilitando la gestión del prototipo a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Bhybrid. (2023, July 23). *Carnets digitales: Gestiona el acceso de socios de tu organización*. https://blog.bhybrid.com/es/carnets-digitales-gestiona-el-acceso/

Crea System. (2022, September 22). *¿Qué es un sistema web?* https://www.creasystem.net/posts/que-es-un-sistema-web

Desarrollo De Software, M. DE, & Gabriel Pacienzia, E. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/522

Gustavo B. (2023, December 19). *Qué es HTML: Bases y fundamentos de Lenguaje HTML*. https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-html

Gustavo B. (2024, January 25). *¿Qué es un hosting y cómo funciona? Guía para principiantes*. https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-un-hosting

Hugo Del Pozo Barrezueta. (2016). *CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS*. www.lexis.com.ec

Hurtado Pardo, E. F., & Llanos Bermudez, J. E. (2021, September 23). *Sistema de control de asistencia a estudiantes mediante carnet virtual con código QR.* https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/26731

Ivan de Souza. (2020, March 9). *¿qué es, para qué sirve y cuáles son sus características?* https://rockcontent.com/es/blog/php/

kinsta. (2022, April 19). *¿Qué es PostgreSQL?* https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-postgresql/

LEY DE COMERCIO ELECTRONICO. (2012). *LEY DE COMERCIO ELECTRONICO, FIRMAS Y MENSAJES DE DATOS*. www.lexis.com.ec

LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR. (2010). *LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES Ley 0 Registro Oficial Suplemento 298 de 12-oct-2010 Estado: Vigente LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA*.

Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. (2021, May 26). *Entra en vigencia la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales - NMS*. https://nmslaw.com.ec/blog/2021/05/30/ley-organica-proteccion-datos-personales/

Linkedln. (2023, March 9). *Cómo usar el modelo de vista 4+1 para la arquitectura de soluciones*. https://es.linkedin.com/advice/3/how-do-you-ensure-consistency-alignment-among?lang=es

Martins Julia. (2024, February 15). *Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos [2024] • Asana*. https://asana.com/es/resources/what-is-scrum

Melissa Alvarez Martell, Mariana Marcelino Aranda, Alberto Macías Alcibar, & José Carlos Novoa Sandoval. (2022, March 10). *Metodología tradicional vs ágil para la gestión de proyectos de software*. https://www.boletin.upiita.ipn.mx/index.php/ciencia/925-cyt-numero-83/1901-metodologia-tradicional-vs-agil-para-la-gestion-de-proyectos-de-software

Morales-Carrillo, J., Cedeño-Valarezo, L., Stefano, J., Bravo, C., Geovanny, J., Calderón, O., Sitio, P., Limón Vía, E., Pastora, L., & Calceta, E. (2022). *Metodologías de desarrollo de software y su ámbito de aplicación: Una revisión sistemática*.

Newsroom. (2022, March 10). *Pruebas de compatibilidad de dispositivos*. https://blog.unguess.io/es/pruebas-de-compatibilidad-de-dispositivos-que-son-y-como-elegir-los-dispositivos-adecuados

OROZCO TOLEDO MARIO ALEJANDRO, & CEREZO CASTELO STEFANNIA MARIANA. (2019). *UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO(A) EN SISTEMAS*. https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4808/2/PROPUE~1.PDF

Redator Rock Content. (2019, April 9). *¿Qué es un dominio en Internet y por qué es importante?* https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-dominio/

Renteria, L., & Florez, J. (2023). *Aplicación móvil utilizando el framework flutter para la carnetización de los estudiantes de la Universidad de Córdoba*. https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7552

Tamushi. (2022, June 11). *¿Qué son las pruebas unitarias de software?* https://www.testingit.com.mx/blog/pruebas-unitarias-de-software

Universitat Carlemany. (2024, March 21). *¿Cuáles son las mejores metodologías de desarrollo de software?* https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/metodologias-de-desarrollo-de-software/

Urvina Córdova, R. P. (2020). *Análisis, diseño e implementación de un sistema Web para la gestión de carnetización para organizaciones. Caso de estudio: Consultores tecnológicos y desarrollo empresarial*. PUCE - Quito. https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/27033

ANEXOS 1

Cronograma (Gantt)

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Prototipo de un Carnet Digital	87 días	lun 3/06/24	mar 1/10/24
Investigacion y analisis	5 días	lun 3/06/24	vie 7/06/24
Definicion de requisitos	10 días	lun 10/06/24	vie 21/06/24
Sprint 1: Subida de Base de Datos y Logeo al Sistema	15 días	lun 24/06/24	vie 12/07/24
Sprint 2: Consultar Datos mediante la Generación del Carnet Digital	15 días	lun 15/07/24	vie 2/08/24
Sprint 3: Generación y Validación del Código QR	10 días	lun 5/08/24	vie 16/08/24
Sprint 4: Descarga del Carnet y Verificación de la Información	15 días	lun 19/08/24	vie 6/09/24
Pruebas del sistema	10 días	lun 9/09/24	vie 20/09/24
Revisión y Ajustes Finales	6 días	lun 23/09/24	lun 30/09/24
Entrega Final	1 día	mar 1/10/24	mar 1/10/24

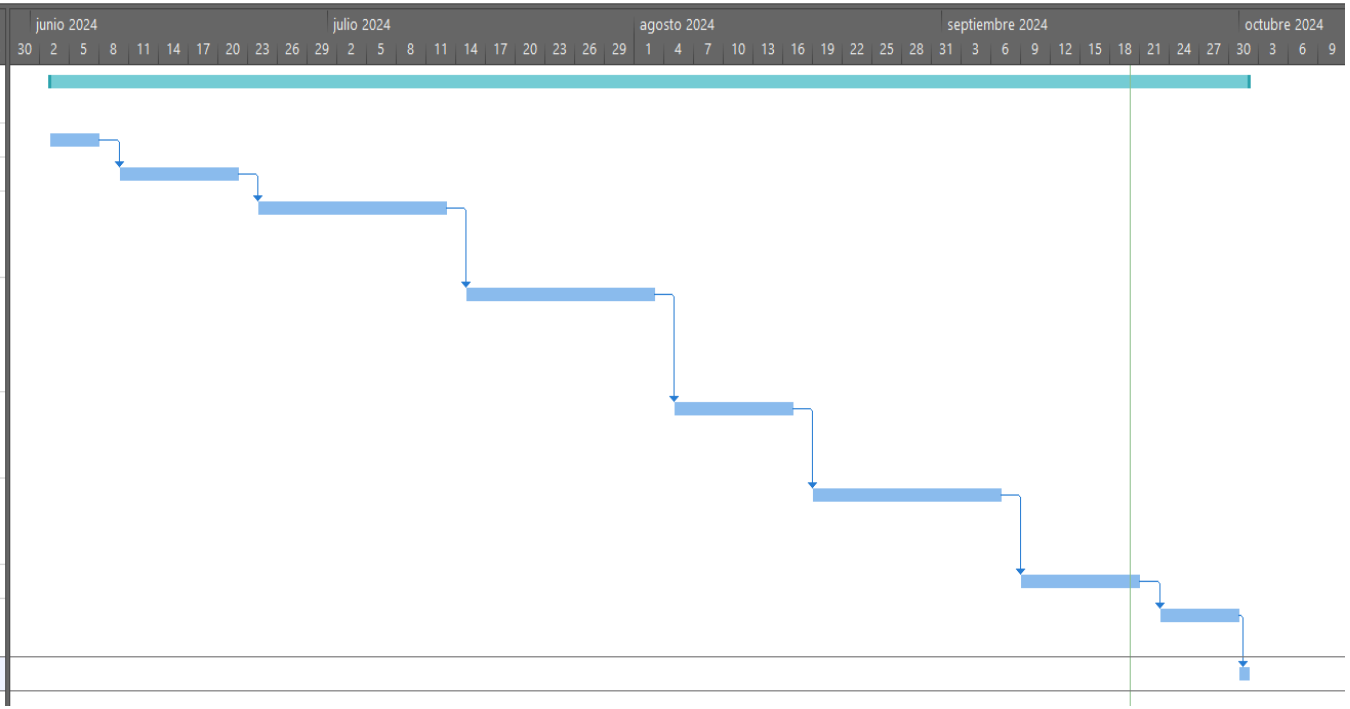


Ilustración 24 ANEXO 1 - Diagrama de Gantt

ANEXOS 2

Presupuesto Ejecutado

Tabla 46 ANEXO 2 - Presupuesto ejecutado

N°	Recurso	Cantidad	Precio por unidad	Precio final
1	Laptop Asus Rog Strix G15 con Windows 11Enterprise, Core I7, 16Gb Ram, 4Gb GPU	1	1,554	1,554
2	Suministros de Oficina, impresora	1	300	300
3	Plan de internet fijo 100Mbps x Mes	4	10	40
4	Certificado SSL x año	1	40	40
5	Capacitación x Mes	4	10	40
6	Hosting o alojamiento web para el Prototipo con su dominio	1	100	100
TOTAL				2,074

ANEXOS 3

Instrumentos de recopilación de datos

Encuesta sobre el Desarrollo del Prototipo de Carnet Digital

Gracias por participar en esta encuesta sobre el desarrollo del prototipo de un carnet digital para nuestra universidad, tu opinión se evaluará para asegurar que este prototipo satisfaga las necesidades de la comunidad estudiantil.

Por favor, responde las siguientes preguntas con honestidad y sinceridad.

1. **¿Qué tan importante crees que es la implementación de un carnet digital en nuestra universidad?**
   a) Muy importante
   b) Importante
   c) Poco importante
   d) No importante
2. **¿Qué funcionalidades te gustaría que incluyera el carnet digital? (Selecciona todas las que apliquen)**
   a) Préstamo de libros y recursos de la biblioteca
   b) Identificación en exámenes y evaluaciones
   c) Identificación en Bienestar Universitario
3. **¿Consideras que el uso del código QR en el carnet digital sería útil para agilizar procesos?**
   Sí
   No
4. **En caso afirmativo, ¿en qué áreas específicas crees que el código QR sería más útil?**
   a) Identificación de alumnos dentro o fuera de la universidad
   b) Reconocimiento de alumnos en eventos deportivos o culturales
   c) Verificación de alumnos en prácticas preprofesionales y actividades de vinculación".
   d) Todos los anteriores
5. **¿Cree que hay ventajas en el uso de un carnet digital con código QR en comparación con otras tecnologías de identificación?**
   Sí
   No
6. **¿Estarías dispuesto(a) a recibir capacitación sobre cómo utilizar el carnet digital con código QR?**
   Sí
   No

Ilustración 25 ANEXO 3 - Encuesta sobre el "Desarrollo del prototipo de carnet digital"

Resultados y Análisis

Mediante la encuesta cualitativa realizada a un grupo de alumnos pertenecientes a la Facultad se pudo obtener los siguientes resultados, que fueron interpretados en la ampliación Microsoft Excel, dieron los siguientes resultados.

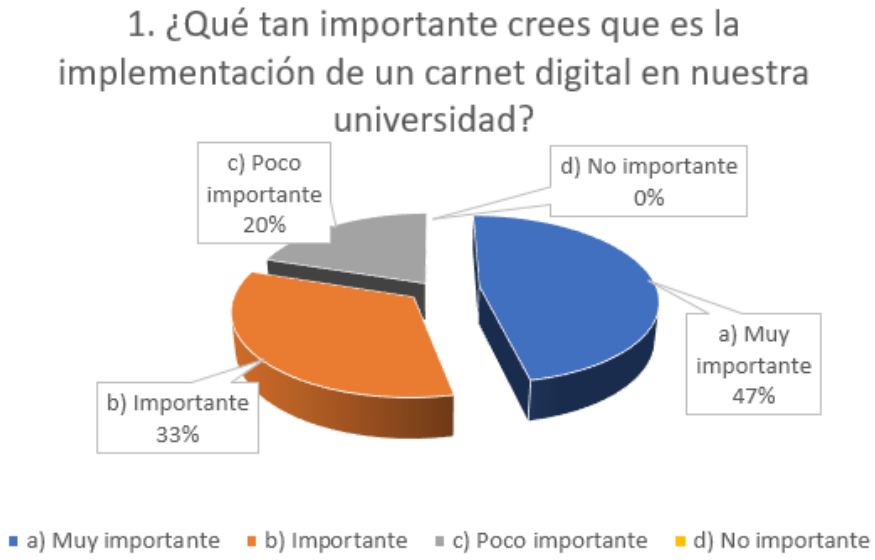


Ilustración 26 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 1

Análisis: Con la mayoría significativa de los encuestados (47%) considera el carnet digital es "Muy importante", evidenciando una alta aceptación, el 33% lo ven como "Importante", que lo consideran relevante. Sin embargo, un 20% lo clasifican como "Poco importante", lo que sugiere que algunos estudiantes sienten su necesidad o beneficios.

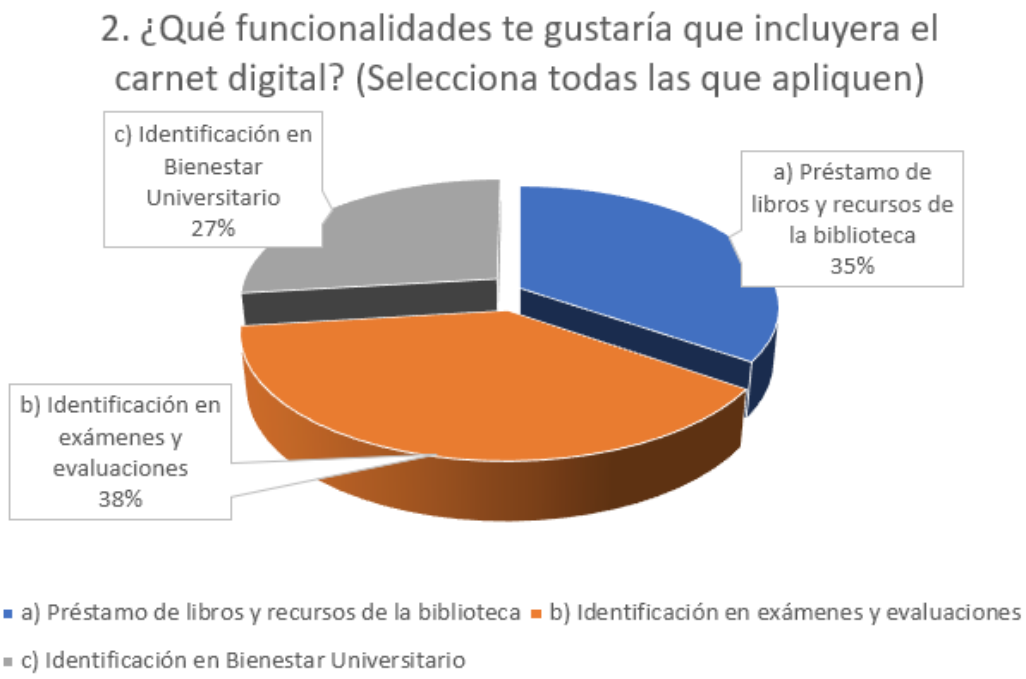


Ilustración 27 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 2

Análisis: El carnet digital es valorado principalmente por su utilidad en "Identificación en exámenes y evaluaciones" (38%) y "Préstamo de libros" (35%), la "Identificación en Bienestar Universitario" recibió el (27%), indicando que no es una prioridad para todos, aunque sigue siendo relevante.

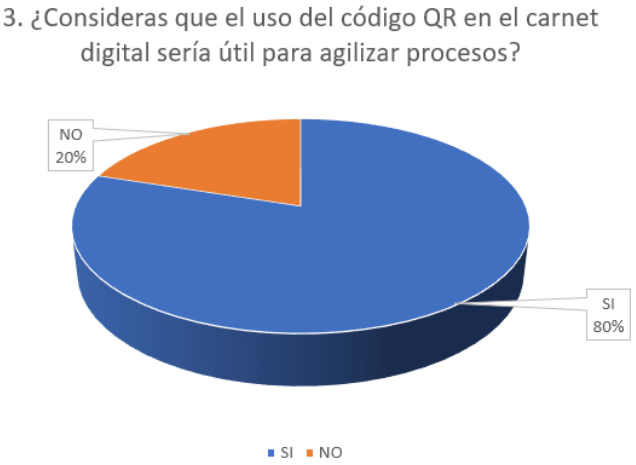


Ilustración 28 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 3

Análisis: Una mayoría del (80%) de estudiantes considera útil el código QR para agilizar procesos, mostrando familiaridad con la tecnología. Sin embargo, el (20%) estudiantes

expresaron dudas sobre su eficiencia, lo que sugiere la necesidad de abordar sus inquietudes para garantizar una solución inclusiva.

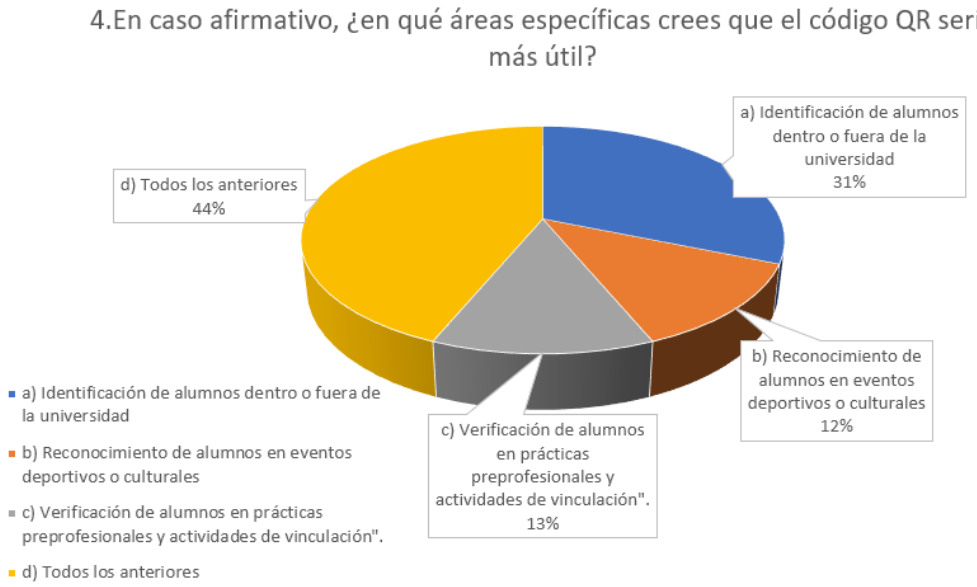


Ilustración 29 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 4

Análisis: Se muestra que la mayoría de los estudiantes considera que el código QR es versátil, destacando su uso en "Identificación de alumnos" (31%), también se valora su aplicación en "Reconocimiento en eventos" (12%) y "Verificación de alumnos en las prácticas preprofesionales" (13%), estas 2 últimas áreas son vistas como menos prioritarias, sugiriendo que su uso no es tan frecuente en la experiencia universitaria.



Ilustración 30 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 5

Análisis: La encuesta hecha a los estudiantes es positivo, con (80%) a favor del carnet digital con código QR, visualizan ventajas en velocidad y facilidad de uso, el (20%) estudiantes se mostraron indiferentes, posiblemente por preocupaciones sobre seguridad y accesibilidad, lo que sugiere la necesidad de abordar sus inquietudes.

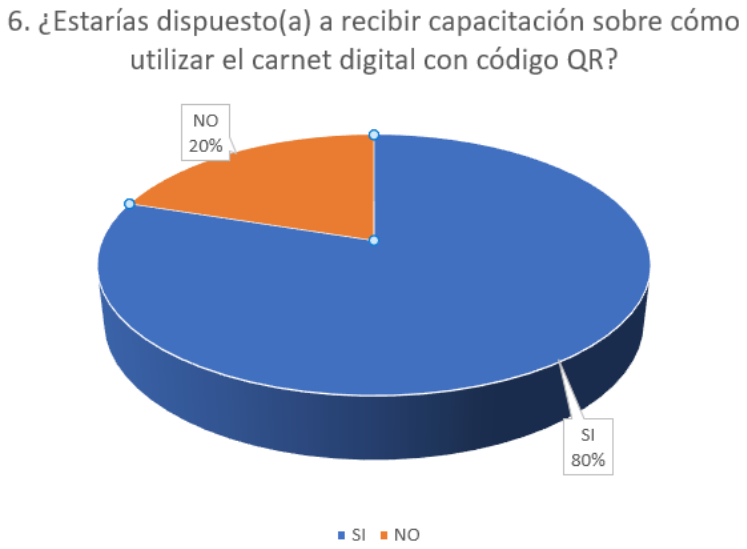


Ilustración 31 ANEXO 3 - Análisis y Tabulación de Datos, Pregunta 6

Análisis: El (80%) de los alumnos están dispuestos a recibir un tipo de capacitación para el uso de carnet digital con el código QR, esto demuestra una actitud positiva hacia la adopción de nuevas tecnologías, el (20%) mencionaron que no estarían dispuesto, siendo probable que no dispongan de tiempo para una capacitación por temas del estudio.

ANEXOS 4

Manual de usuario

Manual de Usuario del prototipo de

CARNETIZACIÓN DIGITAL

Autor: Josue Israel Miño Soliz

Versión: 1.0.0

Fecha: 20/09/2024

Hoja de Control de Modificaciones

Titulo	Manual de usuario del prototipo
Versión	1.0.0
Realizado por	Josue Israel Miño Soliz
Fecha	20/09/2024

Control de versiones		
Versión	**Descripción de la versión**	**Fecha de presentación**
1.0.0	Documentación inicial	20/09/2024

Objetivo del manual

El presente documento tiene como objetivo ser utilizado para los usuarios del "Prototipo de Carnet Digital", se darán instrucciones detalladas para hacer uso del prototipo de manera eficiente.

Elaborado

Participante	Josue Israel Miño Soliz
Área/Departamento	Carrera de Software-UEB
Teléfono	0998006309
Rol	Desarrollador

Objetivo

Brindar a los usuarios una guía para la fácil navegación dentro del prototipo.

Requerimientos de uso

Los requerimientos básicos para el uso del prototipo web de Carnetización Digital son los siguientes:

1. Computador, laptop o smartphone con conexión a internet.
2. Navegadores como Chorme, Opera, Brave y Microsoft Edge.
3. Aplicación de lectura de códigos QR.

Manual de usuario

Página principal

Para poder acceder al prototipo toca ingresar a la dirección https://carnetdigitalueb.onrender.com donde aparecerá una pantalla de logueo para los alumnos, como se puede observar en la **Ilustración 30** solamente se necesita ingresar su número de cédula para poder continuar con el proceso de la generación de carnet digital.



Ilustración 32 ANEXO 4 - Página principal

Opciones de generación del carnet digital.

El alumno al haber ingresado su número de cédula procederá a dirigirle a la pantalla de opciones mostradas en la **Ilustración 31** en donde podrá elegir entre ver el carnet digital o descargarlo.

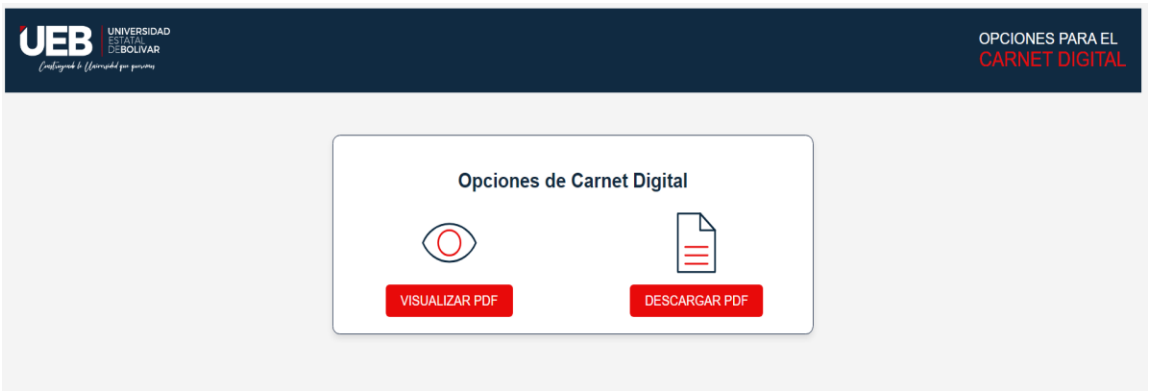


Ilustración 33 ANEXO 4 - Opciones del carnet digital

Presentación de la pantalla principal para el "Rol secretaria"

Para poder ingresar los datos e información de los alumnos es necesario que se ingrese a la página principal de ingreso de datos **Figura 32** en donde se podrá ingresar los distintos datos necesarios para que los alumnos puedan generar sus carnets digitales.

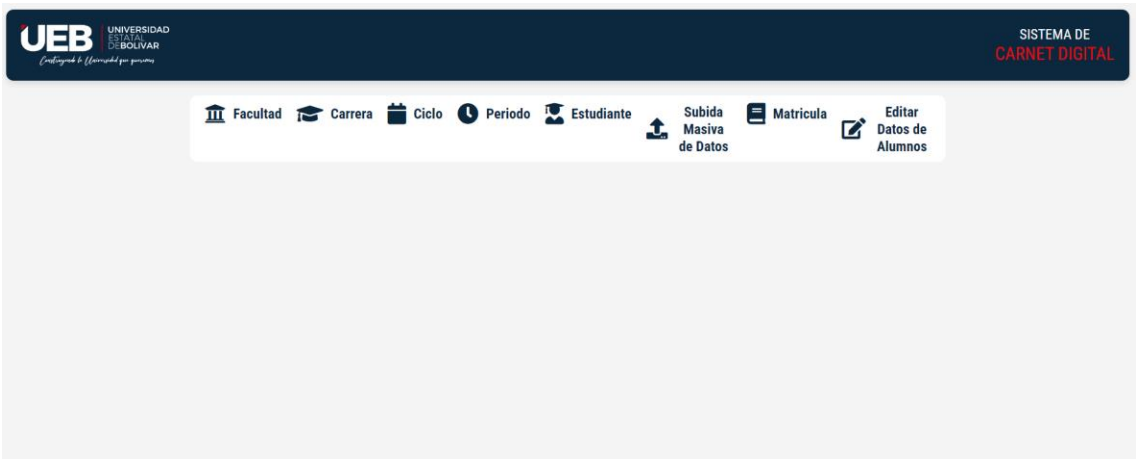


Ilustración 34 ANEXO 4 - Pantalla principal de ingreso de información.

Si quieren agregar una nueva facultad se puede ingresar al primer formulario que nos permitirá agregar una nueva facultad al prototipo.

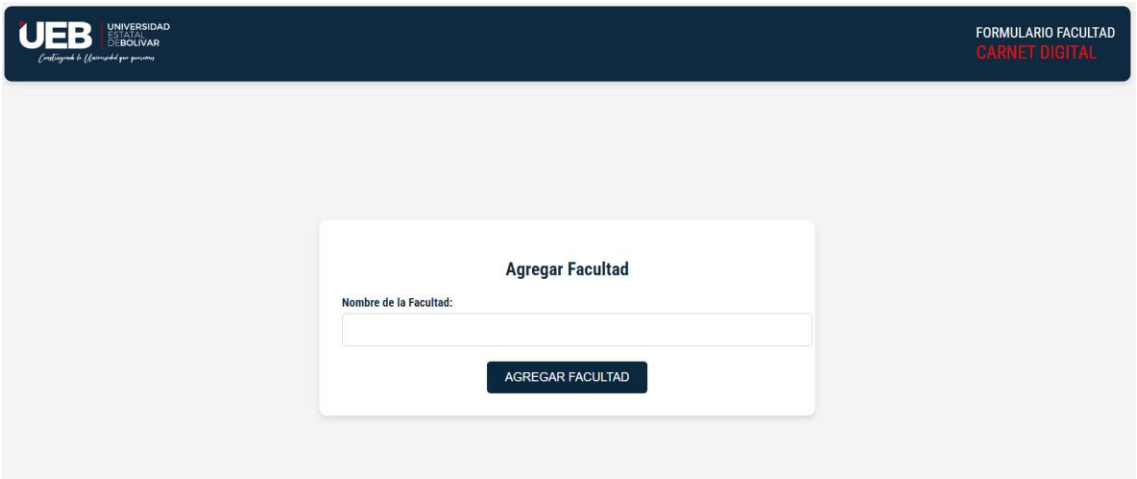


Ilustración 35 ANEXO 4 - Ingreso de nueva facultad

Al ingresar una nueva facultad o al tener una nueva carrera se puede agregar manualmente la carrera nueva con su modalidad perteneciente a una facultad ya registrada anteriormente.

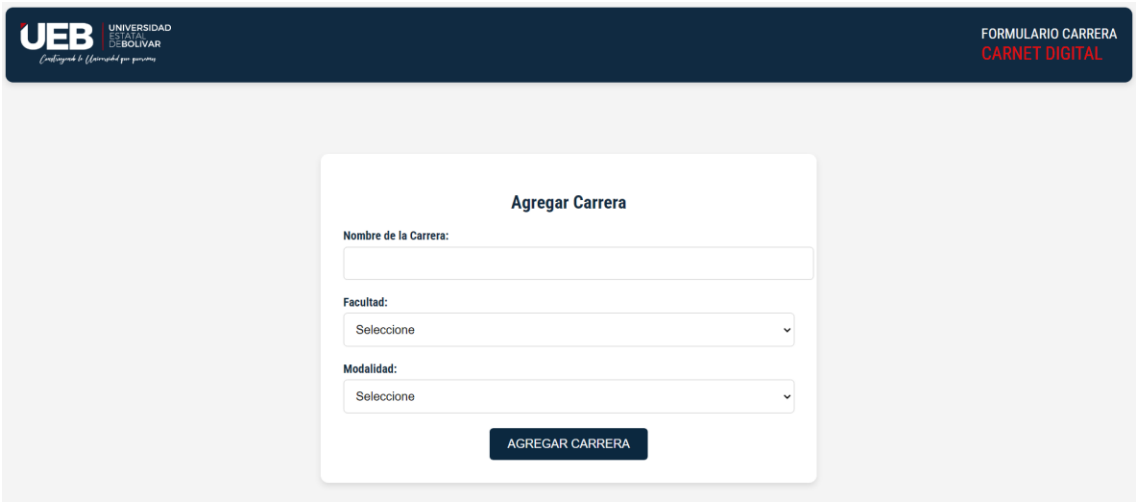


Ilustración 36 ANEXO 4 - Registro de nueva carrera

En la universidad existen varias carreras y estas tienen diferentes ciclos en los cuales están matriculados distintos alumnos, se puede ingresar también mediante un formulario.

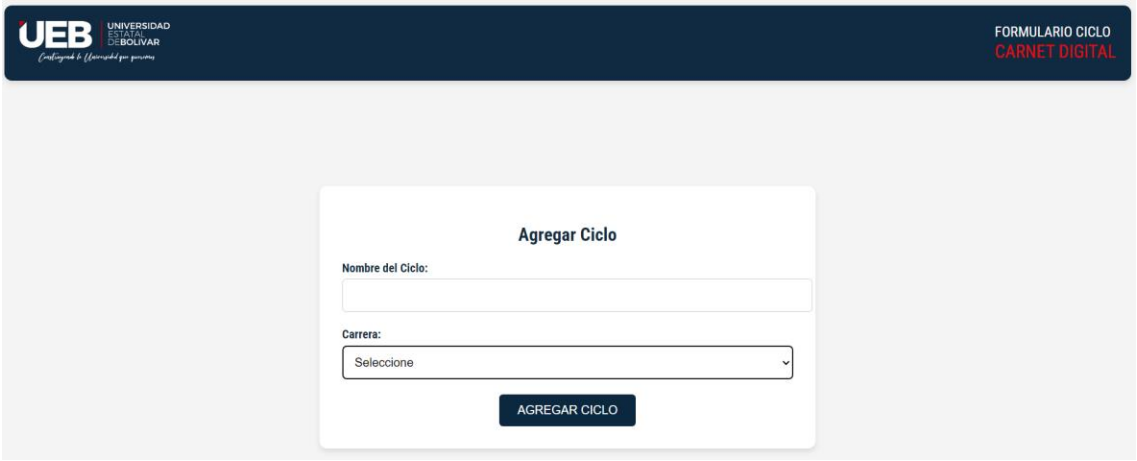


Ilustración 37 ANEXO 4 - Ingreso de nuevo ciclo

En el periodo académico se permite agregar las fechas pertenecientes al ingreso y finalización de dicho periodo, lo cual permite identificar a cuál pertenece el alumno, este puede ser ingresado fácilmente mediante su formulario.

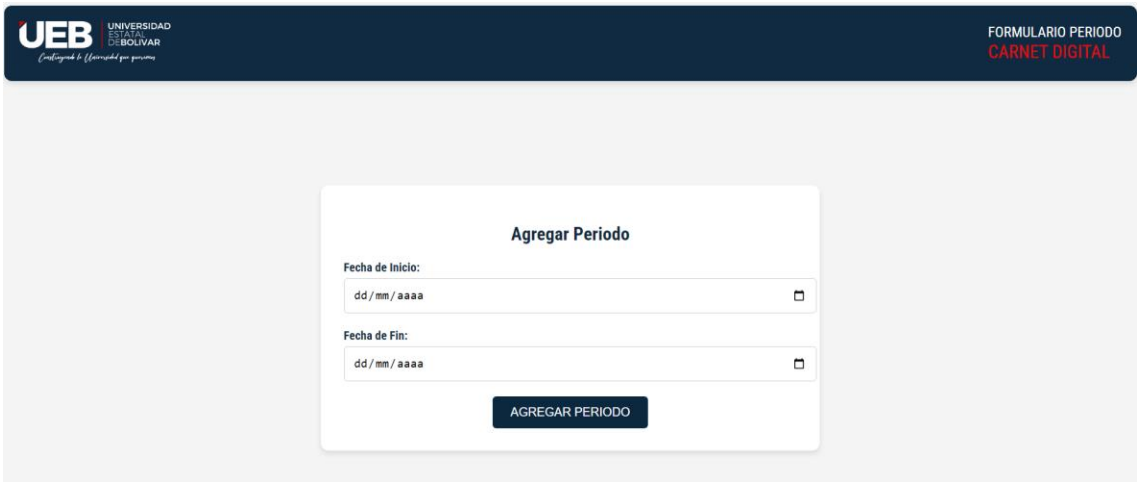


Ilustración 38 ANEXO 4 - Ingreso del nuevo periodo

Como se conoce la universidad mantiene un número elevado de alumnos, lo cual representa una tarea difícil el tener que ingresar a los alumnos de manera individual, por este motivo se implementó el ingreso de forma masiva teniendo la matriz "ntm" que es generada en secretaria, donde registran algunos datos y también matriculan a los alumnos en el prototipo para poder crear sus carnets con toda la información obtenida anteriormente.

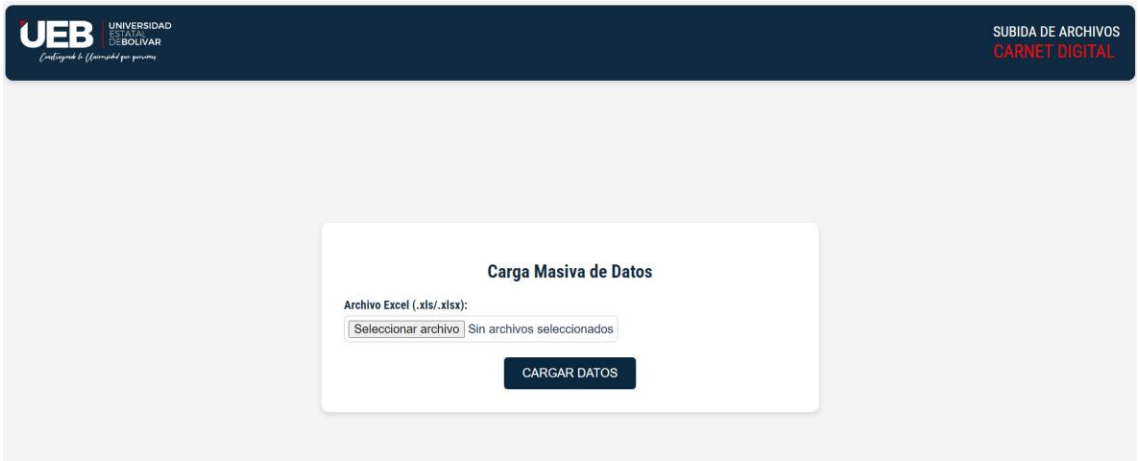


Ilustración 39 ANEXO 4 - Subida masiva de información

Como se mencionó, al subir la información de manera masiva en la matriz no hay toda la información del alumno, por ello el prototipo consta con la opción de editar, agregar datos del alumno, llenar los campos faltantes incluso nos permite filtrar a los alumnos por su número de cédula o por carreras y ciclos.

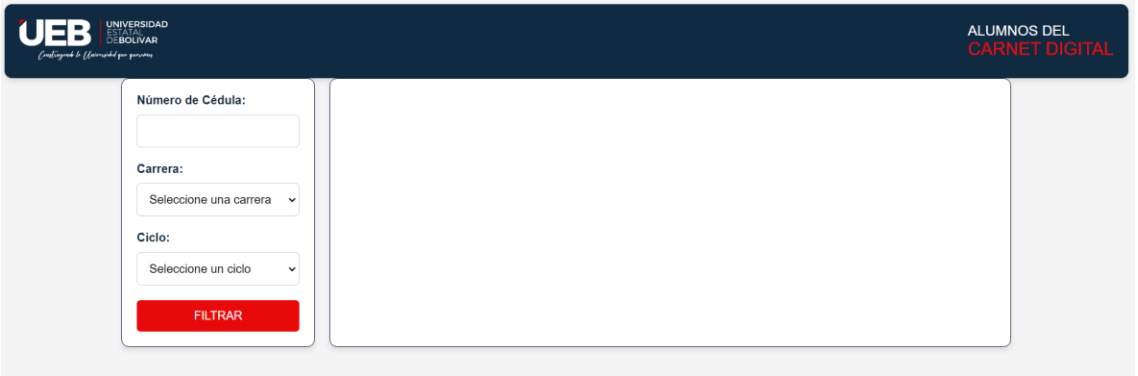


Ilustración 40 ANEXO 4 - Editar datos de alumnos

Existirán ciertos casos en los que alumnos no pudieron ser ingresados al prototipo, por lo cual hay un apartado para agregar de manera manual a los alumnos de casos especiales, ingresando los datos básicos del alumno.

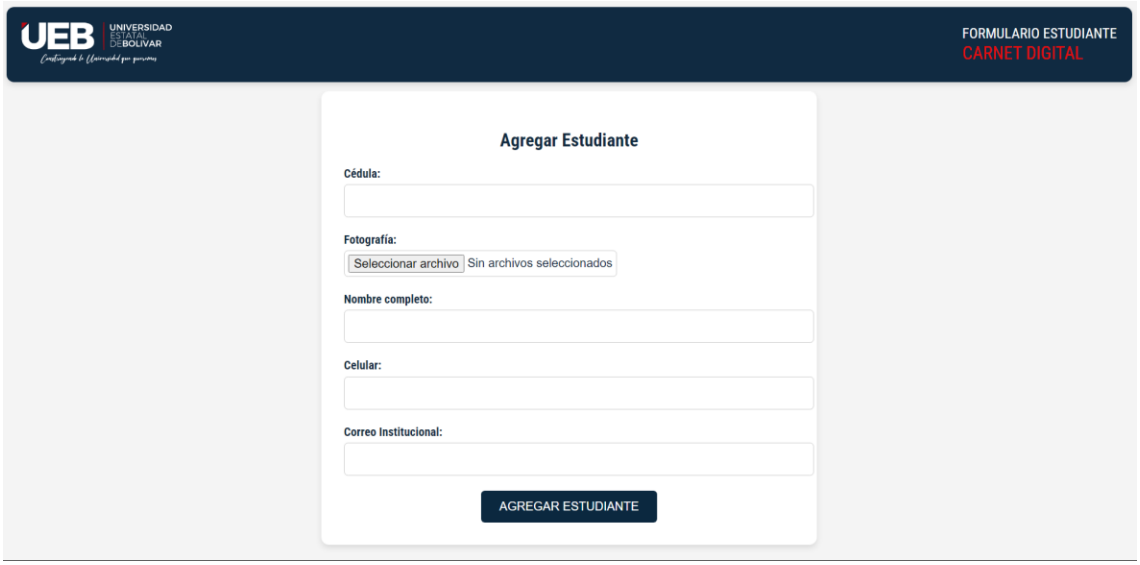


Ilustración 41 ANEXO 4 - Ingreso de datos de alumno individual

Al ingresar la información del alumno de manera individual, es necesario también matricularle manualmente con el número de cédula ya registrado del alumno, por lo que se adiciono el formulario de matriculación, por lo que si no se matricula al alumno no podrá generar su carnet ni podrán editar información del mismo.

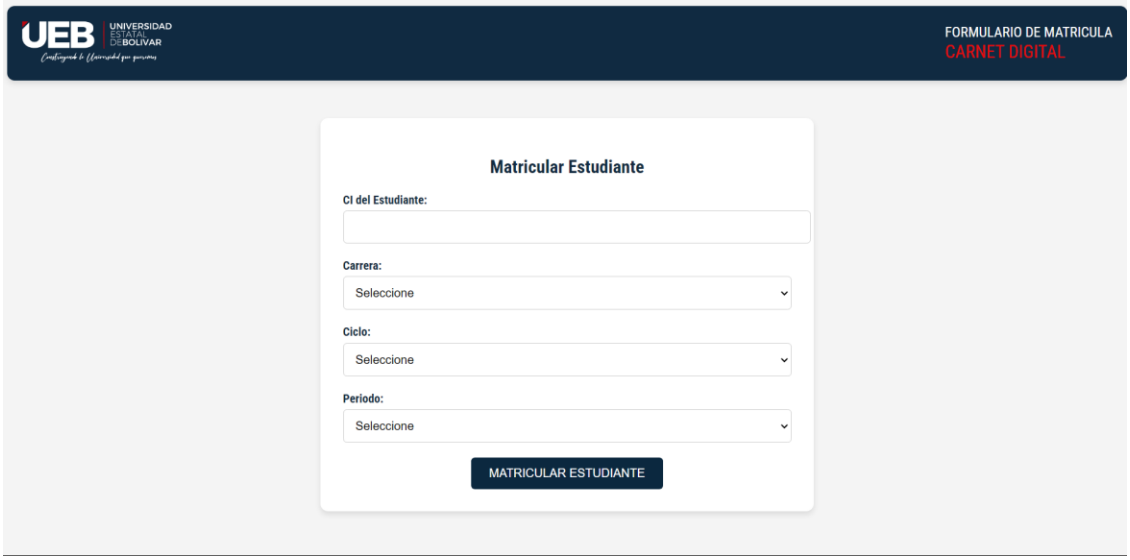


Ilustración 42 ANEXO 4 - Matriculación individual

ANEXOS 5

Pruebas

Unitarias

Para el comienzo de estas pruebas unitarias se procedió a realizar el ingreso de datos erróneos para revisar.

1. No permitir él envió de datos en blanco



Ilustración 43 ANEXOS 5 - Página de logeo

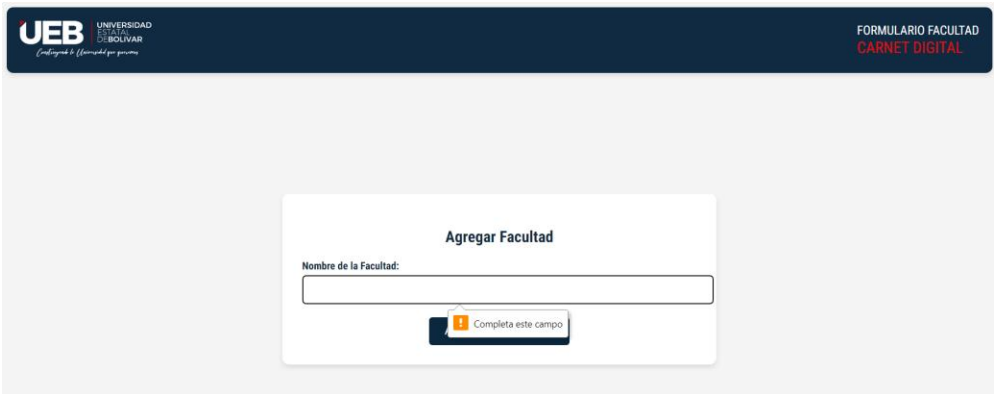


Ilustración 44 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de facultad



Ilustración 45 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de carrera en blanco

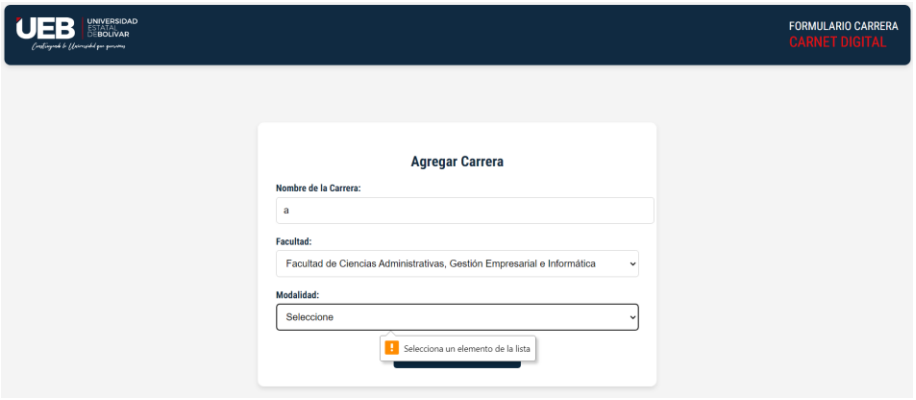


Ilustración 46 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de carrera lista en blanco

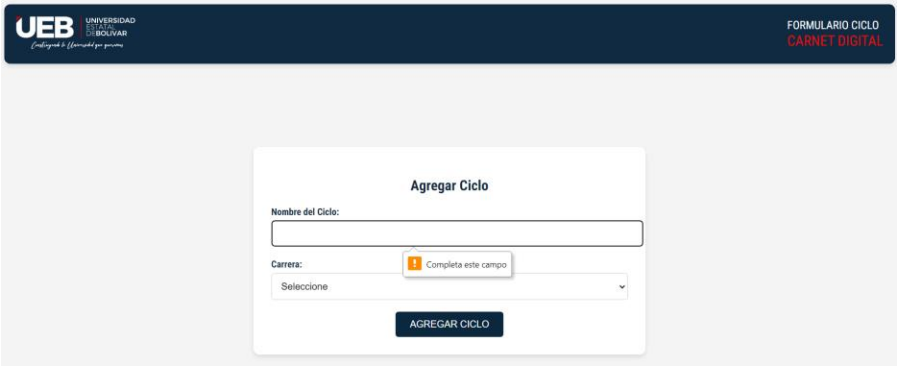


Ilustración 47 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de ciclos

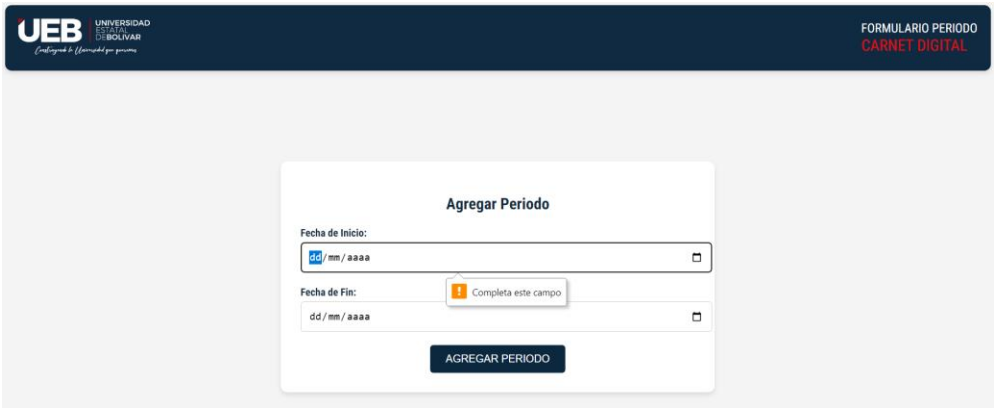


Ilustración 48 ANEXOS 5 - Formulario de ingreso de periodos académicos

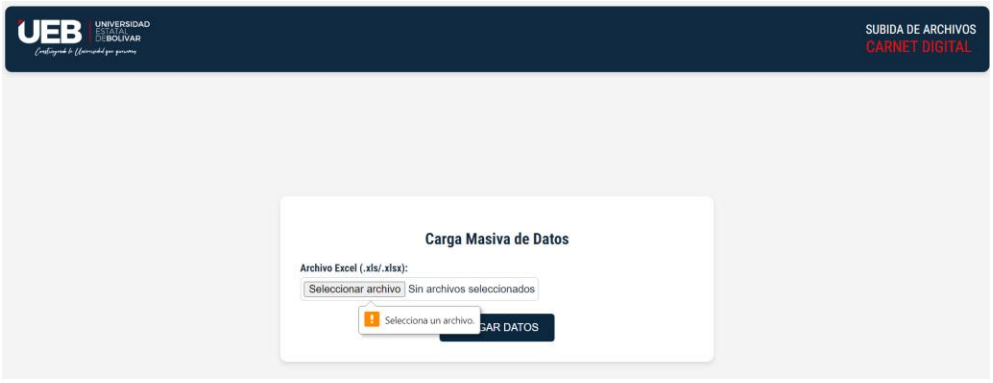


Ilustración 49 ANEXOS 5 - Subida vacía de datos masivos

2. En datos como cédula ingresar exactamente 10 dígitos



Ilustración 50 ANEXOS 5 - Ingreso con dígitos inexactos del número de cédula en el logueo

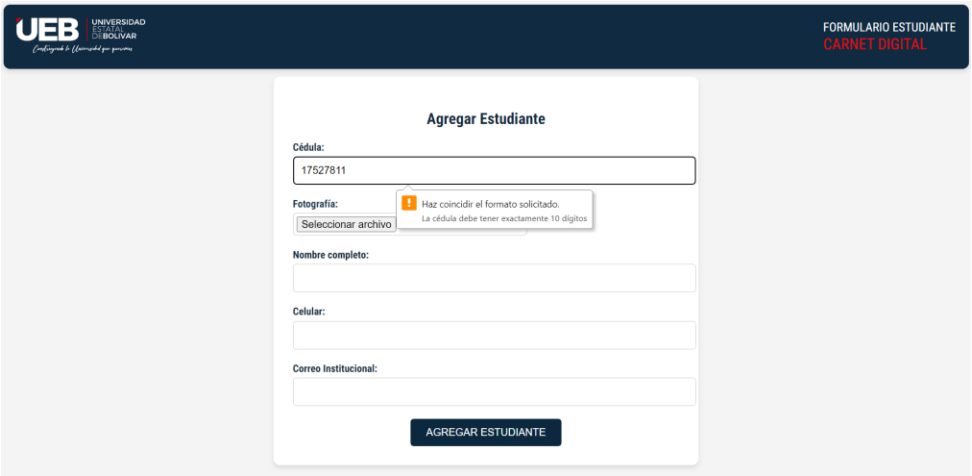


Ilustración 51 ANEXOS 5 - Ingreso con dígitos inexactos del número de cédula en el formulario de ingreso de estudiante



Ilustración 52 ANEXOS 5 - Ingreso con dígitos inexactos del número de cédula en la matriculación

3. Permitir visualizar el carnet digital en el navegador

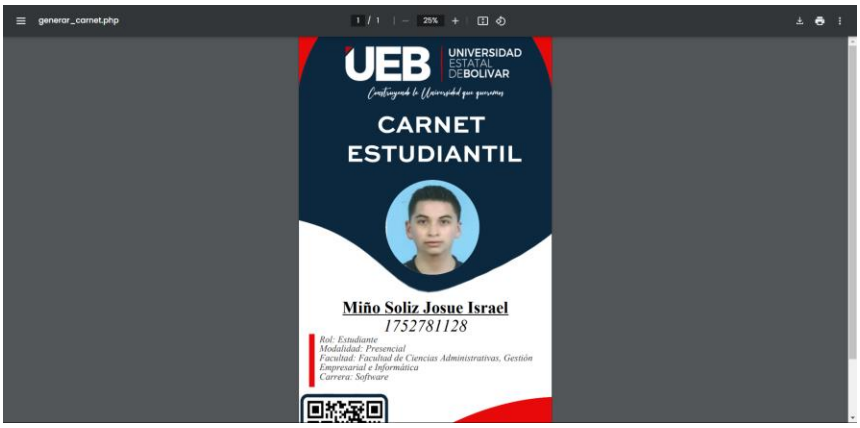


Ilustración 53 ANEXOS 5 - Carnet digital mostrado en el navegador

4. Permitir descargar el carnet digital con formato .pdf

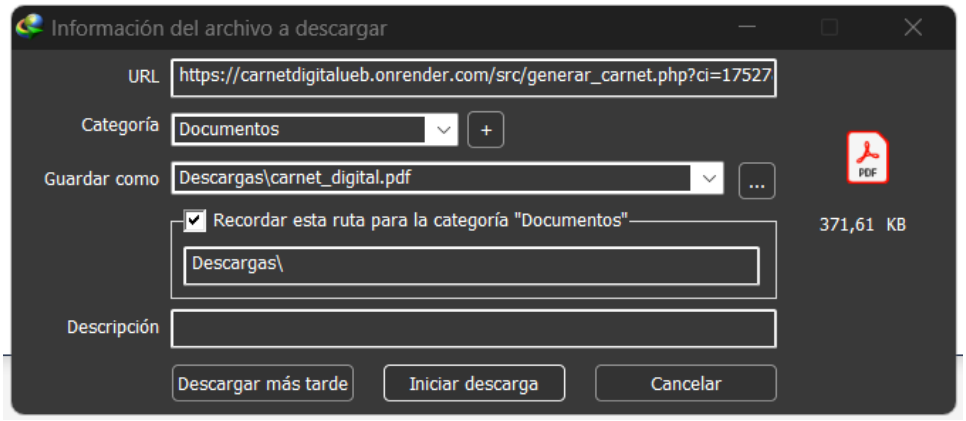


Ilustración 54 ANEXOS 5 - Descarga del carnet digital

5. Tener el código QR valido para cualquier lector de códigos QR

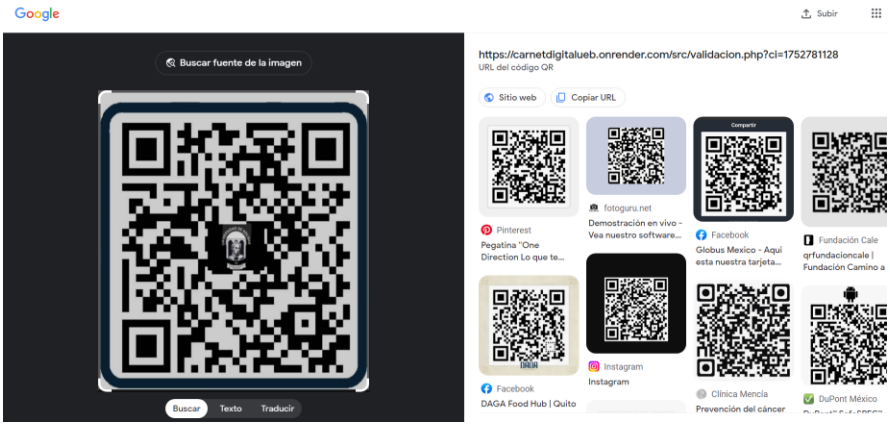


Ilustración 55 ANEXOS 5 - Validación del código QR

6. El código QR me lleva al alumno correcto con la información correcta alojada en la base de datos.



Ilustración 56 ANEXOS 5 - Página de validación de información con los datos correctos del alumno

7. Agregar el 0 al inicio a las cédulas que les falta en la matriz.

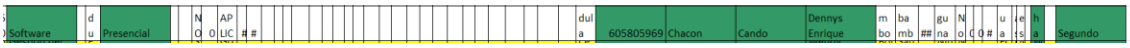


Ilustración 57 ANEXOS 5 - Dato cédula con 9 dígitos faltandole el 0 al principio



Ilustración 58 ANEXOS 5 - Dato cédula después de la carga masiva aumentado el 0 al verificar la falta de un dígito en la carga masiva

8. Poder buscar a los alumnos por diferentes filtros como por su número de cédula por su carrera o por ciclos.

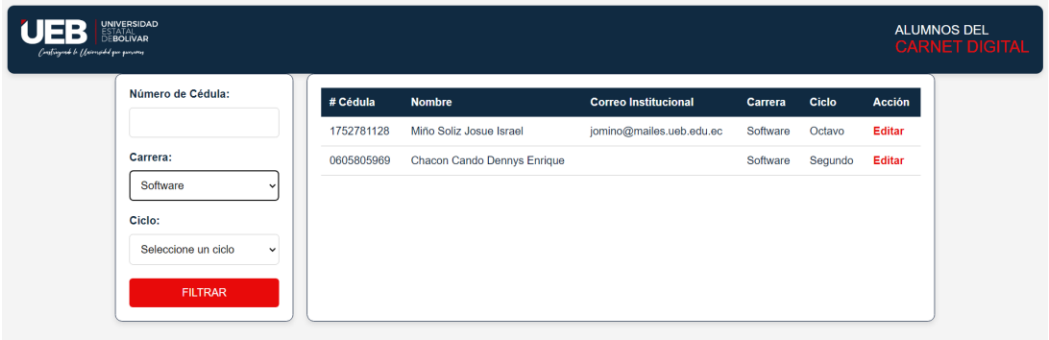


Ilustración 59 ANEXOS 5 - Filtrado de estudiantes

9. Poder agregar información del alumno

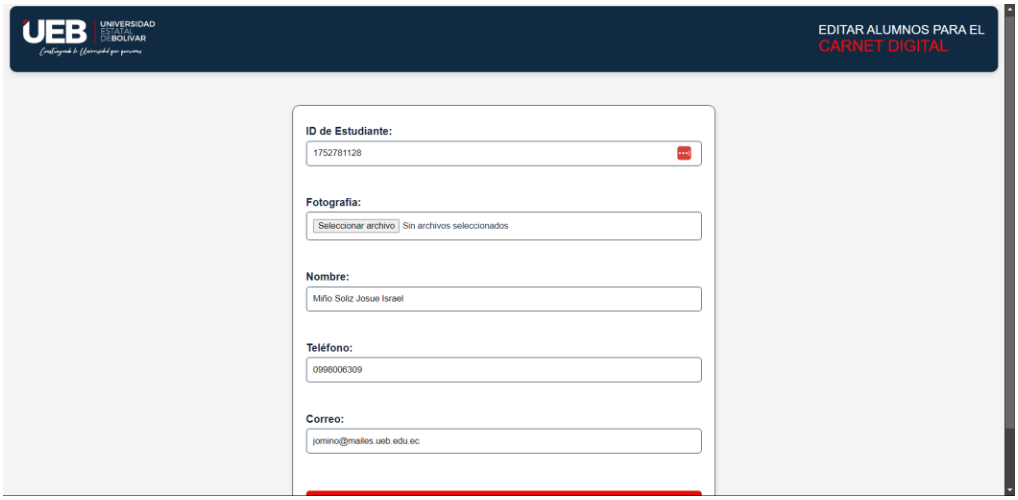


Ilustración 60 ANEXOS 5 - Página para agregar datos faltantes del alumno

Compatibilidad

Para realizar estos tipos de pruebas se utilizó diferentes navegadores web, así como la extensión "Simulador móvil: herramienta de prueba responsiva" para emular la pantalla de distintos Smartphones.

Navegadores web

Google Chrome (Versión 129.0.6668.59 (Build oficial) (64 bits))

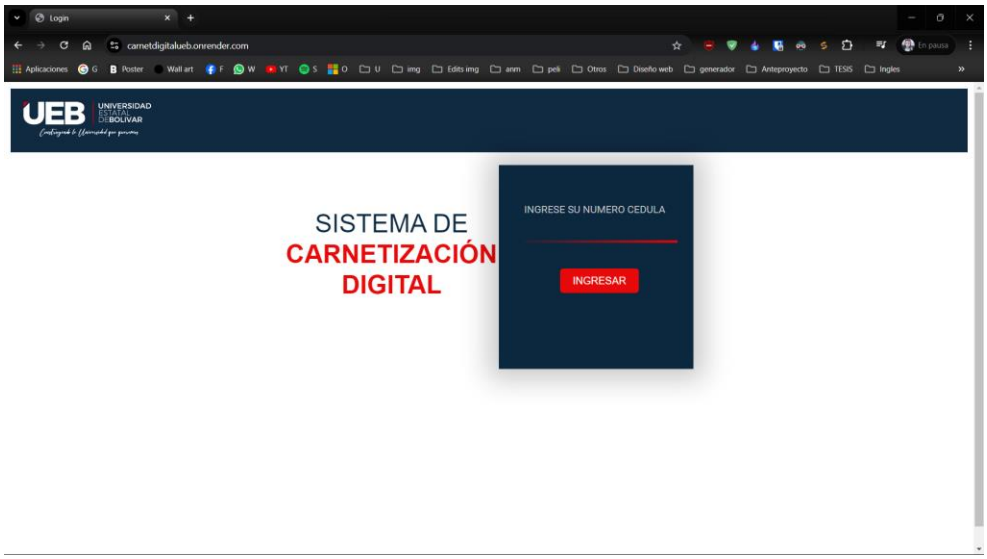


Ilustración 61 ANEXOS 5 - Página de logueo en Chrome

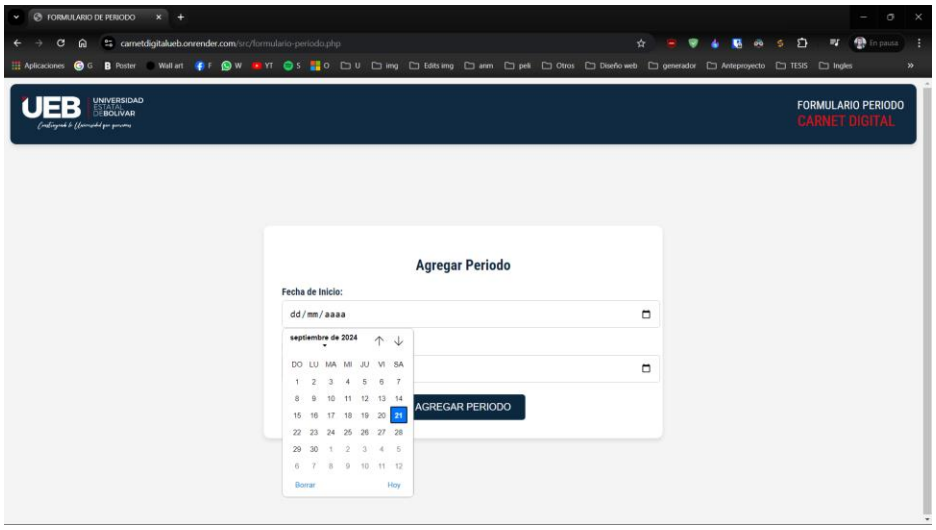


Ilustración 62 ANEXOS 5 - Formulario de periodo

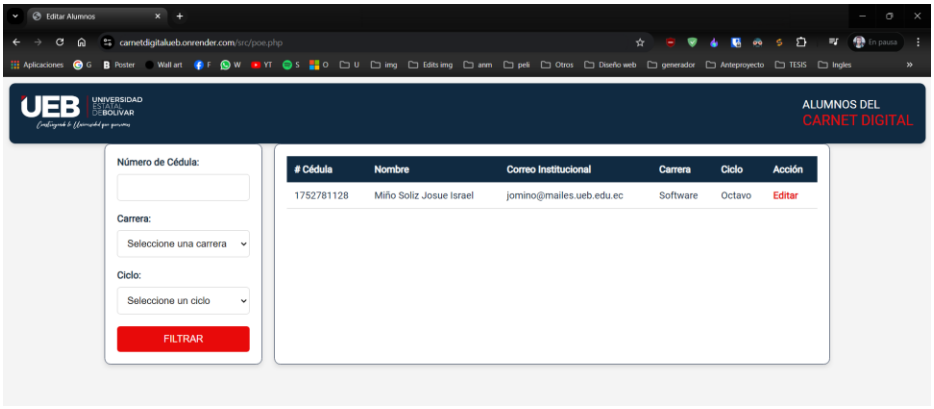


Ilustración 63 ANEXOS 5 - Pantalla de filtro de alumnos

Opera GX (Versión LVL 6 (core: 113.0.5230.108))

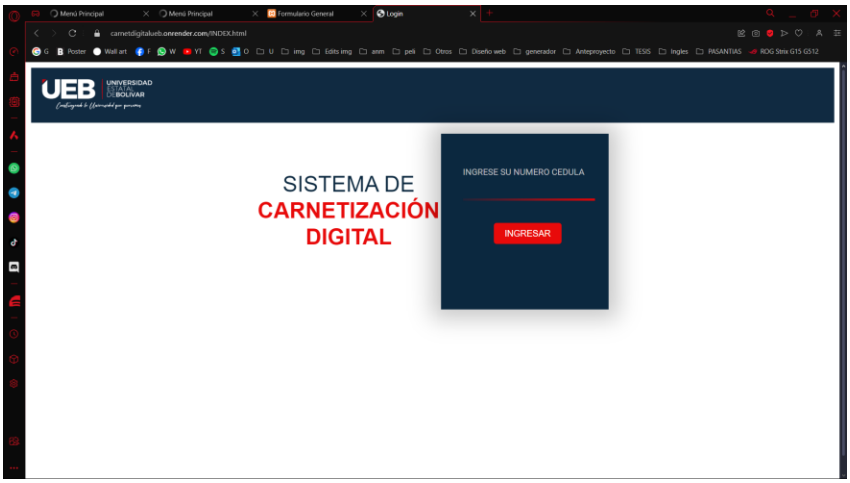


Ilustración 64 ANEXOS 5 - Pantalla de logueo en Opera

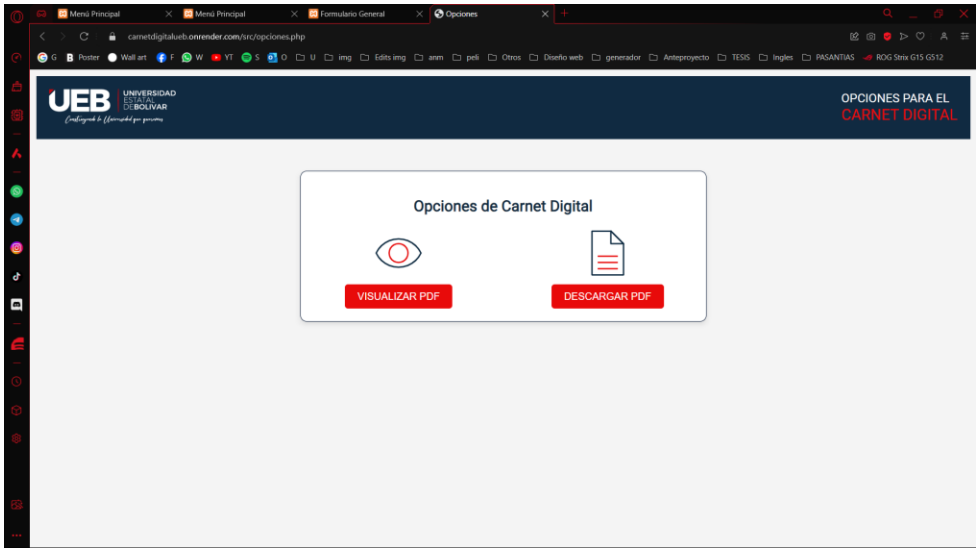


Ilustración 65 ANEXOS 5 - Pantalla de opciones de carnet digital

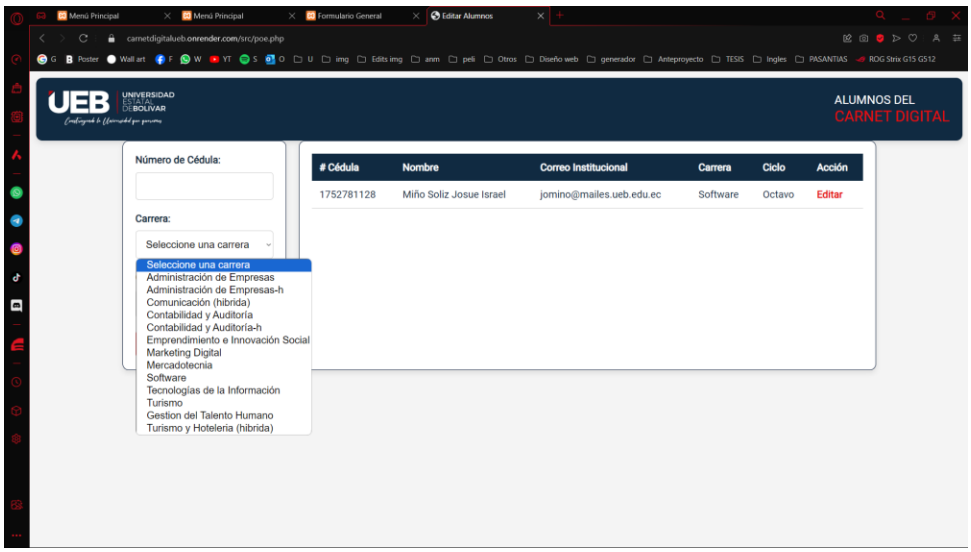


Ilustración 66 ANEXOS 5 - Pantalla de filtro de alumnos, despliegue de la lista de carreras

Microsoft Edge (Versión 129.0.2792.52 (Compilación oficial) (64 bits))



Ilustración 67 ANEXOS 5 - Pantalla de logueo en Microsoft Edge

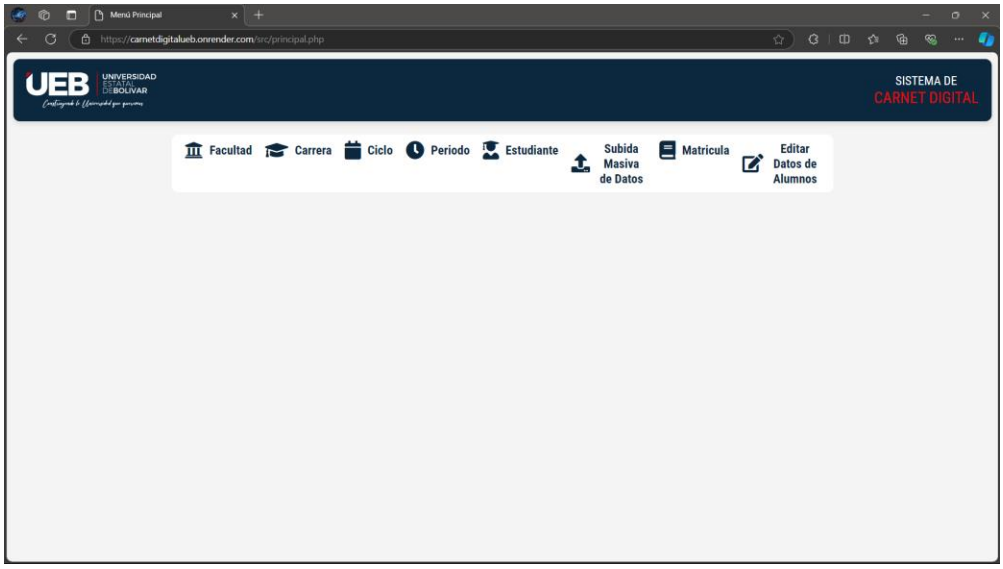


Ilustración 68 ANEXOS 5 - Pantalla principal de ingreso de datos

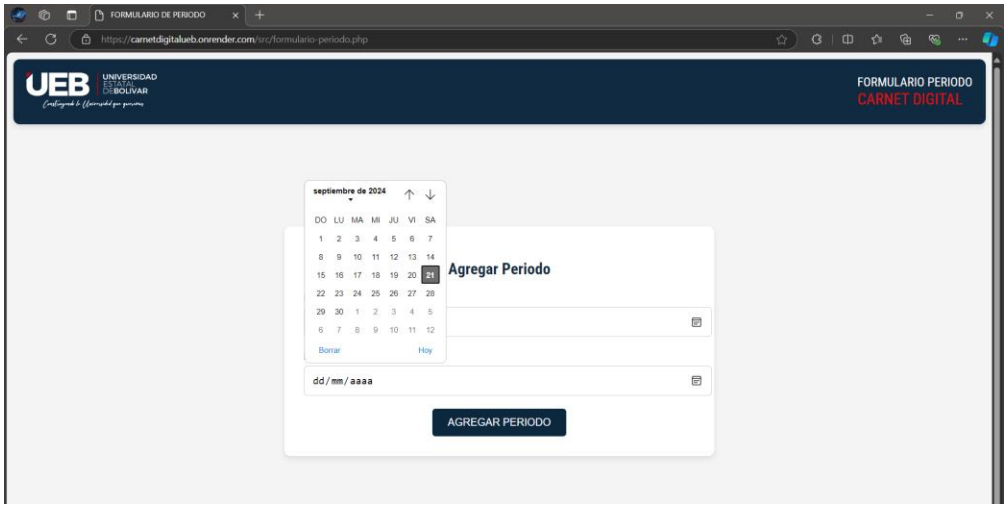


Ilustración 69 ANEXOS 5 - Pantalla de selección de fechas para el periodo

Brave (Versión 1.70.117 Chromium: 129.0.6668.59 (Build oficial) (64 bits))

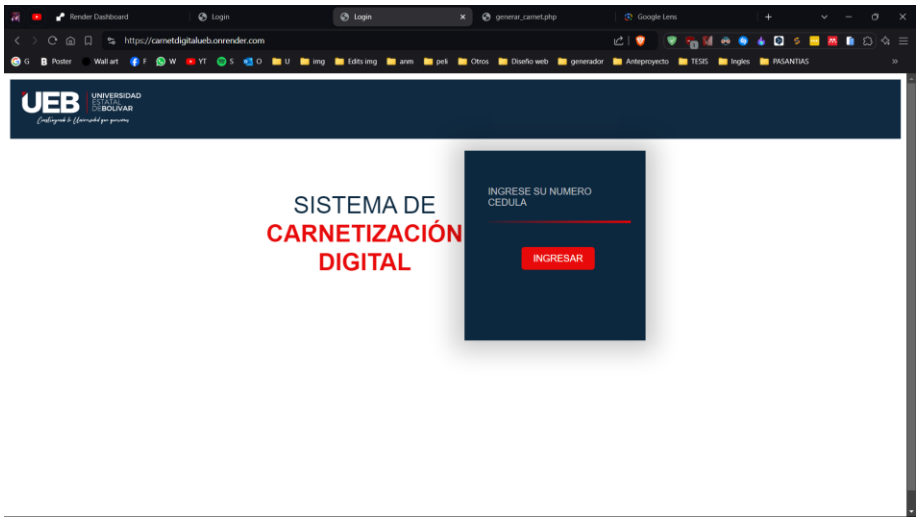


Ilustración 70 ANEXOS 5 - Pantalla de logueo en Brave

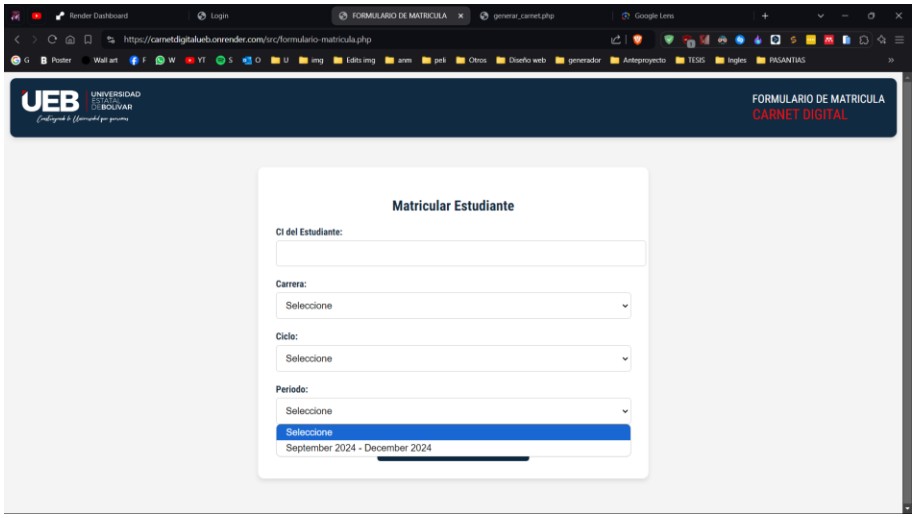


Ilustración 71 ANEXOS 5 - Pantalla de matriculación

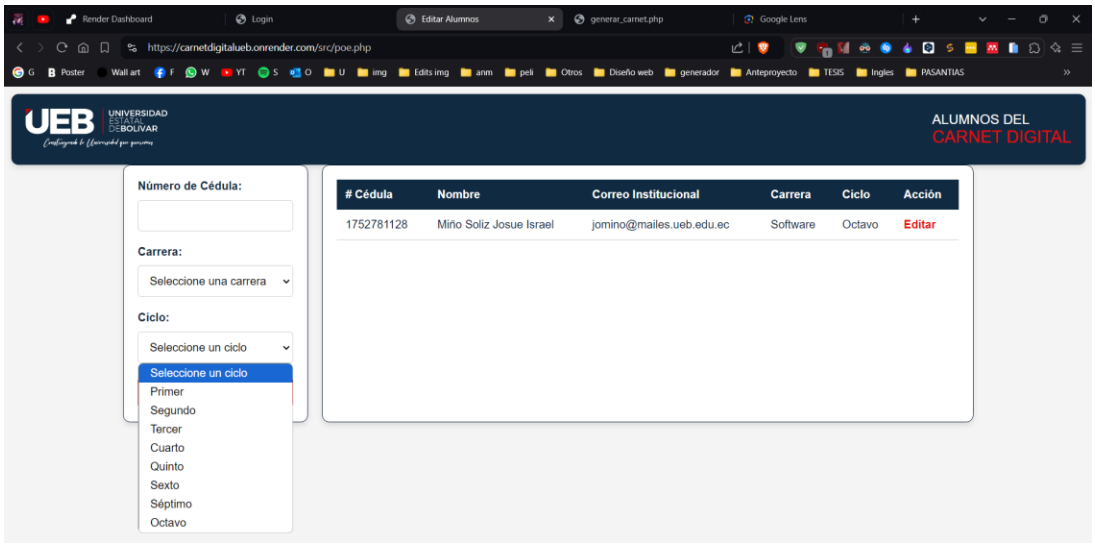


Ilustración 72 ANEXOS 5 - Pantalla de filtro de alumnos elección por ciclos

Smartphones

Samsung



Ilustración 73 ANEXOS 5 - Samsung Galaxy S20 (360x800)

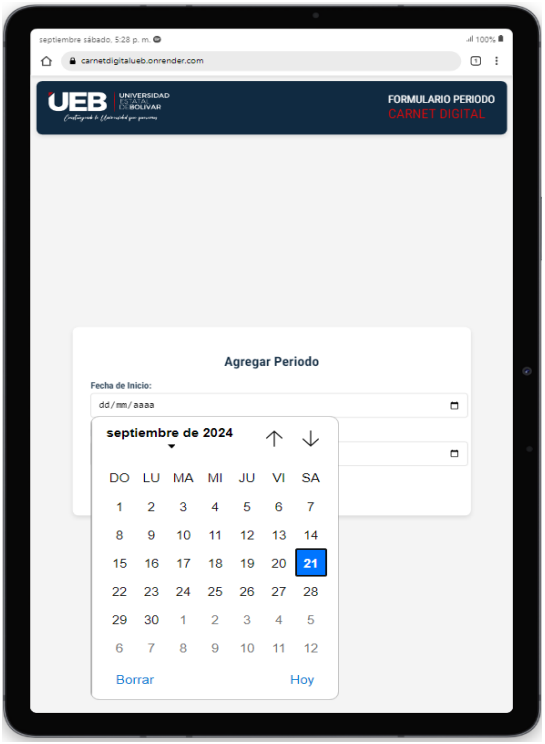


Ilustración 74 ANEXOS 5 - Galaxy Tab S7 (800x1280)

Xiaomi

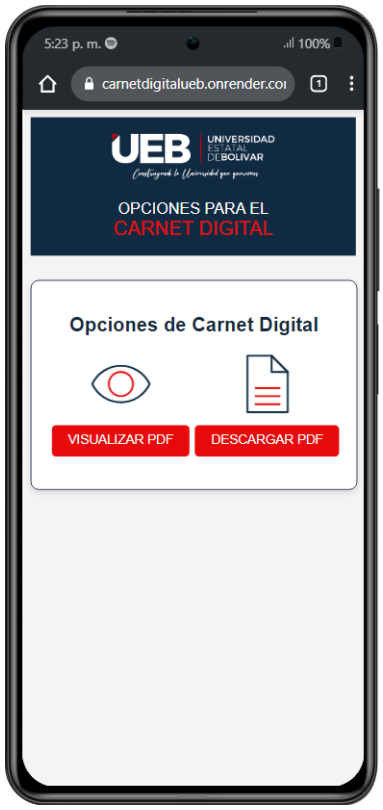


Ilustración 75 ANEXOS 5 - Xiaomi Mi 11i (360x800)

Huawei



Ilustración 76 ANEXOS 5 - Huawei P30 Pro (360x780)

IPhone

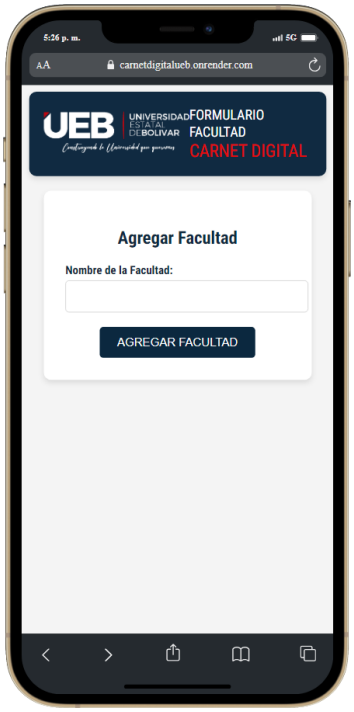


Ilustración 77 ANEXOS 5 - IPhone 12 Pro Max (428x926)

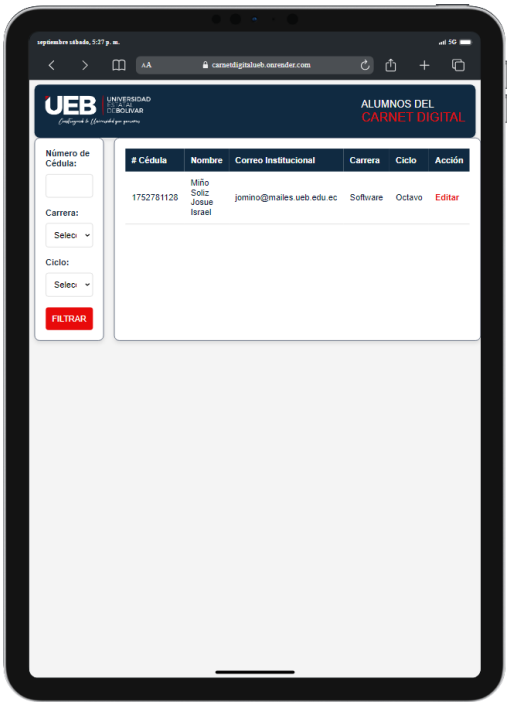


Ilustración 78 ANEXOS 5 - IPad Pro 11 (834x1194)

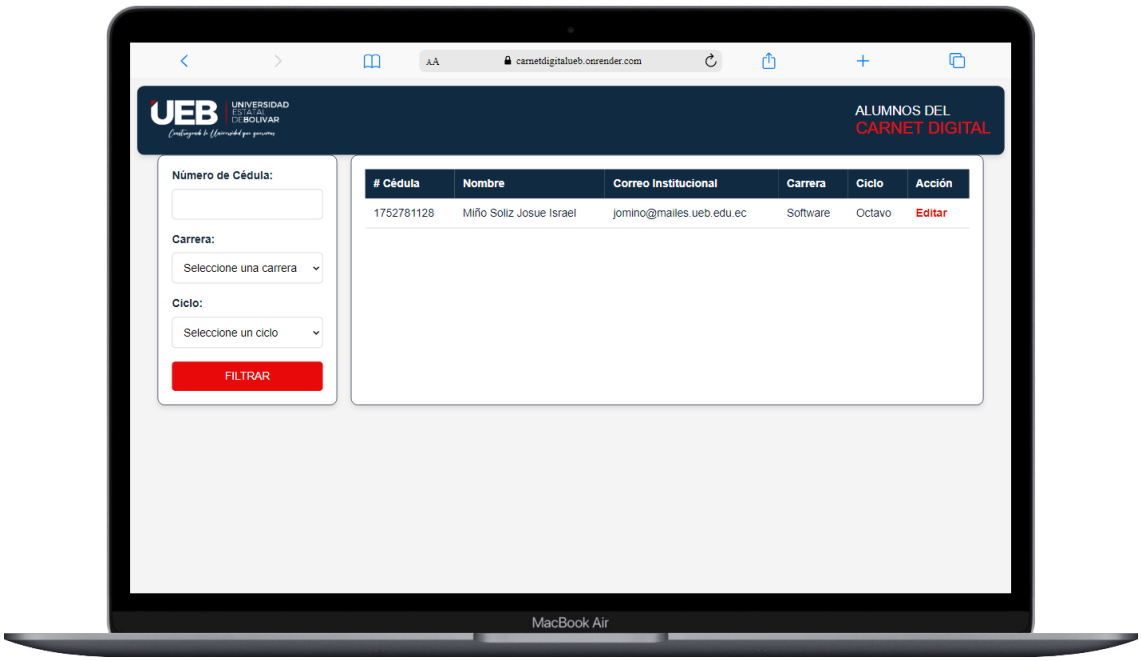


Ilustración 79 ANEXOS 5 - MacBook Air (1280x800)

ANEXOS 6

Certificado de Anti Plagio

UEB
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

ING. MARICELA ARACELI ESPÍN MOREJÓN EN CALIDAD DE DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,

CERTIFICA

Que el trabajo de integración curricular denominado "**PROTOTIPO DE CARNET DIGITAL QUE PERMITA EL DESPLIEGUE Y VERIFICACIÓN DE ACCESO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**", presentado por **JOSUE ISRAEL MIÑO SOLIZ** estudiantes de la **carrera de Software** pasó el análisis de coincidencia no accidental en la herramienta **TURNITIN**, reflejando un **porcentaje de similitud del 10%**, como se puede evidenciar en el documento adjunto.

Guaranda, 06 de diciembre del 2024

Atentamente,

Ing. Maricela Espín
Directora

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

Josue Miño

Anexo 4.d Estructura Proyecto Tecnológico_Minio.docx

Titulacion

My Files

Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:413281975

Fecha de entrega
6 dic 2024, 8:10 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
6 dic 2024, 8:49 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
Anexo 4.d Estructura Proyecto Tecnológico_Minio.docx

Tamaño de archivo
9.7 MB

124 Páginas

14,686 Palabras

81,521 Caracteres

turnitin Página 1 of 137 - Portada Identificador de la entrega trn:oid:::3117:413281975

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Exclusiones

- N.° de coincidencias excluidas

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
9% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.° de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

ANEXOS 7

Link del repositorio digital de biblioteca donde fue subido el proyecto