



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
VICERRECTORIA ACADÉMICA  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA



**DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN WEB CON LARAVEL  
PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MATRÍCULAS-  
PAGOS Y CURSOS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA  
EN LA EMPRESA LINÚXTICA SOFTWARE**

**MODALIDAD ESCOGIDA: PROYECTO**

**INFORME FINAL DEL PROYECTO  
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
BACHILLER EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**YERLIN MARÍA REYES MONTERO  
CÉDULA 1-1789-0445**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE PURISCAL  
PAC II-2024**

**SAN JOSÉ, 2024**

## **PROCESO DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

Para el desarrollo del proceso, el estudiante superó las siguientes etapas:

**La primera etapa**, correspondió a la definición del tema, que correspondió a la aprobación de la Solicitud del tema de TFG en la cual colaboraron los profesores: Mag. Roberto Morales Hernández, Mag. Nuria Rodríguez Sama, Licda. Lindsay Solano Coto, Mag. Rodolfo Echandi Pacheco.

**En la segunda etapa**, correspondió al desarrollo del proyecto y se evaluó por el Tribunal Evaluador, cuyos miembros se detallan en la sección: Hoja de firmas del Tribunal Evaluador.

## HOJA DE FIRMAS DEL TRIBUNAL EVALUADOR

El Informe Final del Proyecto Profesional de Bachillerato en Ingeniería Informática del estudiante Yerlin María Reyes Montero, fue aprobado por el siguiente Tribunal Evaluador:

---

**Mag. Karol Castro Chávez.**

Encargada Carrera Ingeniería  
Informática

---

**Mag. Nuria Rodríguez Sama**

Encargada de TFG

---

**Mag. Carlos Elizondo Mejías**

Profesor Supervisor

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

San José, Costa Rica

PAC 2024-II

2024

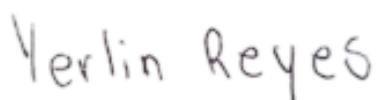
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA

NIVEL: BACHILLERATO

## DECLARACIÓN JURADA

Yo **Yerlin María Reyes Montero** cédula: **1-1789-0445**, declaro bajo fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy autora intelectual del trabajo titulado **Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software**, que presento como requisito de graduación para **Bachillerato en Ingeniería Informática**. Además, doy fe de que este trabajo no se ha presentado anteriormente ni parcial ni totalmente; por tanto, libero a la Universidad Estatal a Distancia de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.



**FIRMA DEL (DE LA) ESTUDIANTE.**

Firmado el día 26 del mes de noviembre del 2024, en la ciudad de San José.

## **DEDICATORIA**

Dedico la culminación de este proceso a mi familia, quienes han sido el apoyo incondicional en este proceso educativo y en cada etapa de mi vida; su amor, motivación, buenos valores y ayuda, siempre me impulsan a seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, porque él tiene control de mi vida y es quien guía mis procesos.

A mis padres, por brindarme el privilegio de acceder a la educación. Por siempre reconocer nuestro potencial y luchar para asegurar nuestra formación académica. A mi hermano por toda su ayuda.

Asimismo, aprecio enormemente la oportunidad de acceder a la educación pública y agradezco a todos los profesores y personal involucrado en este proceso educativo.

## TABLA DE CONTENIDO|

PROCESO DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....	ii
HOJA DE FIRMAS DEL TRIBUNAL EVALUADOR .....	iii
DECLARACIÓN JURADA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
AGRADECIMIENTOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
GLOSARIO .....	xvii
RESUMEN .....	xviii
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1    Planteamiento de la problemática del proyecto .....	2
1.1.1    Problemática por resolver.....	2
1.1.2    Diagrama de situación actual .....	4
1.2    Marco situacional .....	8
1.3    Justificación del proyecto .....	10
1.4    Beneficios y beneficiarios.....	13
1.4.1    Beneficios del proyecto .....	13

1.4.2 Beneficiarios del proyecto .....	14
1.5 Antecedentes .....	15
1.5.1 Introducción a los antecedentes .....	15
1.5.2 Antecedentes nacionales o internacionales .....	15
1.5.3 Conclusiones generales de los antecedentes .....	19
1.6 Objetivo general y objetivos específicos del proyecto.....	21
1.6.1 Objetivo general del proyecto.....	21
1.6.2 Objetivos específicos del proyecto .....	21
CAPITULO II: ALCANCE Y METODOLOGÍA .....	22
2.1 Entregables por objetivo específico .....	22
2.2 Cronograma del proyecto.....	30
2.3 Suposiciones para el desarrollo del proyecto.....	31
2.4 Restricciones para el desarrollo del proyecto .....	33
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.....	35
3.1 Objetivo específico: Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica. .....	35
3.1.1 Entregable N 1: Diagrama de actividades.....	36

3.1.2 Entregable N 2: Diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada .....	37
3.2 Objetivo específico: Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica. ....	38
3.2.1 Entregable N 3: Especificación de Requerimientos y casos de uso. ....	39
3.3 Objetivo específico: Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.....	40
3.3.1 Entregable N 4: Plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.....	40
3.3.2 Entregable N 5: Diagrama de arquitectura lógica y física. ....	42
3.3.3 Entregable N 6: Prototipos de interfaces de usuario. ....	43
3.4 Objetivo específico: Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica. ....	45
3.4.1 Entregable N 8: Modelo de implementación. ....	46
3.4.2 Entregable N 9: Manual de usuario.....	47

3.5 Objetivo específico: Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.....	48
3.5.1 Entregable N 11: Ejecución del plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales .....	49
3.5.2 Entregable N 12: Satisfacción cliente.....	50
CAPÍTULO IV: LECCIONES APRENDIDAS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
4.1 Objetivo específico: Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica. ....	51
4.1.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas.....	51
4.1.2 Conclusiones .....	52
4.1.3 Recomendaciones .....	52
4.2 Objetivo específico: Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.	
.....	53
4.2.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas.....	53
4.2.2 Conclusiones .....	54

4.2.3 Recomendaciones .....	54
4.3 Objetivo específico: Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.....	55
4.3.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas .....	55
4.3.2 Conclusiones .....	55
4.3.3 Recomendaciones .....	56
4.4 Objetivo específico: Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica. ....	57
4.4.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas .....	57
4.4.2 Conclusiones .....	58
4.4.3 Recomendaciones .....	58
4.5 Objetivo específico: Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica. ....	59
4.5.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas .....	59
4.5.2 Conclusiones .....	59
4.5.3 Recomendaciones .....	60

REFERENCIAS.....	61
Fuentes referenciadas .....	61
Fuentes consultadas.....	63
ANEXOS .....	64
Anexos independientes.....	64
Anexo 1: Formularios de Solicitud tema TFG .....	64
Anexo 2: Aprobación de entregables patrocinador. ....	98
Anexo 3: Minutas de trabajo (firmadas por el patrocinador).....	100
Anexo 4: Informe de cierre del proyecto .....	131
Anexo 5: Encuesta de Desempeño del patrocinador al estudiante.....	133
Anexo 6: Carta de aprobación del supervisor(a) y reporte de análisis de la herramienta detección de plagio .....	138
Anexos del informe.....	139
ANEXO # 1. Objetivo específico: Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.....	139
Entregable 1 y 2: Diagrama de actividades y diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada.....	139

ANEXO # 2. Objetivo específico: Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.....	157
Entregable 3: Especificación de Requerimientos y Casos de uso.....	157
ANEXO # 3. Objetivo específico: Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.....	166
Entregable 4: Plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.	
166	
Entregable 5: Diagrama de arquitectura lógica y física.....	166
Entregable 6: Prototipos de interfaces de usuario. ....	166
Entregable 7: Modelo de datos. ....	166
ANEXO # 4. Objetivo específico: Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica. ....	211
Entregable 8: Modelo de implementación. ....	211
Entregable 9: Manual de usuario. ....	211
Entregable 10: Producto Programado.....	211

ANEXO # 5. Objetivo específico: Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica. ....	251
Entregable 11: Ejecución de plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.....	251
Entregable 12: Satisfacción del cliente. ....	251

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Conclusiones generales de los antecedentes .....	19
Tabla 2 Entregables del objetivo diagnosticar.....	22
Tabla 3 Entregables del objetivo analizar .....	24
Tabla 4 Entregables objetivo diseñar.....	25
Tabla 5 Entregables objetivo implementar .....	27
Tabla 6 Entregables objetivo evaluar.....	28
Tabla 7 Supuestos para el desarrollo de la solución.....	31
Tabla 8 Restricciones para el desarrollo de la solución .....	33

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Problemática al generar cursos y registrar estudiantes manualmente.....	5
Figura 2 Problemática al registrar pagos manualmente.....	6
Figura 3 Problemática al generar informes manualmente.....	7
Figura 4 Visión General de la Empresa: Valores, Misión, Visión y Estructura Organizacional .....	9
Figura 5 Análisis de fortalezas y debilidades de Linúxtica Software .....	11
Figura 6 Cronograma de entregables .....	30

## **GLOSARIO**

DCT: Departamento de capacitación tecnológica.

MVC: Patrón arquitectónico de modelo vista controlador. “El patrón especifica en qué lugar de la aplicación se debería encontrar cada tipo de lógica. La lógica de la interfaz de usuario pertenece a la vista. La lógica de entrada pertenece al controlador. La lógica de negocios pertenece al modelo” (Anderson, Petersen, Addie, Schonning, Pasic, & Dykstra, 2024).

TFG: Trabajo Final de Graduación.

UNED: Universidad Estatal a Distancia.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado. “...Es un lenguaje de modelado estandarizado de carácter general que utilizan los programadores para especificar, visualizar, construir y documentar sistemas de software” (Microsoft, s.f.).

## **RESUMEN**

Este trabajo final de graduación consistió en desarrollar una solución web para mejorar la gestión de cursos, matrículas y pagos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica Software.

El objetivo general fue abordar el problema de eficiencia administrativa, asociado con la gestión manual de procesos, mediante la implementación de una aplicación que centralizó la información, y facilitó el trabajo del servicio al cliente, eliminando la dependencia de hojas de cálculo y reduciendo el riesgo de pérdida de datos.

El desarrollo se llevó a cabo en varias etapas: diagnóstico, análisis, diseño, implementación y evaluación. Durante la fase inicial, se identificaron los problemas existentes y los requerimientos necesarios para una solución adecuada. En las etapas previas a la implementación, se diseñaron planes de prueba, prototipos de interfaces, modelos de base de datos, entre otros. Para la implementación, se utilizaron tecnologías como PHP con el framework Laravel, adoptando el patrón de diseño MVC y una base de datos PostgreSQL.

Como resultado, se creó una página web que gestiona y centraliza de manera eficiente todos los procesos del departamento. La solución incluye ocho módulos interconectados, que operan bajo un sistema de roles y control de acceso.

Este documento detalla el proceso completo, desde la concepción hasta la evaluación del proyecto programado, destacando que la implementación de este fue fundamental para optimizar procesos y mejorar la experiencia del cliente.

## CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La optimización de procesos mediante soluciones tecnológicas es esencial para el éxito de las empresas en la actualidad. En este contexto, este trabajo se enfocó en mejorar los procesos administrativos en el departamento de capacitación tecnológica de Linúxtica Software, una pequeña empresa dedicada tanto al desarrollo de software como a la enseñanza de cursos tecnológicos.

El objetivo principal del proyecto fue resolver los problemas de gestión y control de registros, los cuales afectan al departamento de capacitación, mediante una solución web. La finalidad de este informe y programa fue proporcionar a Linúxtica Software una herramienta para optimizar sus procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos, así como documentar todo el proceso de la solución.

El desarrollo del proyecto tuvo una duración aproximada de tres meses y medio. La solución estuvo pensada en cumplir con los requerimientos de la empresa y abordar los problemas detallados posteriormente en este informe, los cuales afectaban negativamente a varios aspectos de la operativa.

El desarrollo del sistema se complementó con una investigación científica y técnica que ayudó a validar las decisiones tomadas durante el proceso. El informe contiene los avances y etapas que permitieron ejecutar el proyecto, junto con los aprendizajes y recomendaciones obtenidas. Incluye una revisión de antecedentes, el planteamiento de la problemática y una justificación detallada del proyecto, entre otros aspectos previos de la implementación de sistema.

## **1.1 Planteamiento de la problemática del proyecto**

La empresa Linúxtica Software tiene un departamento de capacitación que ofrece diferentes cursos al público. A nivel interno, los colaboradores de este departamento enfrentan problemas de ineficiencia a la hora de vender cursos, registrar matrículas, anotar pagos, entre otros. Esta mala gestión ha derivado en una serie de dificultades, los cuales se muestran más adelante.

### **1.1.1 Problemática por resolver**

El departamento de capacitación tecnológica (DCT), cuenta con varios agentes de servicio al cliente, quienes son los encargados de realizar tareas como recibir las consultas acerca de la oferta de cursos, realizar el registro matriculas, anotar los pagos de los estudiantes, verificar morosidades, llevar un registro de anotaciones especiales que necesite algún estudiante, dar de baja a un estudiante, etc.

Durante la realización de una prueba de campo con el personal del departamento ([minuta N°2/2024](#)), se identificaron varios factores que desencadenan la ineficiencia en los procesos mencionados anteriormente. Se encontró que la principal causa de la ineficiencia en la gestión radicaba en que cada registro, ya sea de nuevos estudiantes, pagos, anotaciones, entre otros, se realiza en hojas de Excel individuales para cada curso. Es decir, cada curso tiene una hoja de Excel la cual incluye todos los datos, desde información personal, hasta pagos, notas, etc. Como resultado, se tienen múltiples hojas de Excel dispersas.

Por otra parte, en la prueba de campo se evidenció que no disponen de un formulario de matrícula específico; en su lugar, los registros se gestionaban utilizando una plantilla en Excel, la cual los colaboradores completaban manualmente.

Esta situación se volvía más compleja debido a la diversidad de cursos ofrecidos, cada uno con múltiples estudiantes asociados. Estos estudiantes realizan pagos de forma semanal, lo que requiere una verificación constante para controlar posibles morosidades y enviar recordatorios de pago, así como hacer anotaciones sobre posibles arreglos de pago o el envío de grabaciones de clases, entre otras tareas. Todos estos registros los manejaban en Excel, y no había un sistema unificado para hacerlo.

Por otra parte, no existía ningún tipo de reporte o informe que detallara aspectos como, estudiantes matriculados, morosidades, arreglos de pagos, entre otros. Lo que implicaba que el personal debía ir contrastando entre diferentes hojas de Excel para verificar, un estudiante había asistido a clases, pero no había realizado el pago correspondiente. Esta tarea consumía mucho tiempo y aumentaba la posibilidad de errores humanos al pasar por alto datos importantes.

Todo lo anterior, dificultaba el orden, el control y la integridad de los registros, lo que llevaba a la ineficiencia. Ahora bien, de manera más concreta las situaciones que esto generaba son las siguientes:

- El tiempo de respuesta hacia el cliente no era el óptimo, debido a la carencia de un sistema integrado junto con una base de datos. El registro manual en plantillas era tardado, los datos de los estudiantes debían ser introducidos repetidamente en cada matrícula, a pesar de estar registrados previamente. Esta ineficiencia extendía el tiempo de trabajo para la empresa, originando perdida de dinero e insatisfacción entre los clientes, quienes se veían obligados a repetir información en múltiples ocasiones.
- El personal administrativo era afectado por una falta de control de matrículas, dado que debían llevar un registro manual de qué trabajador concretó cada matrícula, para luego calcular la remuneración de las comisiones por ventas. Esta práctica no solo añadía una capa adicional, sino que la falta de un registro

automático resultaba en la omisión o duplicación de pagos por comisiones. Tales situaciones podían generar pérdidas económicas e insatisfacción entre los trabajadores, al dificultarles llevar un seguimiento preciso de las matrículas realizadas y su estado, ya sea, aprobadas, denegadas por falta de pago, etc.

En síntesis, para llevar a cabo todas las tareas mencionadas anteriormente, el departamento enfrentaba problemas de eficiencia y falta de control, porque los procesos eran completamente manuales y carecían de centralización de la información. Esto dificultaba los registros y comprometía la exactitud e integridad de la información.

### **1.1.2 Diagrama de situación actual**

A continuación, se presentan los diagramas de la situación previa a la realización del proyecto. La Figura n°.1 demuestra la falta de optimización en el proceso de generación de cursos y en el registro de estudiantes.

El primer paso fue crear una nueva hoja de cálculo para un nuevo curso, y configurar manualmente las columnas necesarias para registrar los pagos semanales. Posteriormente, cuando se requería registrar a un estudiante, se completaba una plantilla de Excel con los datos del estudiante, y se consultaba al administrador sobre la existencia del pago. Si el pago existía, se generaba una captura que se compartía con el estudiante.

Luego, se añadía al estudiante al archivo de Excel del curso, para registrar sus futuros pagos y también se registraba en otro archivo de Excel, para pagar la comisión de venta al responsable de la inscripción.

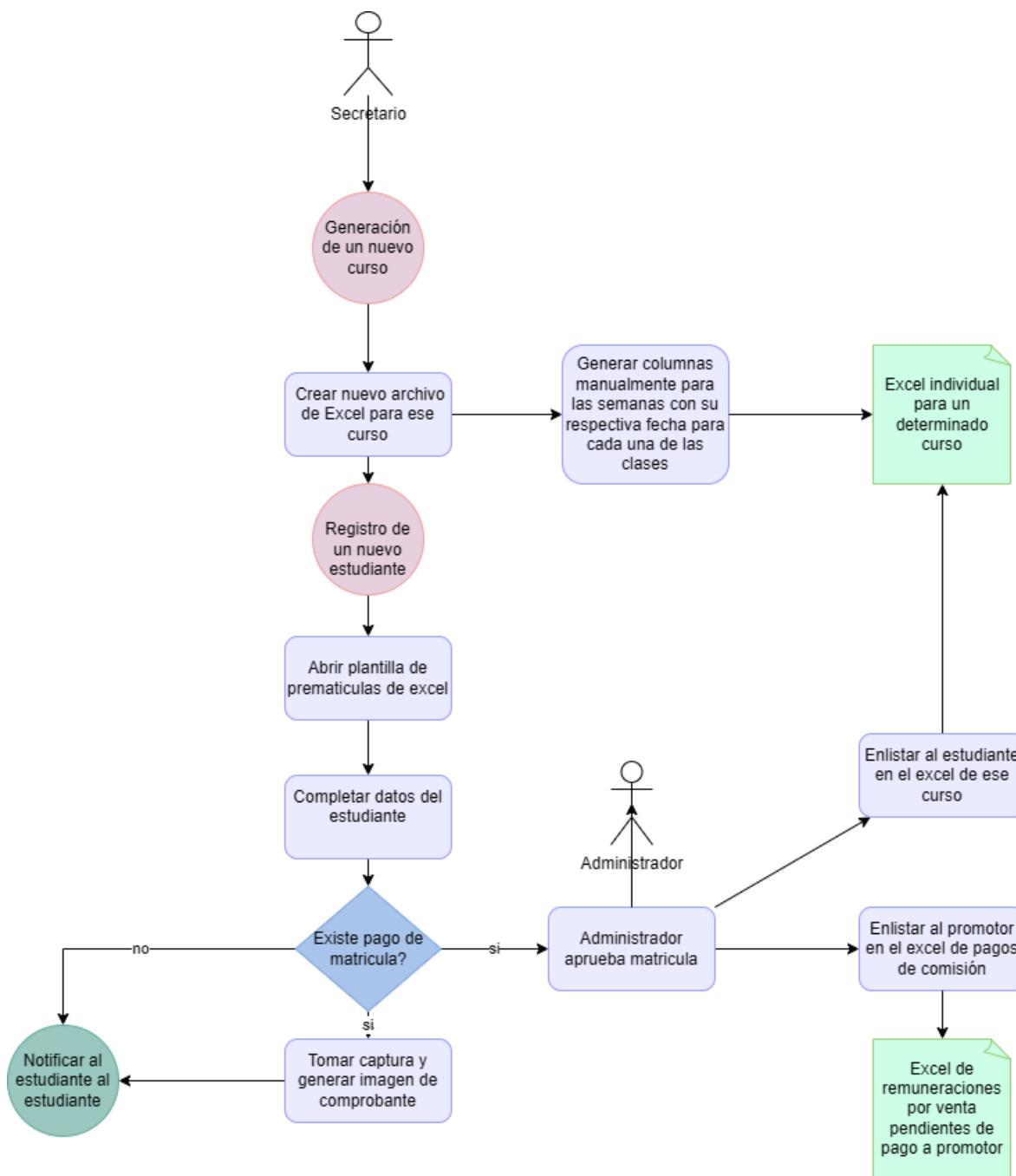


Figura 1 Problemática al generar cursos y registrar estudiantes manualmente.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura n°2 muestra la ineficiencia en el proceso de registro de pagos y anotaciones. Esto se debía a que los datos tenían que ser transferidos manualmente al administrador para su aprobación. Una vez aprobado, el promotor responsable debía buscar los archivos de Excel correspondientes y registrar el pago o la anotación.

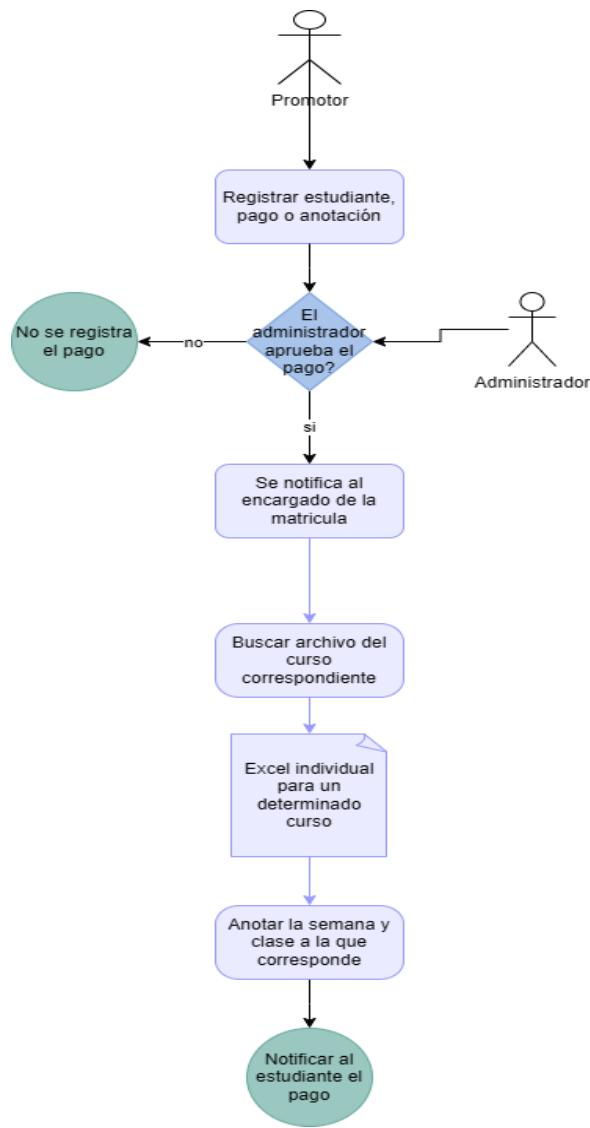


Figura 2 Problemática al registrar pagos manualmente.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, la Figura n°3 demuestra lo tedioso que era el proceso de hacer informes, debido a que tenían que comparar el Excel de asistencias, contra el Excel de pagos, para encontrar y notificar morosidades, vencimiento de arreglo de pagos, anotaciones de grabaciones, etc.

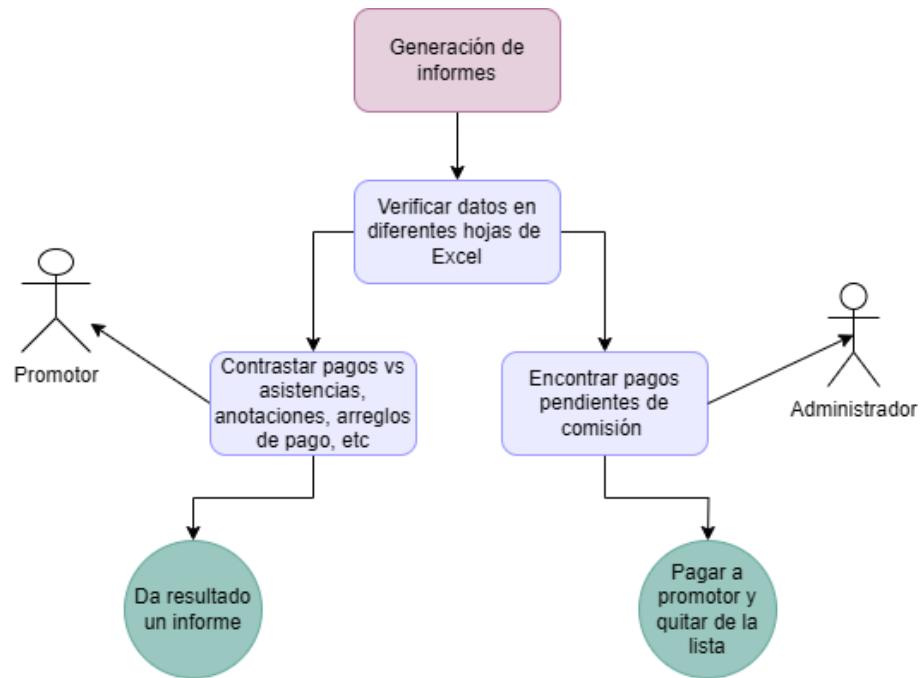


Figura 3 Problemática al generar informes manualmente.

Fuente: Elaboración propia.

## **1.2 Marco Situacional**

Linúxtica Software es una pequeña empresa (PYME) dedicada al diseño, enseñanza e implementación de tecnologías. La empresa es dirigida por sus fundadores, quienes también conforman el departamento de TI. Además, cuenta con un departamento de capacitación tecnológica, compuesto por servicio al cliente y profesores.

De acuerdo con el portal web de Linúxtica Software (2024), la empresa se dedica al desarrollo de software a medida, basado en el análisis realizado por su equipo de investigación. También ofrece servicios de soporte, diseño e implementación de redes, y auditorías de sistemas para mejorar procesos empresariales. Incluyen el desarrollo de aplicaciones web y móviles, mantenimiento de servidores y equipos. Además, imparten cursos y capacitaciones en tecnología.

A continuación, en la Figura n°4 se visualizan los valores que prevalecen en la empresa. Asimismo, esta también contiene la estructura organizacional, conformado por dos departamentos, el primero de tecnología y el otro de capacitación tecnológica, para el cual se realizó este proyecto.

# LINUXTICA SOFTWARE

## VALORES



CREATIVIDAD



PROFESIONALISMO

GENUINOS



## MISIÓN

“Proveer soluciones tecnológicas accesibles y de alta calidad, especializándonos en desarrollo de software y capacitación tecnológica, para apoyar a empresas y profesionales en su crecimiento y eficiencia. Nos comprometemos a entregar valor a través de nuestros productos y servicios, enfocándonos en la innovación, la educación y el servicio al cliente.”

## VISIÓN

“Convertirnos en una referencia líder en el mercado costarricense y más allá, reconocido por nuestra excelencia en el desarrollo de software y la capacitación tecnológica. Aspiramos a ser un catalizador de cambio positivo para nuestros clientes, ayudándolos a alcanzar sus objetivos mediante herramientas tecnológicas de vanguardia y un enfoque educativo de primer nivel.”

## ORGANIGRAMA

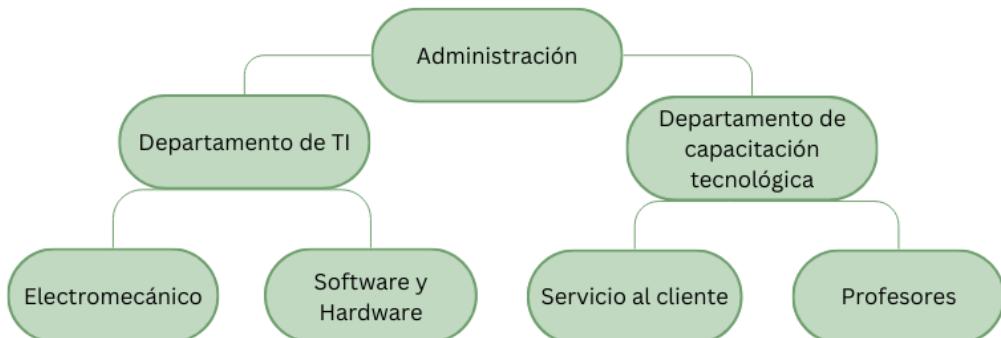


Figura 4 Visión General de la Empresa: Valores, Misión, Visión y Estructura Organizacional

Fuente: Basado en datos de Linúxtica Software (2024); elaboración propia.

### **1.3 Justificación del Proyecto**

En la primera reunión, [minuta N°1/2024](#), el patrocinador comentó que la generación de este proyecto era una idea identificada en respuesta a la problemática que había existido desde que se creó el departamento de capacitación tecnológica DCT. Este nunca había contado con un sistema de matrículas y gestión de la información. Por lo que, para la empresa era esencial implementar un sistema, para mejorar el control del departamento en su totalidad. Consideraba necesario que los empleados del departamento contaran con un sistema para los registros, eso reduciría tiempo y daría un mejor manejo y respaldo de datos.

Asimismo, el patrocinador comentó que la empresa cuenta con equipo de desarrollo, sin embargo, este no tiene tiempo y recursos suficientes para realizar el proyecto, por lo que no lo habían podido hacer, pero la necesidad siempre había estado. Se comentó que no realizaron la adquisición de un sistema externo, debido a que era una inversión adicional y no se adaptan a las especificaciones concretas con las que ellos trabajan, como la necesidad de llevar registro de pago de comisiones a promotores. La empresa requería un sistema personalizado a sus necesidades.

Siendo así, para la empresa era fundamental brindar el proceso a los encargados de servicio al cliente del DCT. Con esto se podría dar tiempos de respuesta rápidos y asegurar que las respuestas fueran precisas, porque se manejan datos sensibles como: morosidades, pagos, información personal, entre otros.

Garantizar la integridad de la información era esencial, y la forma de trabajo que utilizaban no lo hacía, debido a que no centralizan los datos. Estos estaban distribuidos entre documentos de Excel, los cuales fácilmente podían ser alterados o eliminados, perdiendo registro total de la información sin ningún tipo de respaldo. Además, se prestaba mucho para errores humanos, porque no tenían ningún tipo de validación ni control de acceso.

La falta de centralización favorecía a errores humanos en el cobro de pagos, lo cual puede llevar incluso a pérdidas económicas por parte de la empresa o a la insatisfacción del cliente por recibir morosidades incorrectas.

Por otra parte, se adjunta el análisis FODA de la empresa:

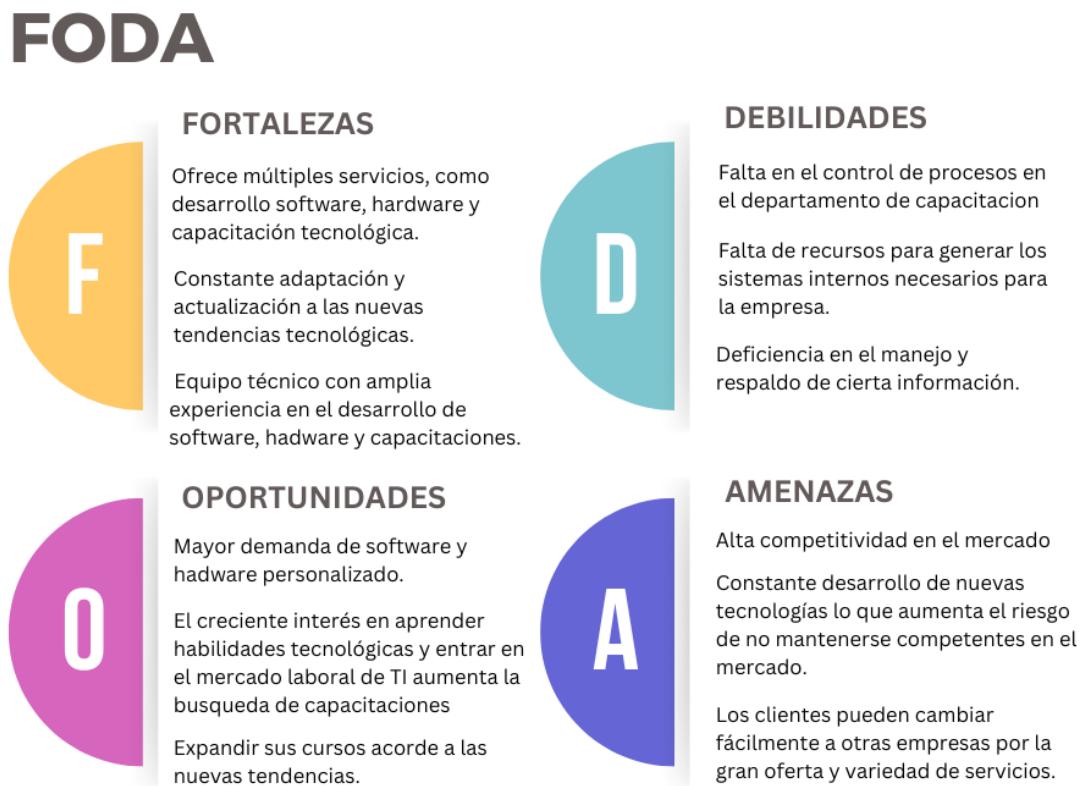


Figura 5 Análisis de fortalezas y debilidades de Linúxtica Software

Fuente: Elaboración propia.

Con base en el análisis FODA, el proyecto se justificaba por varias razones:

Primero, en cuanto a oportunidades, en el mercado hay una creciente demanda de cursos tecnológicos. Para aprovechar esto, el sistema propuesto ayudaría al personal a brindar una mejor atención, especialmente en la gestión de las matrículas independientemente si son muchos postulantes.

Además, otra oportunidad identificada en el análisis FODA fue la posibilidad de diversificar los cursos. Un sistema centralizado facilita una gestión más eficiente y permitiría escalar la oferta de cursos sin inconvenientes, independientemente de la cantidad, ya que no dependerían de múltiples hojas de Excel para llevar registros.

En cuanto a las amenazas, existía el riesgo de que los clientes no estuvieran satisfechos con el servicio de atención, y optaran por otras opciones en el mercado, los cuales contaran con sistemas tecnológicos de matrícula más agiles. Esto la empresa no lo podía igualar hasta que implementara la solución desarrollada.

En cuanto a las debilidades, la empresa enfrentaba desafíos respecto al manejo y respaldo de la información. El sistema desarrollado permite explorar el potencial de garantizar la integridad de la información en una base de datos.

Todo lo anterior, ayudó a identificar la importancia de que se desarrollara un sistema adecuado, y que optimizará los procesos, para satisfacer las necesidades del departamento, reducir errores y mejorar la experiencia del cliente.

## **1.4 Beneficios y beneficiarios**

Este proyecto, aportó una serie de beneficios que van desde una mayor satisfacción del cliente, hasta un mejor control para la administración.

### **1.4.1 Beneficios del proyecto**

La ejecución de este proyecto brinda una serie de beneficios:

- Centralización de Información: El sistema centraliza toda la información en una interfaz interactiva y base de datos. Elimina la dependencia de múltiples hojas de Excel. Disminuye el riesgo de pérdida de datos o alteraciones no autorizadas. Además, favorece el rápido acceso a la información porque todo está en un mismo lugar.
- Informes: Genera informes sobre estudiantes morosos, reportes generales de pagos y listados por curso, proporcionando datos precisos para que servicio al cliente tome decisiones. Previamente no se tenía ningún tipo de informe, únicamente se hacía revisión y conteo estudiante tras estudiante, para verificar si estaba o no moroso.
- Control de Pagos Pendientes: El sistema proporciona una lista para el seguimiento y control de pagos y comisiones.
- Asignación y Registro de Pagos: Facilita el registro y asignación de pagos por clase, gestión de anotaciones específicas y la baja de estudiantes.
- Configuración de Cuentas de Usuario: Permite gestionar el acceso restringido, cuenta con roles y permisos específicos para cada usuario.
- Reducción de Errores Humanos: Relacionados con la gestión manual de datos y pagos.
- Mejora la integridad y Seguridad de Datos: Evita el uso de documentos alterables como las hojas de Excel.

- Mayor rapidez: Servicio al cliente reduce el tiempo de respuesta, porque tiene una interfaz en donde encontrará todas las funcionalidades necesarias. Mediante un menú único, los trabajadores tienen un acceso más rápido para realizar o consultar registros, sin necesidad de buscar lentamente en donde están los documentos de Excel. Además, mucha información está previamente almacenada y se podrá recuperar sin necesidad de repetir información.
- Adaptabilidad y Escalabilidad: No hay restricción en la oferta de cursos y cantidad de estudiantes, ya que puede expandir su oferta sin problemas operativos asociados con el manejo manual de datos.
- Automatización de comprobantes: Genera automáticamente documentos PDF de las prematrículas, facilitando su distribución a los clientes y facilitando el almacenamiento en una base de datos.

#### **1.4.2 Beneficiarios del proyecto**

- Agentes de servicio al cliente: son quienes utilizan diariamente el sistema.
- Administración: estos tienen un apartado en donde fácilmente comprueban y aceptan la realización de pagos. Además, pueden obtener reportes de seguimiento.
- Estudiantes: reciben una atención más rápida y su información será resguardada correctamente.
- Profesores: una mejor atención al cliente indirectamente puede atraer más estudiantes.

## **1.5 Antecedentes**

### **1.5.1 Introducción a los antecedentes**

La investigación de antecedentes fue principalmente dirigida a encontrar proyectos que dieran solución a problemáticas similares, en relación con la mala gestión de matrículas, cursos, pagos, etc. Incluso, relacionados con problemas en algún tipo de institución académica, que se enfrentaron con falta de información centralizada.

Además de considerar antecedentes que abordan problemáticas similares, se tuvo en cuenta casos en donde emplearan metodologías, tecnologías o patrones de diseño similares a los utilizados en el desarrollo de la solución programada. Específicamente, se buscaron proyectos basados en Laravel, con un patrón de diseño MVC. Esto proporcionó datos técnicos valiosos que ayudaron en el desarrollo del proyecto.

### **1.5.2 Antecedentes nacionales o internacionales**

#### **1.5.2.1 Antecedente 1:**

- **Título:** Implementación de aplicación Web para la gestión de matrículas y calificaciones, en la Escuela de Educación Básica Enrique Fierro
- **Año generación del Proyecto:** 2021
- **Grado académico:** Trabajo de grado previo a la obtención título en ingeniería en sistemas. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador
- **Autores:** Rodríguez Enríquez, Andrés Felipe; Villafuerte López, Rodolfo Antonio.
- **Alcance:** Según Rodríguez y Villafuerte (2021), este trabajo de investigación se centró en solucionar el descontrol asociado con la documentación física durante las matrículas de estudiantes y registro de calificaciones en una escuela de educación básica. El objetivo fue crear una aplicación web que facilitara esos

procesos, implementando un sistema para reducir errores humanos, evitar la duplicación de datos, reducir el retraso de inscripciones, y permitir el acceso fácil a la información, entre otros.

La problemática de acuerdo con Rodríguez y Villafuerte (2021), era que el centro educativo gestionaba manualmente las matrículas y el control de notas. Los registros eran mediante formularios físicos, los cuales almacenaban en archiveros. Esto generaba una inscripción lenta y dificultaba la búsqueda de expedientes, convirtiendo el proceso en lento y poco eficiente.

- **Aportes importantes para el proyecto de TFG que se desarrolla:** En primer lugar, proporcionó conocimientos técnicos sobre el lenguaje de programación PHP y el marco de desarrollo Laravel. Además, guió sobre la estructura que debe seguir el patrón de diseño MVC. Todas tecnologías que fueron empleadas en este proyecto.

También, aborda una problemática similar, centrada en un sistema de matrículas, por lo que se encontró que los diseños del producto tienen coincidencias que pueden funcionar, tal como el registro de estudiantes, los módulos de acceso, la asignación de roles y las posibles tareas asociadas al sistema. Muestra cómo debería ser una correcta recopilación de requerimientos y establecer un correcto orden de prioridad de ellos.

Ayudó a considerar los requerimientos no funcionales necesarios para este tipo de sistemas, como la seguridad de la información, el respaldo de datos y la eficiencia del sistema, asegurando así su calidad y fiabilidad. Finalmente, este antecedente ofreció orientación sobre las pruebas finales necesarias para verificar el correcto funcionamiento del sistema, asegurando su desempeño óptimo.

### **1.5.2.2 Antecedente 2:**

- **Título:** Desarrollar una aplicación web para la gestión de importación, exportación y embarque de productos para la Empresa AG Export
- **Año generación del Proyecto:** 2021
- **Grado académico:** Proyecto final de graduación (Bachillerato en Ingeniería Informática) Escuela de Ciencias Exactas y Naturales. UNED, 2021.
- **Autor:** Guido Mora Mora.
- **Alcance:** Según Mora (2021), la empresa AG Export, quienes exportan pieles a China, se enfrentaba a desafíos importantes debido a la falta de una plataforma de gestión de inventarios. A pesar de utilizar tablas de Excel, el inventario se gestionaba manualmente, lo que proporciona una administración ineficiente de productos e insumos.

Además, la falta de una herramienta adecuada para generar informes dificultaba la realización de pedidos y el seguimiento de los embarques. Esta carencia, según el autor, resultaba en métodos de consulta y registros manuales, falta de respaldo de información y problemas de consistencia de los datos. Por lo tanto, la solución fue un sistema web que centralizara todos estos procesos de registro de inventarios.

- **Apunte de dicha investigación al proyecto propuesto:** El aporte de esta investigación fue relevante a nivel técnico y de diseño de la solución. La investigación desarrolla una plataforma web, que aborda la problemática de inventarios, utilizando el framework Laravel y el lenguaje PHP, con una arquitectura MVC. Estas herramientas fueron requisito indispensable para desarrollar la solución web en Linúxtica Software.

La investigación al utilizar herramientas como Laravel, demuestra la viabilidad técnica del proyecto propuesto. Las funcionalidades abordadas en la investigación, como el control de acceso a módulos, la generación de informes y la gestión de base de datos, son relevantes y pueden ser ideas adaptadas para

cumplir con los requisitos del proyecto actual, que se centra en la venta de cursos en lugar de productos de cuero.

#### **1.5.2.3 ANTECEDENTE 3:**

- **Título:** Desarrollo de la aplicación web para el registro de matrículas y gestión de conducta e incidencias en la Escuela José Martí
- **Año generación del Proyecto:** 2021
- **Grado académico:** Trabajo de grado previo a la obtención de título en ingeniería en sistemas. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.
- **Autor:** Robles Balaz, Gissell Johanna
- **Alcance:** De acuerdo con Robles (2021), el problema subyace en la gestión manual tanto de matrículas como, de conductas e incidencias, lo que ocasiona un proceso lento y con riesgo de pérdida de información, ya que parte de ella se registra en hojas de cálculo. Se indicó que esta situación afecta la gestión administrativa y académica de la institución. La idea de la solución fue optimizar los procesos de matrícula y generar reportes para el seguimiento disciplinario y de comportamiento de los estudiantes a nivel interno.
- **Aporte de dicha investigación al proyecto propuesto:** Este proyecto utiliza tecnologías similares como Laravel y exemplifica el registro de matrículas. Sin embargo, su contribución principal radica en la implementación de un componente llamado gestión de conducta e incidencias del estudiante, que guarda similitudes con el apartado de gestión de cursos de este proyecto. Ambos aspectos implican la evaluación y registro de notas textuales para los estudiantes, que el sistema captura y puede posteriormente presentar en forma de reportes.

Este enfoque proporciona una perspectiva valiosa sobre cómo abordar esta problemática, adaptando las funcionalidades necesarias específicamente a este proyecto. Entonces se obtiene un panorama de como aproximadamente se

pueden registrar notas textuales o pagos asociados a estudiantes por curso, y garantiza la posibilidad de hacer tipos de reportes.

### 1.5.3 Conclusiones generales de los antecedentes

En la tabla n°1 se logra evidenciar las conclusiones generales de los antecedentes.

Tabla 1 Conclusiones generales de los antecedentes

Conclusiones	Aportes al proyecto
<b>Antecedente 1</b>	El antecedente confirma que desarrollar el proyecto en Laravel y MVC es factible porque se usaron las mismas tecnologías, y por la similitud en la problemática. Este conocimiento técnico, junto con la experiencia en sistemas de matrículas, orienta sobre la estructura, los módulos y la asignación de roles y permisos necesaria en el proyecto. Además, resalta la necesidad de asegurar la seguridad, el respaldo de datos y la eficiencia del sistema.
<b>Antecedente 2</b>	La investigación sobre la empresa AG Export, la cual enfrentaba problemas debido al registro manual de inventarios en Excel, confirma que una solución web centralizada mejora la gestión y la consistencia de los datos. Además, este conocimiento valida la elección de Laravel y MVC para el proyecto propuesto. Asimismo, orienta sobre herramientas integradas en Laravel para el control de acceso que ayudan en el desarrollo del software.

<b>Antecedente 3</b>	El uso compartido de tecnologías de desarrollo refuerza su aplicabilidad a este sistema, con especial énfasis el apartado de generación de informes. Ofrece un marco detallado, para registrar notas textuales y anotar pagos asociados a estudiantes, aspectos importantes de este proyecto.
----------------------	---

## **1.6 Objetivo general y objetivos específicos del proyecto**

### **1.6.1 Objetivo general del proyecto**

Desarrollar una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en Linúxtica.

### **1.6.2 Objetivos específicos del proyecto**

1.6.2.1 Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.

1.6.2.2 Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.

1.6.2.3 Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.

1.6.2.4 Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.

1.6.2.5 Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.

## CAPITULO II: ALCANCE Y METODOLOGÍA

Este capítulo contiene el plan para la ejecución del proyecto, incluye los entregables que son evidencia del cumplimiento de cada objetivo específico. La lista de documentación por entregar previamente se informó al patrocinador, para garantizar las expectativas y obtener su aprobación, ver [anexo 2](#).

Adicionalmente, se mencionan las restricciones y suposiciones consideradas para el desarrollo de la solución.

### 2.1 Entregables por objetivo específico

Tabla 2 Entregables del objetivo diagnosticar.

**Objetivo Específico:** Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.

1. Diagrama de actividades	<p><b>Descripción del entregable:</b> Consistió en exemplificar visualmente la manera en que se estaban llevando a cabo los procesos involucrados en la problemática por resolver.</p>
	<p>Este mostró cada una de las acciones, el flujo y la culminación de cada proceso de los que se optimizaron sea un registro, pago, anotación, etc.</p>
	<p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> Se utilizaron los datos recopilados durante la prueba de campo, la cual replicó las actividades realizadas por el departamento de servicio al cliente. Estos se delimitaron para obtener los procesos directamente relacionados con la problemática. Posteriormente, cada uno se</p>

**Objetivo Específico:** Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.

	<p>dividió en tareas con su respectiva secuencia, actores, y decisiones o puntos de bifurcación.</p> <p>Con los datos anteriores, y basado en la nomenclatura UML, cada proceso se representó visualmente con sus respectivas acciones, en donde se evidencia el comportamiento dinámico del departamento.</p>
<b>2. Diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada</b>	<p><b>Descripción del entregable:</b> Explicación en prosa del flujo y el significado de cada proceso diagramado en el entregable 1. Adicional a la explicación, se realizaron anotaciones en caso de ser necesario, para esclarecer los procesos en cuestión.</p> <p>Asimismo, la idea fue que los diagramas del entregable 1 funcionaran visualmente para diagnosticar qué de esos procesos con sus respectivas actividades se deseaba mejorar.</p> <p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> Cada proceso involucrado se explicó de manera que se entienda cuál era su contribución con la problemática.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Entregables del objetivo analizar

<p><b>Objetivo Específico:</b> Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.</p>	
<b>3. Especificación de Requerimientos y casos de uso.</b>	<p><b>Descripción del entregable:</b> Documento en el que se incluyó lo que se necesitaba en la solución, para que resolver la problemática. Fue una descripción de cada funcionalidad necesaria en el sistema. Estos datos fueron importantes porque de ello dependía el diseño del sistema.</p> <p>Además, de la explicación de los requerimientos del documento, contenía una representación los principales requerimientos mediante casos de uso.</p> <p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> En conjunto con el patrocinador, se procedió a establecer cuáles eran las funcionalidades que debía contener el sistema. Una vez recopilados, se redactó una lista y se definieron los principales casos de usos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 Entregables objetivo diseñar

<b>Objetivo Específico:</b> Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.		
<b>4. Plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.</b>	<p><b>Descripción del entregable:</b> Proporciona una lista detallada de las pruebas necesarias para validar la correcta ejecución de las funcionalidades previamente establecidas como requerimientos en el entregable 3.</p> <p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> Cada requerimiento se desglosó en uno o más casos de prueba, los cuales consisten en una serie de pasos y validaciones con los que debía cumplir para obtener el resultado final esperado.</p>	
<b>5. Diagrama de arquitectura lógica y física.</b>	<p><b>Descripción del entregable:</b> Documento con representación gráfica en donde se muestran los componentes físicos de la arquitectura de la solución, así como la parte lógica del programa.</p> <p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> Se obtuvieron las partes necesarias a nivel físico o de hardware para albergar el sistema, con el fin de representarlo mediante una ilustración en el documento.</p> <p>Además, se brindó una explicación sobre la estructura lógica del sistema, incluyendo aspectos como el patrón de diseño, etc.</p>	
<b>6. Prototipos de interfaces de usuario.</b>	<p><b>Descripción del entregable:</b> Contiene los diseños estáticos preliminares de las interfaces de usuario con las que el usuario final va a interactuar. Cada una de las pantallas está en un diseño básico que previsualiza la estructura y disposición de los componentes, sin adentrarse en temas de colores o estética.</p>	

**Objetivo Específico: Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

	<p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> Se identificaron las pantallas involucradas con las que el usuario va a interactuar. Además, se planearon todos los elementos necesarios en cada pantalla y mediante la aplicación Uizard generar los prototipos, esto haciendo uso de líneas y cajas que representan los elementos de la pantalla.</p>
<b>7. Modelo de datos.</b>	<p><b>Descripción del entregable:</b> En este entregable se incluyó una representación visual de la base de datos, en específico un diagrama de modelo relacional. Este se enfocó en la estructura de la base de datos, especifica los tipos de datos, claves, relaciones, tablas y columnas.</p> <p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> Se identificaron cada una de las tablas que eran necesarias para almacenar los datos, posterior a eso se determinaron los atributos que iban a ser almacenados en esas tablas. Por último, se hicieron las correspondientes relaciones, claves primarias y foráneas entre tablas.</p> <p>Para la ejecución de este diagrama se utiliza la aplicación web Draw.io</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 Entregables objetivo implementar

<p><b>Objetivo Específico:</b> Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.</p>	
<p><b>8. Modelo de implementación</b></p>	<p><b>Descripción del entregable:</b> Documento en donde se explicaron los aspectos técnicos y de configuración necesarios para el funcionamiento del sistema en producción.</p> <p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> De forma individual se procedió a determinar cuáles eran los requerimientos, paquetes y configuraciones necesarias para el funcionamiento del sistema en producción. Posterior, en conjunto con el patrocinador se coordinaron los datos necesarios para su implementación en producción.</p>
<p><b>9. Manual de usuario.</b></p>	<p><b>Descripción del entregable:</b> Documento dirigido al usuario final, en donde se detalló cada una de las acciones que se puede realizar con el sistema. Incluyó una explicación junto con imágenes de orientación para el diferente actor que lo utilice.</p> <p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> Se seleccionó cada una de las funcionalidades del sistema y se explicó a detalle lo que hace y puede necesitar cada elemento de la interfaz.</p>
<p><b>10. Producto Programado</b></p>	<p><b>Descripción del entregable:</b> Se muestra el producto final de software, además, se documentó mediante una minuta la entrega del producto al dueño, en este caso el patrocinador.</p> <p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> Se documentó mediante imágenes las partes principales del código, las</p>

**Objetivo Específico:** Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.

	interfaces y la base de datos, todo en un documento. Por último, se coordinó con el patrocinador para darlo por finalizado y entregado.
--	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6 Entregables objetivo evaluar

**Objetivo Específico:** Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.

11. Ejecución del plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.	<p><b>Descripción del entregable:</b> Fue un documento en donde se registró la ejecución del plan de pruebas establecido en el entregable 4.</p> <p><b>Metodología para el desarrollo del entregable:</b> Paso a paso de cómo se realizaron las pruebas de requerimientos definidas en el entregable 4 de esta sección, se tomó captura del correcto funcionamiento o de alguna deficiencia encontrada.</p>
12. Satisfacción del cliente	<p><b>Descripción del entregable:</b> El entregable consistió en una encuesta donde se midió el nivel de satisfacción de los usuarios del sistema, incluyendo a los diferentes roles: administrador, secretario y promotor. Los resultados de la encuesta se muestran gráficamente.</p>

**Objetivo Específico:** Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.

**Metodología para el desarrollo del entregable:** Se generó una encuesta que consideraba aspectos de utilidad, usabilidad, desempeño, diseño visual, etc.

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2 Cronograma del proyecto

Programa de Ingeniería Informática BACHILLERATO																
CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN (TFG)																
TFG BACHILLERATO: Modalidad Proyecto																
CRONOGRAMA DE ENTREGABLES																
CALENDARIO ACADÉMICO DEL:																
		Mes	Ago	SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				
Fecha del día inicio de la semana martes			27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26
Fecha de día en que finaliza la semana lunes			2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2
No. de semana en el semestre			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Desarrollo práctica dirigida en la empresa</b>																
<b>Objetivo 1: Diagnosticar</b>																
Entregable 1: Diagrama de actividades																
Entregable 2: Diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada																
<b>Objetivo 2: Analizar</b>																
Entregable 3: Especificación de Requerimientos y casos de uso.																
<b>Objetivo 3: Diseñar</b>																
Entregable 4: Plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales																
Entregable 5: Diagrama de arquitectura lógica y física																
Entregable 6: Prototipos de interfaces de usuario																
Entregable 7: Modelo de datos																
<b>Objetivo 4: Implementar</b>																
Entregable 8: Modelo de implementación																
Entregable 9: Manual de usuario																
Entregable 10: Producto Programado																
<b>Objetivo 5: Evaluar</b>																
Entregable 11: Ejecución del plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.																
Entregable 12: Satisfacción del cliente																

Figura 6 Cronograma de entregables

Fuente: Elaboración propia

## **2.3 Suposiciones para el desarrollo del proyecto**

A continuación, se detallan supuestos que se asumieron y sobre los que se trabajó para cumplir con lo esperado en el proyecto. Los supuestos tomados en cuenta son los siguientes:

Tabla 7 Supuestos para el desarrollo de la solución.

<b>Factores</b>	<b>Explicación</b>
<b>Recursos</b>	<p>El recurso humano con el que se cuenta es un estudiante, y en caso de que se requiera algún tipo de guía u orientación es brindada por el patrocinador.</p> <p>El recurso material es el computador con internet, el cual tiene acceso al servidor remoto, facilitado y configurado por la empresa patrocinadora.</p> <p>Asimismo, el patrocinador, quien es el único involucrado en el sistema, dedica el tiempo necesario para hacer las reuniones pertinentes a la revisión de los entregables de la sección '2.1 Entregables por objetivo específico' de este documento. La calendarización de estos entregables se estableció en el cronograma de la sección anterior.</p> <p>Aparte de revisar entregables se asume que el patrocinador se encuentra disponible para consultas relacionadas con el sistema y para responder encuestas.</p> <p>En caso de la presencia de algún error técnico en el servidor remoto que no esté relacionado con la parte del sistema en</p>

	<p>desarrollo, el patrocinador asume la responsabilidad de resolver el problema mediante la colaboración un técnico.</p> <p>Por último, el personal del departamento de servicio al cliente, promotores y secretarios, brindan disposición y tiempo para realizar las encuestas relacionadas con la problemática, desarrollo y uso del sistema.</p>
<b>Alcance</b>	<p>El proyecto estuvo limitado a resolver la problemática, únicamente mediante la ejecución de los requerimientos funcionales y no funcionales, especificados en el apartado “Características generales del producto” del formulario de solicitud de tema, en el <a href="#"><u>anexo independiente 1</u></a>. Cualquier otro requerimiento o situación relacionada con la operación, que no fue considerada en la solución; será excluido.</p> <p>Asimismo, la puesta en producción del producto es una tarea que únicamente la implementa el patrocinador, puesto que el producto se desarrolló en un servidor remoto y la empresa es quién tiene acceso al código fuente y a los servidores en los que será alojado. La información necesaria para su funcionamiento se brinda mediante un documento en el entregable 8 (modelo de implementación), de la sección “2.1 Entregables por objetivo específico” de este documento. El cual contiene configuración, extensiones o cualquier requerimiento necesario para la implementación del sistema.</p>
<b>Presupuesto/Costo</b>	<p>El ambiente de desarrollo lo provee el patrocinador, por lo que no tiene costo alguno, pero de forma general se usa software libre por lo que no hay gastos. En caso de algún gasto por la puesta en producción fue asumida por el patrocinador.</p>

<b>Metodológicos y tecnológicos</b>	Por requisito del patrocinador, el desarrollo del proyecto se llevó a cabo mediante Laravel, MVC, Bootstrap y el gestor de bases de datos PostgreSQL. Además, para la parte de las interfaces de usuario, la empresa patrocinadora provee plantillas de tablas, botones, entre otros elementos sobre las que se puede trabajar para el diseño y color, pero existe la libertad de hacerles las adaptaciones necesarias.
-------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

## 2.4 Restricciones para el desarrollo del proyecto

Tabla 8 Restricciones para el desarrollo de la solución

Factores	Explicación
<b>Tiempo</b>	<p>El plazo asignado para llevar a cabo la solución fue de 3.5 meses, lo cual fue viable para la realización del proyecto dentro de ese período.</p> <p>Existió la limitación de que el servidor remoto no estaba siempre disponible, por lo que, se tuvo que coordinar con el patrocinador un horario de encendido para poder realizar la conexión y trabajar el proyecto.</p>
<b>Costo</b>	<p>No hay limitación de costos, porque no se contemplan gastos. La empresa será la encargada de darle mantenimiento luego de finalizado el proyecto.</p>
<b>Tecnología</b>	<p>La tecnología utilizada fue la indicada por el patrocinador, y la empresa proporcionó el ambiente de desarrollo. El desarrollador solo necesitaba su computadora y acceso al servidor. Sin</p>

	embargo, esto se convirtió en una limitación, ya que el servidor no siempre estaba disponible o presentaba problemas de configuración, conexión a Internet y suministro eléctrico.
<b>Recurso Humano</b>	<p>No aplica limitación de recurso humano por parte del estudiante porque hubo la disponibilidad y el tiempo para desarrollar todas las etapas.</p> <p>En relación con el patrocinador, existió limitación en la disponibilidad de tiempo para atender consultas, aprobación de documentos y otras necesidades.</p> <p>Para evitar esa limitación, con antelación se coordinaron fechas fijas, basadas en el calendario del proyecto, para asegurar tiempo suficiente para asistir al estudiante si era necesario. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, la restricción persistió.</p>
<b>Legal</b>	A nivel legal, los derechos de autor intelectuales y patrimoniales sobre el producto generado fueron cedidos a la empresa patrocinadora, según el acuerdo firmado en <a href="#"><u>el convenio de compromiso patrocinador</u></a> . Por lo tanto, el estudiante no tiene derecho alguno para comercializar el sistema. Sin embargo, puede utilizar la documentación del proyecto únicamente con fines didácticos y para la finalización de su Trabajo Final de Graduación.

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN**

En este capítulo, se muestra el proceso realizado para cumplir con cada uno de los objetivos específicos planteados previamente para dar solución al problema en Linúxtica Software.

Para cada objetivo, se incluye un apartado que detalla los entregables correspondientes, y la explicación del proceso de desarrollo del documento probatorio. Además, se proporciona un hipervínculo que dirige a cada entregable en los anexos, junto con la aprobación del patrocinador.

### **3.1 Objetivo específico: Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

El objetivo de diagnóstico fue esencial para el éxito del proyecto, ya que estableció las bases para comprender a fondo la naturaleza de la problemática de Linúxtica y así ofrecer una solución adecuada. En esta sección se presentan los documentos desarrollados que facilitaron esta comprensión. A continuación, se detalla el diagrama de actividades y el diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada.

### **3.1.1 Entregable n° 1: Diagrama de actividades.**

#### **3.1.1.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Previo a la realización de este entregable, se llevó a cabo una reunión con el patrocinador, para comprender la problemática que deseaban resolver y las ideas disponibles. Este encuentro fue documentado en el anexo [minuta N°1/2024](#).

Durante esta reunión, se acordó realizar una prueba de campo para entender mejor las actividades que requerían mejoras. La prueba consistió en ejecutar los procesos empresariales con la guía del personal. Además, de obtener opinión de los empleados que diariamente estaban realizando todas las actividades. Los detalles de esta prueba se encuentran registrados en el anexo de la [minuta N° 2/2024](#).

Posteriormente, los datos de la prueba de campo fueron delimitados para individualizar los procesos que requerían optimización. Este proceso se ejecutó de buena manera y no presentó grandes inconvenientes, ya que la empresa a pesar de contar con problemas de eficiencia, tenía un flujo de trabajo establecido que, aunque no era el ideal, les funcionaba, entonces esa claridad permitió delimitar los procesos. Una vez clasificados, se procedió a anotar las actividades y su flujo, para luego diseñarlos siguiendo la anotación UML.

#### **3.1.1.2 Presentación del entregable:**

El documento probatorio del diagrama de actividades que se le entregó al patrocinador se encuentra en el [anexo del informe N°1](#).

#### **3.1.1.3 Aprobación del entregable:**

La minuta que registro la reunión en donde el patrocinador aprobó el entregable se encuentra en el anexo [minuta n°4/2024](#).

#### **3.1.1.4 Oportunidades de mejora:**

Para la empresa, identificar los procesos problemáticos mediante diagramas de actividades fue fundamental, ya que permitió visualizar de manera clara qué procedimientos debían mejorarse o modificarse. Esta herramienta facilitó el análisis de los flujos de trabajo, asegurando que los procesos clave fueran contemplados en el desarrollo de la solución.

Como recomendación, sería importante establecer un sistema de documentación más robusto de la empresa en general, que incluya todos sus departamentos. Esto daría una base sólida para resolver problemas futuros de forma más rápida, porque ya todos los procesos y actividades se tienen mapeadas.

La prueba de campo fue funcional, pero considerar el uso de encuestas o entrevistas estructuradas puede ayudar a obtener diferentes perspectivas de la situación en futuros proyectos.

#### **3.1.2 Entregable n° 2: Diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada**

##### **3.1.2.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Este entregable estaba estrechamente ligado al entregable 1 de diagrama de actividades. Fue una explicación en prosa de cada uno de los diagramas realizados en ese primer entregable.

La explicación se hizo con el fin de esclarecer cada diagrama y la situación que se presentaba. En el proceso no hubo problemas, porque cada situación fue representada visualmente de manera clara y concisa.

### **3.1.2.2 Presentación del entregable:**

El documento probatorio que se le entrego al patrocinador se encuentra en el [anexo de informe N°1](#)

### **3.1.2.3 Aprobación del entregable:**

La minuta en donde el patrocinador aprobó el entregable se encuentra en el anexo [minuta n°4/2024.](#)

### **3.1.2.4 Oportunidades de mejora:**

La explicación realizada en este entregable logró determinar la situación que existía, la cual era un proceso de ineficiencia. Esto se logró gracias que se encontraron comunes denominadores en cada proceso descrito y graficado.

A pesar de encontrar y diagnosticar correctamente la problemática, como oportunidad de mejora, se puede considerar dar más contexto o detalles de la situación, incluso mostrar los recursos que se usan en los procesos, para ayudar a contextualizar y comprender mejor cada actividad.

## **3.2 Objetivo específico: Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

En este apartado se presenta el entregable correspondiente al análisis de las necesidades de negocio, que se establecieron para solucionar la problemática en la empresa Linúxtica Software. Este incluye una evaluación de los requerimientos que

el patrocinador esperaba, así como los elementos identificados a partir del diagnóstico de la situación actual.

### **3.2.1 Entregable N° 3: Especificación de Requerimientos y casos de uso.**

#### **3.2.1.1 Informe del desarrollo del entregable:**

El entregable se formuló a partir de una reunión con el patrocinador, según la minuta [Nº1/2024](#), en la que se definieron las expectativas del sistema, basadas en lo que el patrocinador deseaba. También se consideraron las necesidades identificadas en los entregables previos, y la retroalimentación proporcionada por el personal de servicio al cliente durante la prueba de campo.

Posteriormente, se elaboró un listado con los requerimientos funcionales y no funcionales, que fueron revisados y ajustados en colaboración con el patrocinador en la reunión documentada en la minuta [Nº3/2024](#). Con el patrocinador de acuerdo, se detallaron todos los requerimientos y se desarrollaron casos de uso para cada módulo, teniendo en cuenta los actores identificados por el patrocinador.

#### **3.2.1.2 Presentación del entregable:**

El documento probatorio del entregable se encuentra en el [anexo del informe N°2](#).

#### **3.2.1.3 Aprobación del entregable:**

La minuta que registró la reunión en donde el patrocinador aprobó el entregable se encuentra en el anexo [minuta n°4/2024](#).

#### **3.2.1.4 Oportunidades de mejora:**

Los requerimientos se establecieron con la aprobación del patrocinador, quien aclaró cualquier disconformidad para hacer ajustes necesarios, hasta llegar a un acuerdo.

Como oportunidad de mejora, sería bueno involucrar más al personal que usa el sistema, en el proceso de definición de requerimientos.

Se sugiere mantener una interacción de alto nivel, evitando detalles técnicos que puedan confundir las expectativas que el patrocinador tiene, o complicar la complejidad de un requisito. También es crucial revisar los requerimientos regularmente, ya que los cambios pueden surgir y modificar estos.

Para los casos de uso es bueno no solo hacerlos por módulos, sino también por acciones específicas.

### **3.3 Objetivo específico: Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

En este apartado están los detalles de los documentos probatorios del objetivo “Diseñar”, donde se establecieron las bases para la estructuración y consolidación del sistema.

#### **3.3.1 Entregable N° 4: Plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.**

##### **3.3.1.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Para la definición de este plan de pruebas, lo que se hizo fue tomar cada requerimiento previamente definido, y se desglosó en una serie de pasos que debían de cumplirse para llegar a un resultado esperado. Entonces, en tablas, se desglosaron los aspectos que debía realizar cada requerimiento, para considerar que cumplía con las expectativas planteadas.

Para el plan de los requerimientos funcionales no hubo ningún inconveniente, porque había quedado claro que era lo que debía realizar cada uno de estos. Sin embargo, para los requerimientos no funcionales se presentaron dificultades en el plan de pruebas, porque, por ejemplo, aspectos como el rendimiento o la escalabilidad pueden ser más difíciles de medir o comprobar. A pesar de esto, el patrocinador ayudó a establecer las pruebas que consideraba pertinentes.

**3.3.1.2 Presentación del entregable** El producto probatorio se encuentra en el [anexo del informe N°3](#), y contiene todos los probatorios del objetivo “Diseñar”.

**3.3.1.3 Aprobación del entregable:** La minuta que registró la reunión en donde el patrocinador aprobó el entregable se encuentra en el anexo [minuta n°5/2024](#).

#### **3.3.1.4 Oportunidades de mejora:**

El plan de pruebas desarrollado en esta parte quedó bastante claro y legible para ejecutarlo al finalizar el proyecto, una vez se desarrollarán todas las funcionalidades.

Como punto adicional, puede ser conveniente realizar pruebas de rendimiento, dirigidas a simular condiciones en las que el sistema tenga alto volumen de datos y múltiples usuarios. Dado que la concurrencia del sistema podría aumentar con el tiempo, y abordar estos aspectos permite garantizar un correcto funcionamiento.

Asimismo, si el sistema continúa integrando nuevas funcionalidades, sería beneficioso que el plan de pruebas sea más ordenado y controlado mediante el uso de herramientas diseñadas específicamente para esta tarea.

### **3.3.2 Entregable N° 5: Diagrama de arquitectura lógica y física.**

#### **3.3.2.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Lo primero que se realizó fue determinar el tipo de infraestructura y los recursos con los que contaba el patrocinador, incluyendo los servidores y otros componentes. Luego, se estableció que debido a la naturaleza del sistema, este funcionaría bajo una arquitectura física cliente-servidor, en la que múltiples clientes realizan peticiones al sistema, que estará alojado en el servidor, el cual, a su vez, se conecta a la base de datos. Con todo eso definido se generó el diagrama de arquitectura física.

Luego, en cuanto a la parte lógica del proyecto, al trabajar con Laravel, un framework basado en el patrón MVC, se procedió a explicar en el entregable su funcionamiento lógico, con el objetivo de garantizar que el patrocinador comprendiera la arquitectura lógica.

Todo este proceso se llevó a cabo de manera fluida y sin inconvenientes.

**3.3.2.2 Presentación del entregable:** El documento probatorio del entregable se encuentra en el [anexo del informe N°3.](#)

**3.3.2.3 Aprobación del entregable:** La reunión en donde el patrocinador aprobó el entregable se encuentra en el anexo [minuta n°5/2024.](#)

#### **3.3.2.4 Oportunidades de mejora:**

El diagrama quedó claro y conciso; sin embargo, como mejora, se sugiere incluir anotaciones o leyendas que especifiquen detalles importantes. Por ejemplo, se podría indicar el tipo de servidor que alojará el sistema, incluyendo características como su capacidad y sistema operativo. También, sería útil documentar cualquier cambio que se realice en el diagrama a lo largo del desarrollo o futuros cambios.

### **3.3.3 Entregable N° 6: Prototipos de interfaces de usuario.**

#### **3.3.3.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Los prototipos se crearon a partir de las funcionalidades que el patrocinador aprobó previamente en el entregable N.3 de este documento. Se tuvo la precaución de incluir todos los campos, etiquetas, botones y demás elementos necesarios para cada módulo. Los diseños fueron en blanco y negro, ya que el enfoque principal estuvo en la disposición de los elementos en la pantalla, más que en color de estos.

Uno de los desafíos que se presentó fue la disposición de los elementos en los formularios. Se debatió si debía utilizarse una columna única o dividirlos en varias columnas, ya que a nivel visual no estaba claro cuál opción sería la mejor. Después de conversarlo con el patrocinador, se acordó que dividir los campos de entrada en dos columnas sería la opción más adecuada.

Además, para el módulo de registro de pagos y anotaciones, se desarrollaron varios prototipos hasta encontrar la solución final. Esto se porque los pagos se establecen semanalmente, entonces había dudas sobre si el diseño debía incluir casillas de verificación, botones o listas desplegables para esa funcionalidad.

**3.3.3.2 Presentación del entregable:** El documento probatorio del entregable se encuentra en el [anexo del informe N°3.](#)

**3.3.3.3 Aprobación del entregable:** La aprobación del entregable está en el anexo [minuta n°5/2024.](#)

#### **3.3.3.4 Oportunidades de mejora:**

Los prototipos diseñados fueron muy funcionales y ahorraron tiempo en el desarrollo del sistema, porque ya la idea era clara.

De mejora, la empresa podría considerar que los diseños de futuros módulos o sistemas se realicen utilizando los colores que han definido desde un inicio. Además, sería beneficioso que generen los logotipos que se utilizarán en el sistema, lo que permitirá una personalización más efectiva y coherente con la identidad de la marca.

Por último, puede ser conveniente algún tipo de prototipo dinámico que explique las interacciones y flujo entre cada elemento del sistema.

### **3.3.4 Entregable N° 7: Modelo de datos.**

#### **3.3.4.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Este producto se representó mediante un diagrama de modelo relacional, en donde se estableció cada una de las tablas que iban a almacenar los datos del sistema. Se delimitó cada una de las entidades resultantes de cada requerimiento. Asimismo, se contempló cada una de las relaciones, claves primarias o foráneas para mantener la integridad y garantizar la normalización en la base de datos.

El diagrama se realizó sin ningún inconveniente, excepto por algunos pequeños ajustes relacionados con atributos que se añadieron posteriormente en algunas tablas.

**3.3.4.2 Presentación del entregable:** El desarrollo de este entregable está en el [anexo del informe N°3.](#)

**3.3.4.3 Aprobación del entregable:** La aprobación de este se encuentra en el anexo [minuta n°5/2024.](#)

#### **3.3.4.4 Oportunidades de mejora:**

El modelo relacional facilitó la comprensión de las relaciones y dependencias entre las tablas, lo que resulta funcional para futuros cambios o modificaciones en la estructura de la base de datos.

Ahora bien, una oportunidad de mejora para el modelo de datos es que la empresa considere, en el futuro, implementar una API que se conecte a fuentes externas de datos, como registros gubernamentales o bases de datos nacionales, para obtener información actualizada sobre las personas en Costa Rica.

### **3.4 Objetivo específico: Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

En la fase de implementación, se llevó a cabo el desarrollo del sistema, siguiendo lo establecido en los objetivos previos. Se elaboró la documentación correspondiente del sistema desarrollado para facilitar el uso y mantenimiento de este.

Esta sección incluye el modelo de implementación, que detalla la configuración de despliegue a producción, así como el manual del usuario, que proporciona instrucciones para la operación del software. Además, se presenta una descripción del producto programado.

### **3.4.1 Entregable n° 8: Modelo de implementación.**

#### **3.4.1.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Para generar este producto se listó cuales requisitos necesitaba el sistema para funcionar en producción. Se incluyeron las configuraciones de la base de datos, y se realizó una investigación para comprender que variables de entorno, o dependencias debían ser configuradas. Como resultado, en el entregable se explicó paso a paso estos detalles.

No se presentaron imprevistos, pero si se tuvo la cautela de no dejar ninguna configuración de lado, porque de ello dependía el funcionamiento del sistema. Únicamente, se le hizo saber al patrocinador la importancia de seguir las indicaciones del documento tal y como se explicaron.

**3.4.1.2 Presentación del entregable:** El documento se encuentra en el [anexo del informe N°4](#).

**3.4.1.3 Aprobación del entregable:** El patrocinador recibió el documento, tal y como se registra en [minuta n°5/2024](#).

#### **3.4.1.4 Oportunidades de mejora:**

El correcto funcionamiento del sistema en producción dependía en gran medida de la documentación proporcionada, lo que resalta su impacto significativo en su entrega al patrocinador.

Como oportunidad de mejora, sería beneficioso involucrar más al desarrollador del sistema, en el proceso de despliegue a producción. En este caso, el acceso al servidor estaba restringido a ciertas personas, lo que limitó la participación del desarrollador y esto puede afectar la transición y la resolución de posibles problemas.

### **3.4.2 Entregable n° 9: Manual de usuario.**

#### **3.4.2.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Una vez el sistema estuvo desarrollado, se procedió a tomar captura de cada uno de los módulos, y se explicó cómo se debía usar cada una de las pantallas, todo con un fin orientativo. Se explicaron los escenarios que se podían presentar para un mismo módulo, en caso de tener varios comportamientos.

**3.4.2.2 Presentación del entregable:** El manual se encuentra en el [anexo del informe N°4](#).

**3.4.2.3 Aprobación del entregable:** La aprobación por parte del patrocinador se registró en la [minuta n°5/2024](#).

#### **3.4.2.4 Oportunidades de mejora:**

El manual de usuario resultó ser muy útil para el personal de servicio al cliente, ya que pueden resolver cualquier duda consultando este documento.

Como oportunidad de mejora, sería beneficioso crear un video corto que explique el paso a paso de los módulos del sistema, lo que facilitaría la compresión del uso de la herramienta. Generar algún tipo de recurso más didáctico que un manual de usuario.

### **3.4.3 Entregable n° 10: Producto Programado.**

#### **3.4.3.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Este apartado tenía como objetivo entregar al patrocinador el producto programado en su versión final. Dado que el sistema se desarrolló en los servidores del patrocinador, este siempre fue de su propiedad. Sin embargo, como probatorio se

llevó a cabo una reunión en la que se presentó el producto final y se obtuvo su aprobación definitiva.

Por último, una vez el patrocinador dio el visto bueno, como parte del entregable, lo que se realizó fue tomar capturas de pantalla de las principales partes del código como controladores, modelos, etc.

**3.4.3.2 Presentación del entregable:** El probatorio del producto programado se encuentra en el [anexo del informe N°4](#).

**3.4.3.3 Aprobación del entregable:** La aprobación por parte del patrocinador se registró en la [minuta n°5/2024](#).

**3.4.3.4 Oportunidades de mejora:**

El probatorio funcionó como respaldo del desarrollo del sistema, ya que recompila las secciones más relevantes del código. Esto garantiza la trazabilidad del trabajo realizado. No se notaron oportunidades de mejora, ya que el producto programado cumplió con los requisitos y la aprobación del patrocinador.

**3.5 Objetivo específico: Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.**

Esta sección contiene la descripción y presentación de los entregables realizados para garantizar que el sistema cumpliera con las funcionalidades analizadas y diseñadas en las etapas anteriores.

### **3.5.1 Entregable n° 11: Ejecución del plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.**

#### **3.5.1.1 Informe del desarrollo del entregable:**

Se ejecutó el plan de pruebas previamente definido en la etapa de diseño del sistema. Cada uno de los pasos y escenarios se ejecutaron en el producto final, para determinar que el sistema cumpliera con un funcionamiento correcto. Todas las pruebas se documentaron mediante capturas de pantalla como evidencia.

Las pruebas se realizaron sin contratiempos. El único inconveniente fue que el patrocinador indicó que probaría cada funcionalidad durante el desarrollo, sin embargo, por cuestiones de tiempo, no pudo hacerlo. De este modo, las pruebas fueron llevadas a cabo únicamente por el estudiante, pero cumpliendo con lo establecido.

**3.5.1.2 Presentación del entregable:** se encuentra en el [anexo del informe N°5](#).

**3.5.1.3 Aprobación del entregable:** el patrocinador aprobó el entregable en la [minuta N°6/2024](#)

#### **3.5.1.4 Oportunidades de mejora:**

El proyecto cumplió con todas las pruebas de requerimientos sin presentar problemas. Sin embargo, como oportunidad de mejora para futuros desarrollos, sería importante tener otros miembros con la responsabilidad de realizar pruebas durante el periodo de programación. Expertos con un enfoque diferente al del desarrollador podría aportar una perspectiva más específica, y abordar una mayor cantidad de pruebas y escenarios.

### **3.5.2 Entregable n° 12: Satisfacción cliente**

#### **3.5.2.1 Informe del desarrollo del entregable:**

La satisfacción del cliente se midió mediante una encuesta que el personal, tanto de servicio al cliente como administrativo, completó posterior a la utilización del sistema. Se utilizó una escala del 1 al 5, para medir diferentes parámetros, como usabilidad, diseño y desempeño, entre otros.

La encuesta fue realizada por cuatro usuarios finales, un secretario, un administrador, y dos promotores.

**3.5.2.2 Presentación del entregable:** el documento se encuentra en el [anexo del informe N°5.](#)

**3.5.2.3 Aprobación del entregable:** se registró en la [minuta N°6/2024.](#)

#### **3.5.2.4 Oportunidades de mejora:**

Este entregable dio por concluido el producto programado de forma exitosa, con buena retroalimentación de los usuarios del sistema.

Como mejora para la empresa podría ser beneficioso realizar encuestas dirigidas a cada rol del sistema y no una encuesta general. Esto permitiría medir diferentes parámetros de satisfacción desde diversas perspectivas. Sin embargo, esta es una mejora que se podría implementar en el futuro si hay un mayor número de usuarios finales.

## **CAPÍTULO IV: LECCIONES APRENDIDAS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Esta sección es la parte final del informe e incluye el análisis de los resultados obtenidos. Se presenta una recopilación de los aprendizajes adquiridos durante el desarrollo y la finalización de cada objetivo. Además, se amplía la explicación de las oportunidades de mejora mencionadas anteriormente.

**4.1 Objetivo específico: Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

### **4.1.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas**

En el diagnóstico de este proyecto, se adquirió experiencia en el uso de diagramas de actividades, aplicándolos a situaciones reales. Aunque en la carrera de Ingeniería Informática se enseñan diversas herramientas para el diagnóstico, esta fue la primera vez que se aplicaron en un caso real, lo que resultó en una mejora significativa al aclarar procesos, relaciones y flujos involucrados en la problemática.

Otra lección importante fue la relevancia del involucrar al desarrollador en la problemática. A menudo se menciona que el encargado debe comprender la situación real para dar una solución efectiva, y para ello es fundamental involucrarse y formar parte de los procesos afectados siempre que sea posible. En este proyecto, participar en las actividades diarias del personal resultó enriquecedor, ya que permitió obtener su perspectiva y utilizar sus recursos, y no solo fue una idea vista desde el diseño y la programación.

Por último, se reconoció la importancia de mantener una comunicación clara y de formular las preguntas adecuadas, evitando ambigüedades para reducir los errores de interpretación.

#### **4.1.2 Conclusiones**

Delimitar los procesos del departamento de capacitación de la empresa, facilitó un diagnóstico preciso para encontrar una solución oportuna. En este caso, la principal problemática era la inefficiencia en la gestión de operaciones, y su causa principal era la gestión manual en hojas de cálculo. Obtener ese diagnóstico fue lo que permitió que la solución fuese la que el patrocinador requería.

La etapa de diagnóstico permitió definir el alcance del proyecto, enfocándose únicamente en mejorar los procesos problemáticos y dejando de lado aquellos aspectos de la operativa de la empresa que no estaban relacionados.

No utilizar diagramas de actividades complica el entendimiento de una problemática y los procesos involucrados, ya que un texto en prosa no es capaz de ilustrar adecuadamente los flujos y las interacciones involucradas.

Por último, fue determinante y dio excelentes resultados hacer pruebas de campos y mantener una buena comunicación con los involucrados, ya que se obtuvo la perspectiva de quienes iban a usar el sistema, y los requerimientos se ajustaron a sus necesidades.

#### **4.1.3 Recomendaciones**

En el diagnóstico, es ideal continuar implementando las pruebas de campo, su efectividad fue muy buena, pero añadirle entrevistas estructuradas ayudaría más. De este modo, se obtiene un fundamento sólido sobre qué se va a cambiar o mejorar y las razones detrás de esas decisiones.

Para futuros cambios, sería beneficioso proporcionar al encargado del diagnóstico los recursos utilizados en la situación actual, como ejemplo de plantillas de registro, hojas de Excel, etc., lo que daría un contexto más amplio de la situación.

**4.2 Objetivo específico: Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

#### **4.2.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas**

Al definir los requerimientos, se aprendió que es importante estar abierto a todas las ideas y sugerencias del cliente, sin perder de vista el alcance del proyecto, y esto se realiza mediante el diálogo respetuoso y la definición clara de los límites del proyecto.

Además, en el análisis de las necesidades del negocio, se aprendió y adoptó el concepto de producto mínimo viable, ya que en la experiencia surgió que el cliente solicitó una serie de funcionalidades, como la automatización de pagos con tarjeta y la implementación de un sistema que permitiera realizar pagos automáticos a través de bancos en fechas específicas etc. Aunque estas funcionalidades son útiles, no podrían desarrollarse dentro del tiempo disponible. Por ello, se priorizó el desarrollo de aquellas características que garantizaban el funcionamiento del sistema, con la entrega de un producto funcional que, como muchos otros, podría recibir mejoras en el futuro.

#### **4.2.2 Conclusiones**

Todas las funcionalidades que se definieron en este objetivo contemplaron las necesidades del cliente, y permitieron generar un producto final funcional que resolvió la problemática.

Al analizar las necesidades del negocio siempre se deben considerar los recursos con los que se cuenta, porque pueden surgir muchas ideas novedosas, pero siempre habrá limitante de personal, tecnología, tiempo, legal, etc.

Los requerimientos no se pueden generar de manera aislada, debe existir retroalimentación y validación continua con el patrocinador, la idea es que este enterado de lo que el sistema va a realizar y que no tome de imprevisto la entrega final. Además, se debe utilizar un lenguaje claro y conciso, para evitar ambigüedades.

Utilizar herramientas como casos de uso permite definir claramente a cada actor y sus tareas, lo que resulta especialmente útil en sistemas con roles. Desde el inicio se fija las funcionalidades disponibles para cada rol.

#### **4.2.3 Recomendaciones**

Cuando exista la participación de diferentes personas al establecer requerimientos, se recomienda siempre mantener una interacción de alto nivel. No todos manejan conocimiento técnico, entonces eso evita confusión o complicar la definición de los requisitos.

Asimismo, en caso de que los requerimientos no estén claros, se sugiere utilizar otras herramientas, como las historias de usuario, para facilitar la comunicación y la definición.

## **4.3 Objetivo específico: Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

### **4.3.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas**

En el diseño del plan de pruebas se fortaleció el pensamiento crítico y creativo, porque implicó abordar problemas desde diferentes perspectivas y considerar múltiples escenarios de prueba. No solo incluyó el flujo normal del sistema, sino también situaciones excepcionales y errores potenciales.

Adicionalmente, se aprendió la importancia de pensar no solo en términos de funcionalidad, sino también en la estética y la usabilidad de las interfaces. Se buscó que el sistema fuera visualmente atractivo y fácil de usar, con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario. Esto es especialmente importante, ya que el personal lo utilizaría diariamente como parte de su trabajo.

Por último, se aprendió la importancia de generar bases de datos y aplicar la normalización para evitar la repetición de información y asegurar la integridad de los datos.

### **4.3.2 Conclusiones**

La creación de prototipos ahorró tiempo en el desarrollo del sistema, ya que proporcionó una idea clara desde el principio, no se tuvo que improvisar sobre la marcha. Además, los prototipos permitieron que el cliente sugiriera cambios en la apariencia en el momento adecuado, evitando retrasos durante la ejecución del desarrollo.

Los requerimientos son inútiles si no se diseñan adecuadamente. Por ejemplo, el caso del apartado de pagos, se consideraron dos ideas de diseño: Aunque ambas opciones funcionaban, una resultaba poco práctica, mientras que la otra demostró ser más funcional y eficiente.

Es fundamental que el sistema se diseñe considerando los recursos de infraestructura y software que el cliente tiene disponibles, así como sus preferencias para la producción. No solo importa la opinión del desarrollador; en este caso, el cliente expresó su deseo de que el backend y el frontend no estuvieran en soluciones separadas. Este tipo de decisiones siempre debe tomarse en función de las necesidades del cliente.

Por último, toda la documentación generada durante la etapa de diseño es fundamental para facilitar futuros cambios o adiciones al sistema. Contiene a detalle la estructura y los componentes de este, entonces da una base para cualquier ajuste necesario en el futuro, sin depender de la persona que lo desarrolló.

#### **4.3.3 Recomendaciones**

Un aspecto adicional que puede aportar en la etapa de diseño es la creación de un plan de pruebas de requerimientos que simule condiciones de alta concurrencia de usuarios y gran volumen de datos, con el objetivo de garantizar que el sistema funcione adecuadamente en cualquier escenario, no solo con pocos usuarios.

Además, para la base de datos podría ser bueno, en el futuro, implementar una API que se conecte a fuentes externas de datos de las personas, de esta forma se verifica que la persona existe y sus datos se precargan desde el exterior.

Una sugerencia derivada de esta etapa es que, aunque la empresa no cuente con un departamento de diseño, podría establecer una identidad visual propia para sus sistemas internos, utilizando paletas de colores y elementos gráficos ya definidos.

**4.4 Objetivo específico: Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

#### **4.4.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas**

Durante la etapa de implementación, se desarrolló el software en forma de código ejecutable, lo que permitió aprender el lenguaje de programación PHP y la utilización del framework Laravel. Además, se reforzaron conceptos clave como el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), el uso de clases y funciones, así como la normalización de bases de datos, entre otros, todos ellos aprendidos a lo largo del curso de la carrera.

Otra lección aprendida fue la importancia de utilizar bibliotecas externas en el desarrollo, ya que facilitan la implementación de funcionalidades clave, como la gestión de roles y permisos. Aunque ahorran tiempo, es crucial que sean confiables y que el cliente esté al tanto de los requisitos para el despliegue en producción, ya que una mala gestión podría impedir el funcionamiento correcto del sistema.

Por otra parte, en la creación del manual de usuario, se aprendió la importancia de incluir un apartado de notas importantes para resaltar aspectos que los usuarios podrían omitir, pero que son relevantes. Un ejemplo fue un módulo del sistema que no era accesible desde el menú principal, sino desde otro apartado, lo que podía hacer pensar que no existía. Las notas evitan esto porque advierten desde un inicio esto.

#### **4.4.2 Conclusiones**

El producto facilitó el proceso de gestión del departamento porque centralizó toda la información, con una interfaz interactiva y la implementación de la base de datos. Todo eso garantizó un acceso más rápido a la información, junto con informes, y se dejó de depender de hojas de cálculo. Además, con el control de accesos se disminuyó el riesgo de accesos o alteraciones no autorizadas.

El sistema fue programado e implementado tal como se estableció en los objetivos previos. El éxito de este proceso estuvo claramente determinado por la correcta ejecución de las etapas anteriores, ya que no fue necesario improvisar durante el desarrollo.

Por otra parte, el uso de bibliotecas externas permitió ahorrar tiempo de desarrollo, ya que evita la necesidad de recrear funcionalidades que ya han sido implementadas por otros, como los roles y permisos.

Es responsabilidad del desarrollador proporcionar todos los requisitos necesarios para que el sistema funcione en producción. Esto incluye la configuración adecuada de variables de entorno y dependencias, etc., las cuales deben ser correctamente gestionadas para evitar problemas en el despliegue.

El desarrollador no puede asumir que el cliente conoce cómo usar el sistema o está familiarizado con todas sus partes. Por ello, el manual de usuario debe ser lo más claro posible, y debe incluir notas importantes que resalten aspectos clave que podrían ser pasados por alto.

#### **4.4.3 Recomendaciones**

En la implementación se generó el manual de usuario como guía para el usuario, pero sería beneficioso para la empresa crear recursos de aprendizaje más

didácticos, como videos cortos explicando cada función. Incluso, se podría incluir una sección de preguntas frecuentes en el portal de la empresa, lo que facilitaría la comprensión y uso del sistema.

A medida que el sistema evoluciona, puede ser importante que la empresa cuente con un plan de mantenimiento y actualización continua. Este plan podría incluir no solo las actualizaciones regulares para corregir errores, sino también la incorporación de nuevas funcionalidades y mejoras, como la optimización de la accesibilidad.

#### **4.5 Objetivo específico: Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.**

##### **4.5.1 Lecciones aprendidas y habilidades adquiridas**

Una lección importante fue que cuando el desarrollador asume todas las funciones dentro del proyecto, incluyendo las pruebas, es esencial aplicar las pruebas de manera continua a medida que se va desarrollando el sistema, y no dejar todo para la última etapa. Esto facilita la identificación temprana de errores. De haber dejado todas las pruebas para el final, hubiera sido mucho más difícil implementar mejoras y corregir problemas en el sistema por la interconexión entre módulos.

##### **4.5.2 Conclusiones**

Esta etapa marcó la finalización del desarrollo del proyecto, en el que el sistema cumplió con las expectativas de los usuarios, tal como se indicó en la entrevista del entregable. Esto fue posible gracias a la correcta ejecución del plan de pruebas de

esta última etapa, donde todas las funcionalidades planteadas funcionaron de acuerdo con lo que se había definido previamente y si no se hicieron correcciones hasta lograrlo.

Además, el sistema fue aprobado en términos de usabilidad, diseño e intuición, tal como lo indicaron los usuarios en la entrevista. Este éxito se debió a que se siguieron los lineamientos y prototipos creados durante la etapa de diseño, lo que garantizó una interfaz amigable y fácil de usar.

Servicio al cliente ha podido realizar todas sus funciones dentro del mismo sistema. Han podido hacer consultas y registros rápidamente, sin la necesidad de recorrer archivos de Excel, lo que optimiza significativamente su flujo de trabajo

El sistema ha beneficiado al personal administrativo, que ahora tiene acceso a una lista integral para el control y seguimiento de pagos y comisiones. De este modo, el sistema cumple con las necesidades operativas del área.

#### **4.5.3 Recomendaciones**

Se recomienda que, para futuros proyectos el desarrollador cuente con el apoyo de un especialista en pruebas para que las ejecute. Esto no solo reduce la sobrecarga del trabajador, sino que también ayuda a evitar posibles sesgos, permitiendo una evaluación más objetiva del sistema.

Sería importante medir la satisfacción del cliente después de un tiempo de uso más prolongado del sistema, ya que la evaluación se hizo con el aplicativo recién entregado. Esto permitirá obtener una visión más precisa del nivel de satisfacción, especialmente cuando haya más usuarios interactuando con el sistema, y daría una base para futuras actualizaciones.

## **REFERENCIAS**

En esta sección del informe se incluyen las referencias en dos categorías: fuentes referenciadas, que son aquellas citadas en el texto, y fuentes consultadas, que fueron revisadas, pero no citadas directamente. Ambas se presentan siguiendo el formato APA.

### **Fuentes referenciadas**

Anderson, R., Petersen, T., Addie, S., Schonning, N., Pasic, A., & Dykstra, T. (2024).

*Información general sobre ASP.NET MVC.* Microsoft Learn. [Introducción a MVC de ASP.NET | Microsoft Learn](#)

Linúxtica Software. (2024). *Linúxtica.* <https://www.linuxtica.com/>

Microsoft (s.f.). *¿Qué es el Lenguaje unificado de modelado (UML)?* <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/visio/uml>

Mora Mora, G. (2021). *Desarrollar una aplicación web para la gestión de importación, exportación y embarque de productos para la Empresa AG Export.* [Trabajo final de bachillerato. Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica].

[https://aleph23.uned.ac.cr/F/HRQRTGRUDMPIYDMC3UPK9I6IBT638IVDDNPJCD9IFAFAG12PBF-16850?func=full-set-set&set\\_number=008054&set\\_entry=000001&format=999](https://aleph23.uned.ac.cr/F/HRQRTGRUDMPIYDMC3UPK9I6IBT638IVDDNPJCD9IFAFAG12PBF-16850?func=full-set-set&set_number=008054&set_entry=000001&format=999)

Robles Balaz, G. J. (2021). *Desarrollo de la aplicación web para el registro de matrículas y gestión de conducta e incidencias en la Escuela José Martí* [Tesis para optar por título ingeniero en sistemas. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil].

Rodríguez Enríquez, A. F., & Villafuerte López, R. A. (2021). *Implementación de aplicación web para la gestión de matrículas y calificaciones, en la Escuela de Educación Básica Enrique Fierro* [ Tesis para optar por título ingeniero en sistemas. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil].  
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21372>

## Fuentes consultadas

GitHub Inc (2024). *Documentación de repositorios.* GitHub.

<https://docs.github.com/es/repositories>

Ionos Inc (2023). *¿Cómo funciona el modelo cliente-servidor?* Ionos.

<https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/servidores/know-how/modelo-cliente-servidor/>

Laravel Docs (2023). *Implementación.* Laravel. [https://laravel-](https://laravel-docs.com/es/docs/10.x/deployment)

[docs.com/es/docs/10.x/deployment](https://laravel-docs.com/es/docs/10.x/deployment)

Spatie be (s.f.). *Laravel-Permission.* [https://spatie.be/docs/laravel-](https://spatie.be/docs/laravel-permission/v6/introduction)

[permission/v6/introduction](https://spatie.be/docs/laravel-permission/v6/introduction)

Spatie be (s.f.). *Laravel-pdf.* <https://spatie.be/docs/laravel-permission/v6/introduction>

Software Freedom Conservancy, Inc. (s.f.). *Git-Documentation.* Git. [https://git-](https://git-scm.com/docs/git#_git_commands)

[scm.com/docs/git#\\_git\\_commands](https://git-scm.com/docs/git#_git_commands)

## **ANEXOS**

### **Anexos independientes**

#### **Anexo 1: Formularios de Solicitud tema TFG**

- Solicitud de tema bachillerato

	<b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>01 solicitud de tema TFG</b>	
--	---	--

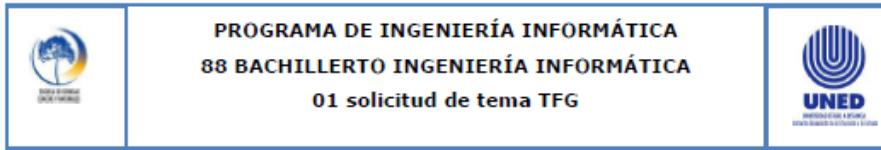
<b>Bachillerato en Ingeniería Informática</b>	
<b>Solicitud para realizar TFG en:</b>	<b>2 semestre 2024</b>
<b>Fecha de la solicitud de tema TFG</b>	<b>27 de mayo de 2024</b>

**ESPECIALISTAS DEL PROCESO APROBACIÓN DE LA SOLICITUD DE  
TEMA DE TFG**

Comisión TFG para la aprobación de la Solicitud de Tema de TFG son:	<b>Mag. Roberto Morales Hernández</b> (Encargado de las Carrera Licenciatura y Coordinador de Comisión TFG)
	<b>Mag. Nuria Rodríguez Sama</b> (Encargada de la Cátedra de Tendencias e Innovación TFG)
	<b>Licda. Lindsay Solano Coto</b> (Especialista de la Cátedra de TFG)
	<b>Mag.Rodolfo Echandi Pacheco</b> (Especialista invitado)

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 1/32
	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática				

Uso Interno

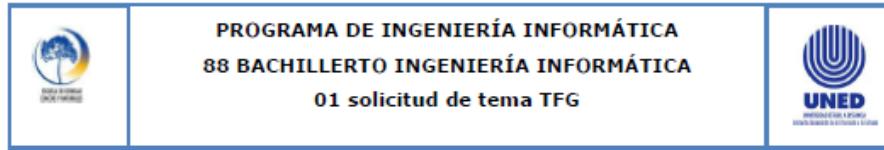


## Contenido

2. DATOS DEL PROGRAMA Y MODALIDAD TFG.....	3
3. DATOS DEL ESTUDIANTE .....	4
4. DATOS DEL PROYECTO .....	5
5. DATOS DE LA EMPRESA PATROCINADORA.....	25
6. MATERIAS POR CURSAR DEL PLAN DE ESTUDIOS .....	27
ANEXOS .....	27
FE DE JURAMENTO Y FIRMA DE ESTUDIANTE .....	32

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag. 2/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comision TFG	Modific. el:	11/08/23

Uso Interno



### Indicaciones Generales

El presente formulario: 01 Solicitud de tema de TFG es un requisito que debe cumplir y aprobar el estudiante que desea iniciar el proceso de Trabajo Final de Graduación para Bachillerato, siguiendo el proceso establecido por la Coordinación de Programa de Bachillerato de Ingeniería Informática.

Por tanto, para aprobar el proceso de solicitud de tema de TFG debe cumplir con el formato y contenido. Por ello se le solicita que complete la información de este formulario de manera: clara, correcta y veraz.

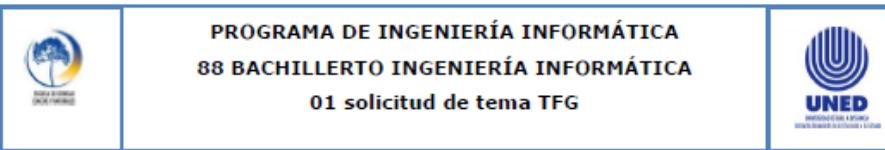
Para completar el formulario **sustituya todo lo indicado entre <> con su información y borre la indicación que está insertada entre los corchetes.**

Todos los campos del formulario se consideran obligatorios de llenar, exceptuando la información referente al estudiante 2, en caso de que se opte por realizar el trabajo en forma individual. En caso de grupo, todos los campos del formulario deberán contar con la información respectiva del segundo estudiante.

#### 1. DATOS DEL PROGRAMA Y MODALIDAD TFG

GRADO	<input checked="" type="checkbox"/> 88 Bachillerato
MODALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto Profesional <input type="checkbox"/> Práctica Supervisada

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 3/32
	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática				



## 2. DATOS DEL ESTUDIANTE

En caso de escoger Práctica Supervisada **no se aceptan grupos** y en Proyecto Profesional máximo grupos de dos estudiantes.

1. NOMBRE(S) Y APELLIDOS	Yerlin Reyes Montero
CÉDULA	117890445
CENTRO UNIVERSITARIO	[ 20 ] Código [ Puriscal ] Nombre
CORREO ELECTRÓNICO	Yerlin2000@gmail.com Yerlin.reyes@uned.cr
TELÉFONO CELULAR	86523212

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag. 4/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el:	11/08/23



### 3. DATOS DEL PROYECTO

VIDEO	<a href="https://youtu.be/ubze5fU03Uk">https://youtu.be/ubze5fU03Uk</a>
TEMA TENTATIVO	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.
DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO	<p>El diagrama es un organigrama jerárquico:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Efecto Principal:</b> Ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos.</li><li><b>Causas Principales:</b><ul style="list-style-type: none"><li>Procesos:<ul style="list-style-type: none"><li>Cada registro se realizan manualmente en tablas de Excel.</li><li>No hay control del acceso y modificación simultánea de datos.</li><li>No existe control de prematrículas, lo cual dificulta el proceso de pago al promotor que realiza la venta.</li><li>Los pagos se registran en una hoja de excel por semana.</li><li>Los boletos de matrícula es una plantilla de Excel que se rellena con los datos.</li></ul></li><li>Personal:<ul style="list-style-type: none"><li>La falta de precisión en los datos porque el personal todo lo debe ingresar manualmente, fechas, precios, horarios, etc.</li><li>Falta de comunicación interna los encargados del departamento de DTC.</li><li>Vulnerabilidad a errores humanos al manipular datos en múltiples ubicaciones.</li></ul></li></ul></li><li><b>Causas Subsecuentes (Ramas):</b><ul style="list-style-type: none"><li>Procesos:<ul style="list-style-type: none"><li>Incremento constante de oferta de cursos.</li><li>No se tiene control preciso sobre las solicitudes especiales que hacen los estudiantes, como arreglos de pagos, etc.</li><li>El departamento ofrece un amplia gama de cursos.</li><li>Cada curso tiene diversos estudiantes que realizan pagos por semana, esto aumenta complejidad.</li></ul></li><li>Personal:<ul style="list-style-type: none"><li>Ausencia de un sistema centralizado de almacenamiento de datos.</li><li>Dependencia excesiva de archivos Excel.</li><li>Almacenamiento:<ul style="list-style-type: none"><li>Búsqueda manual excel por excel para recopilar datos por falta de un repositorio.</li><li>No existen informes que detallen estado de prematrículas realizadas, pagos, morosidades, etc.</li></ul></li><li>Falta de informes</li></ul></li></ul></li></ul>

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 5/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el:	11/08/23

	<b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>01 solicitud de tema TFG</b>	
--	---	--

<b>CAUSAS O INDICADORES DE LA SITUACIÓN A RESOLVER O MEJORAR</b>	<p>Linúxtica es una empresa de desarrollo de software y hardware a la medida de las necesidades del cliente. A su vez tiene un departamento de capacitaciones en tecnologías, donde ofrecen una serie de cursos como diseño web, Excel, programación, entre otros.</p> <p>El departamento de capacitación tecnológica (DCT) cuenta con varios agentes de servicio al cliente, quienes son los encargados de realizar tareas como recibir las consultas acerca de la oferta de cursos, realizar el registro matrículas, anotar los pagos de los estudiantes, verificar morosidades, llevar un registro de anotaciones especiales que necesite un estudiante, dar de baja a un estudiante, etc.</p> <p>En la primera reunión con el patrocinador y los agentes del servicio al cliente, según la <a href="#">minuta No.1/2024</a>, el departamento tiene problemas con el control de matrículas, pagos y manejo de cursos. Expresaron el deseo de mejorar este proceso, debido a la ineficiencia actual. Comentaron que son procesos completamente manuales y carecen de centralización de la información, no cuentan con un sistema como tal. Esto dificulta los registros y compromete la exactitud e integridad de la información.</p> <p>Dicha situación se presenta desde la creación del departamento de capacitación tecnológica, específicamente en febrero del año 2023, hasta la actualidad.</p>
--	--

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por: Modific. Por:	Karol Castro Comisión TFG	Versión 02 Modific. el	Pag. 6/32 11/08/23
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática				



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



Por otra parte, la empresa brindo la oportunidad de realizar prueba de campo con el personal del departamento de capacitación tecnológica tal como se registró en la [minuta No.2/2024](#), con el objetivo de replicar los procesos y tareas que actualmente ejecutan y las cuales quieren solventar.

Se observó que la principal situación de esta inefficiencia en los procesos radica en que cada registro sea de nuevos estudiantes, pagos de clases por estudiante, anotaciones de estudiantes, entre otros, se hace en hojas de Excel individuales para cada curso. Es decir, para un curso se tiene en una hoja de Excel todos los datos como pagos, estudiantes y anotaciones. Por lo que existen múltiples hojas de Excel.

Por otra parte, en la prueba de campo se vio que no disponen de un formulario de matrícula específico; en su lugar, los registros se gestionan utilizando una plantilla en Excel que los responsables completan manualmente.

Esta situación se vuelve más compleja debido a la diversidad de cursos ofrecidos, cada uno con múltiples estudiantes asociados. Estos estudiantes realizan pagos de forma semanal, lo que requiere una verificación constante para controlar posibles morosidades y enviar recordatorios de pago, así como hacer anotaciones sobre posibles arreglos de pago o el envío de grabaciones de clases, entre otras tareas. Todos estos registros los manejan en Excel, y no hay un sistema unificado para hacerlo.

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 7/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión IFG	Modific. el	11/08/23



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



Por otra parte, no existe ningún tipo de reporte o informe que detalle aspectos como, por ejemplo: estudiantes matriculados, morosidades, arreglos de pagos, entre otros. Lo que implica que el personal debe ir contrastando entre diferentes hojas de Excel o archivos para verificar, por ejemplo, si un estudiante ha asistido a clases, pero no ha realizado el pago correspondiente. Esta tarea consume mucho tiempo y aumenta la posibilidad de errores humanos al pasar por alto datos importantes.

Todo esto dificulta el orden, el control y la integridad de los registros, lo que lleva a la ineficiencia. De manera más concreta las afecciones que esto está generando son las siguientes:

El tiempo de respuesta hacia el cliente no alcanza el óptimo, debido a la carencia de un sistema integrado en el departamento. La ausencia de una base de datos también prolonga el proceso de ingreso de información, ya que los datos de los estudiantes deben ser introducidos repetidamente en cada matrícula, aunque podrían estar registrados previamente. Esta falta de eficiencia resulta en un mayor tiempo de trabajo para la empresa, perdida de dinero y genera insatisfacción entre los clientes, quienes se ven obligados a repetir información en múltiples ocasiones.

El personal administrativo se ve directamente afectado por la ineficiencia en los procesos de control de matrículas, dado que deben llevar un registro manual de qué trabajador vendió cada matrícula, para luego remunerar las comisiones por ventas. Esta práctica no solo añade una

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 8/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23

	<b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>01 solicitud de tema TFG</b>	
--	---	--

	<p>capa adicional de inefficiencia, sino que la falta de un registro adecuado puede resultar en la omisión de pagos de comisiones, pagos duplicados y la ausencia de un historial de pagos completo. Tales situaciones pueden conllevar pérdidas económicas y generar insatisfacción entre los trabajadores, al dificultarles llevar un seguimiento preciso de las matrículas realizadas y su estado, ya sea aprobadas, denegadas por falta de pago, entre otros aspectos.</p> <p>Las causas anteriores dan como resultado la inefficiencia del departamento. La creación de una solución que optimice y centralice estos procesos es esencial para reducir tiempo de trabajo y complejidad. Mantener una integridad y persistencia de la información, así como brindar un buen servicio al cliente y permanecer competente en el mercado.</p>
<b>JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<p>Para la justificación, en la primera reunión, según <a href="#">minuta No.1/2024</a>, el patrocinador, uno de los socios de la empresa, comentó que es una decisión planificada. Esta planificación nace desde que se creó el departamento de capacitación tecnológica, ya que nunca ha contado con un sistema de matrículas y gestión de la información. Para los socios es esencial implementar un sistema y base de datos para mejorar el control del departamento en su totalidad. Consideran necesario que los empleados del departamento cuenten con un sistema para los registros, eso reduciría tiempo y brindaría un mejor manejo y respaldo de datos.</p>

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 9/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA  
01 solicitud de tema TFG**



Asimismo, el patrocinador comentó que la empresa cuenta con equipo de desarrollo, sin embargo, este no cuenta con tiempo suficiente para el desarrollo del proyecto, por lo que no lo han creado, pero la necesidad siempre ha estado. Se comentó que no han realizado la adquisición de un sistema externo debido a que es una inversión adicional y no se adaptan a las especificaciones concretas con las que ellos trabajan, como, por ejemplo, la necesidad de llevar registro de pago de comisiones a promotores. La empresa requiere con un sistema personalizado a sus necesidades.

Entonces, para la empresa es fundamental facilitarles el proceso a los encargados de servicio al cliente del DCT. Además, es fundamental garantizar la integridad de la información del cliente, proporcionar tiempos de respuesta rápidos y asegurar que las respuestas sean precisas, porque se manejan datos sensibles como: morosidades, pagos, entre otros.

Asimismo, se adjunta un análisis FODA de la empresa:

**Figura 1:**

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag. 10/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. al	11/08/23

Uso Interno



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



## FODA

### FORTALEZAS



Ofrece múltiples servicios, como desarrollo software, hardware y capacitación tecnológica.  
Constante adaptación y actualización a las nuevas tendencias tecnológicas.  
Equipo técnico con amplia experiencia en el desarrollo de software, hardware y capacitaciones.

### DEBILIDADES



Falta en el control de procesos en el departamento de capacitación  
Falta de recursos para generar los sistemas internos necesarios para la empresa.  
Deficiencia en el manejo y respaldo de cierta información.

### OPORTUNIDADES



Mayor demanda de software y hardware personalizado.  
El creciente interés en aprender habilidades tecnológicas y entrar en el mercado laboral de TI aumenta la búsqueda de capacitaciones  
Expandir sus cursos acorde a las nuevas tendencias.

### AMENAZAS



Alta competitividad en el mercado  
Constante desarrollo de nuevas tecnologías lo que aumenta el riesgo de no mantenerse competentes en el mercado.  
Los clientes pueden cambiar fácilmente a otras empresas por la gran oferta y variedad de servicios.

### Análisis FODA de la Empresa Linúxtica.

Fuente: elaboración propia.

Con base en el análisis FODA, el proyecto se justifica por varias razones. Por ejemplo, en cuanto a oportunidades, hay una creciente demanda de cursos de capacitación en tecnología. Para aprovechar esto, el sistema propuesto ayudará al personal a brindar una mejor atención, especialmente en la gestión de las matrículas y otros aspectos importantes. Además, otra oportunidad encontrada es diversificar los cursos, por lo que un sistema centralizado facilitaría una gestión más eficiente de estos cursos por parte del personal de servicio al cliente.

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag. 11/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el:	11/08/23

Uso Interno



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA  
01 solicitud de tema TFG**



	<p>Por otro lado, en cuanto a las amenazas, existe el riesgo de que los clientes no estén satisfechos con el servicio de atención y opten por otras opciones que podrían ofrecer procesos de gestión de matrículas óptimos y seguros debido a la implementación de sistemas más avanzados.</p> <p>Por último, en cuanto a las debilidades, la empresa enfrenta desafíos respecto al manejo y respaldo de la información. Este sistema propuesto tiene el potencial de abordar estas debilidades.</p> <p>Todo lo anterior, subraya la importancia de desarrollar un sistema adecuado y optimizar los procesos para satisfacer las necesidades del departamento y mejorar la experiencia del cliente.</p> <p>Por último, es importante recalcar que el tema no es de carácter confidencial ni contiene información sensible, por lo que puede ser expuesto sin ningún problema en la Biblioteca Digital de la UNED. Asimismo, el proyecto es inédito es la primera vez que se va a realizar.</p>
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PRODUCTO</b>	<p><b>Descripción funcional del Producto:</b></p> <p>El producto final funcional por programar es una solución web, la cual va a contar con una serie de pantallas restringidas para ciertos usuarios:</p> <p><b>1. Apartado prematriculas:</b></p> <p>El sistema debe permitir a los promotores registrar, eliminar y modificar boletas de prematricula, manejando información</p>

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag. 12/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23

Uso Interno



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



personal del estudiante (nombre, apellidos, documento de identificación, teléfono, correo, etc.) y detalles del curso (curso, horario, etc.), monto cancelado, etc.

El sistema debe permitir visualizar las prematriculas realizadas con su respetivo estado (aprobadas, pendientes de aprobar, denegadas, etc.)

Cada boleta queda pendiente de formalización, el sistema debe enviar la prematricula al apartado de formalización de matrículas. El sistema debe tener precargado en la boleta de prematricula datos fijos como: cursos, fechas, costos, etc.

**2. Apartado formalización de matrículas:**

El módulo debe proporcionar una lista de todas las prematriculas pendientes de revisión de pago, con el fin de que los encargados puedan corroborar comprobantes de pago y aceptar o denegar dentro del sistema la prematricula.

El sistema retornará a los promotores en el apartado prematriculas, las prematriculas con su estado correspondiente, aprobado o rechazado.

Si la matricula se aprueba, el sistema deberá generar un documento PDF que contenga toda la información registrada durante la prematricula.

El promotor encargado deberá tener la opción de compartir el PDF aprobado de la matricula con el estudiante, ya sea a través de descarga directa.

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 13/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



**3. Apartado Matrículas Pendientes de Pagar.**

Después de la aprobación de una prematrícula, el sistema debe registrarla automáticamente en este módulo.

Este apartado debe proporcionar una lista clara de todas las prematrículas aprobadas que están pendientes de pago por comisión de venta. Asimismo, debe permitir quitar las prematrículas ya canceladas y mostrar un historial de los pagos de comisiones ya realizados.

**4. Apartado de gestión de cursos:**

El sistema debe permitir registrar nuevos cursos en el sistema, con todos los campos necesarios. Asimismo, consultar, eliminar y modificar los datos de los cursos disponibles.

**5. Asignación de Pagos y Anotaciones para Estudiantes.**

El sistema debe permitir registrar y asignar pagos de estudiantes para cada clase que tenga el curso, normalmente los estudiantes hacen pago semanal.

El sistema debe permitir para cada estudiante la inclusión de anotaciones específicas relacionadas con: compromisos de pago, solicitud de grabaciones, etc.

El sistema debe permitir modificar y eliminar sea pagos o anotaciones realizadas previamente.

El sistema debe permitir el proceso de dar de baja a un estudiante.

El sistema debe permitir visualizar cada clase que tenga el curso con su fecha correspondiente, junto con los estudiantes

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 14/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA  
01 solicitud de tema TFG**



matriculados. Asimismo, debe permitir movilizar fechas de las clases y ajustarlas automáticamente para las siguientes semanas.

**6. Informes.**

El sistema debe permitir visualizar los estudiantes morosos por curso.

El sistema debe permitir reporte general de pagos de cada estudiante.

El sistema debe permitir un informe con los estudiantes por curso.

**7. Configuración y Administración de Cuentas de Usuario.**

El sistema tiene restricciones de acceso. Cada trabajador tiene permisos limitados. El administrador es el encargado de otorgar estos permisos.

Los administradores deben crear cuentas de usuario y asignar roles a cada cuenta de usuario. Así como eliminar usuarios, o modificar permisos.

Los roles que tendrá son el administrador, secretario y promotor. El administrador accederá a todos los módulos del sistema y podrá realizar cualquier cambio.

El promotor solo accederá al apartado de registro de prematrículas, apartado asignación de pagos y anotaciones, y al apartado de reportes. En el apartado de matrículas pendientes de pago a promotores, únicamente podrá visualizar las prematrículas vinculadas con el mismo.

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag 15/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23

Uso Interno



El secretario cumplirá la función del módulo de aprobar prematriculas y registrar cursos. Sin embargo, podrá ingresar a la mayoría de los módulos, a excepción del módulo de configuración y administración de usuarios.

#### **8. Inicio de sesión**

El sistema debe proporcionar una página de inicio de sesión para ingresar las credenciales de cuentas de usuario. Dichas credenciales son proporcionadas por el administrador porque cada uno tiene acceso restringido a los módulos.

#### **Descripción técnica del Producto:**

El sistema va a ser desarrollado mediante el framework Laravel que utiliza como lenguaje de programación PHP. El patrón de diseño que utiliza Laravel es MVC (Modelo-Vista-Controlador).

La solución se hospedará en los servidores de la empresa que son compatibles con Laravel.

La base de datos que va a implementar el sistema es PostgreSQL.

#### **Herramientas y lenguajes:**

- PHP para la lógica del servidor (Modelo y Controlador).
- HTML y CSS para la estructura y estilo de las vistas.
- Blade para las plantillas y lógica de presentación en las vistas.
- PostgreSQL como base de datos.

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag. 16/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión IFG	Modific. el:	11/08/23

	<b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>01 solicitud de tema TFG</b>	
---	---	---

	<p>La solución estará alineada con los lineamientos de la norma ISO 25010 para garantizar la calidad del software y datos. Principalmente dando enfoque a la adecuación funcional, para que la solución sea pertinente a las necesidades del patrocinador. Asimismo, es realmente importante la fiabilidad, seguridad y mantenibilidad del sistema, entre las otras características que contempla la norma.</p>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	Desarrollar una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en Linúxtica.
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<p>1-Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.</p> <p>2- Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.</p> <p>3- Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.</p>

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karoí Castro	Versión 02	Pág. 17/32
Modific. Por: Comisión TFG Modific. el 11/08/23				

Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



	<p>4- Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.</p> <p>5-Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.</p>
LIMITACIONES DEL PROYECTO	<p>Tiempo: No hay restricciones temporales, ya que el plazo asignado para llevar a cabo la solución es de 3 a 4 meses, lo cual es viable para la realización del proyecto dentro de dicho período.</p> <p>Costo: No hay limitación de costos. La empresa será la encargada de darle mantenimiento.</p> <p>Tecnología: No aplica porque la empresa brinda toda la tecnología necesaria para desarrollar el proyecto.</p> <p>Recurso humano: No aplica limitación de recurso humano. La empresa cuenta con el recurso humano necesario para la solución.</p> <p>Legal: No aplica porque es un sistema interno que no involucra ningún tipo de restricción a nivel legal.</p>
ANTECEDENTES	<p><b>Antecedente 1:</b></p>

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag. 18/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión IFG	Modific. el	11/08/23

Uso interno



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



- Título: Implementación de aplicación Web para la gestión de matrículas y calificaciones, en la Escuela de Educación Básica Enrique Fierro
- Año generación del Proyecto: 2021
- Grado académico: Trabajo de grado previo a la obtención título en ingeniería en sistemas. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador
- Autores: Rodríguez Enríquez, Andrés Felipe; Villafuerte López, Rodolfo Antonio.
- Descripción de la problemática abordada:

La problemática abordada en este proyecto de acuerdo con Rodríguez y Villafuerte (2021) era que el centro educativo enfrentaba dificultades en el proceso de matrícula y control de notas, ya que todo se realizaba manualmente en formularios físicos, que luego se recopilaban en carpetas dentro de sus archiveros. Esto generaba una inscripción lenta y dificultaba la búsqueda de expedientes, convirtiendo el proceso en lento y poco eficiente.
- Aporte de dicha investigación al proyecto propuesto:

En primer lugar, enseña conocimiento técnico acerca del marco de desarrollo Laravel, también como debería ser la estructura del patrón de diseño MVC. Estas tecnológicas serán utilizadas en este

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag. 19/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingenieria Informatica	Modific. Por:	Comision TFG	Modific. el	11/08/23

Uso Interno

 <small>MINISTERIO DE CIENCIAS Y INVESTIGACIONES</small>	<b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>01 solicitud de tema TFG</b>	 <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</small>
--	---	---

	<p>proyecto. Además, la problemática a la que se le da solución es bastante similar porque tratan de un sistema de matrículas.</p> <p>Al estar centrado en un sistema de matrículas brinda un panorama de como deberían ser la asignación de roles y las posibles tareas asociadas al sistema. Muestra cómo debería ser una correcta recopilación de requerimientos y establecer un correcto orden de prioridad de ellos.</p> <p>Por último, ayuda a considerar los requerimientos no funcionales necesarios para este tipo de sistemas, como la seguridad de la información, el respaldo de datos y la eficiencia del sistema, asegurando así su calidad y fiabilidad. Finalmente, el proyecto ofrece orientación sobre las pruebas finales necesarias para verificar el correcto funcionamiento del sistema, asegurando su desempeño óptimo.</p> <p><b>Antecedente 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título: Desarrollar una aplicación web para la gestión de importación, exportación y embarque de productos para la Empresa AG Export</li> <li>• Año generación del Proyecto: 2021</li> <li>• Grado académico: Proyecto final de graduación (Bachillerato en Ingeniería Informática) Escuela de Ciencias Exactas y Naturales. UNED, 2021.</li> </ul>
--	--

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	<i>Creado por:</i>	<i>Karol Castro</i>	<i>Versión 02</i>	<i>Pág. 20/32</i>
<b>Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática</b>	<i>Modific. Por:</i>	<i>Comisión TFG</i>	<i>Modific. el</i>	<i>11/08/23</i>



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



- Guido Mora Mora

- Descripción de la problemática abordada:

Según Mora (2021), la empresa AG Export, quienes exportan pieles a China, se enfrentaba a desafíos importantes debido a la falta de una plataforma de gestión de inventarios. A pesar de utilizar tablas de Excel, el inventario se gestiona manualmente, lo que no proporciona una administración eficiente de productos e insumos. Además, la falta de una herramienta adecuada para generar informes dificulta la realización de pedidos y el seguimiento de los embarques.

Esta carencia según el autor resulta en métodos de consulta y registros manuales, falta de respaldo de información y problemas de consistencia de los datos.

- Aporte de dicha investigación al proyecto propuesto:

El aporte de esta investigación es relevante para el proyecto propuesto, principalmente a nivel técnico y de diseño de soluciones. La investigación desarrolla una plataforma web que aborda la problemática de la empresa AG Export, utilizando el framework Laravel y el lenguaje PHP, con una arquitectura MVC. Dichas herramientas son requisito indispensable para desarrollar la solución efectiva para Linúxtica entonces muestran que si es posible utilizarlas para solventar problemas similares.

La investigación al utilizar herramientas como Laravel, demuestra la viabilidad técnica del proyecto propuesto. Las funcionalidades

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 21/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA  
01 solicitud de tema TFG**



abordadas en la investigación, como el control de acceso a módulos, la generación de informes y la gestión de datos, son relevantes y pueden ser adaptadas para cumplir con los requisitos del proyecto actual, que se centra en la venta de cursos en lugar de productos de cuero. Ambos proyectos comparten la necesidad de gestionar ventas, pagos, registrarlos y darles seguimiento. Ambos se correlacionan y funcionan como guía para dar solución a este proyecto. Además, ambas problemáticas parten de la gestión de datos en hojas de Excel y buscan centralizar los procesos en una plataforma para evitar la pérdida de información y garantizar la persistencia de los datos en una base de datos. Entonces a nivel técnico dan buenos antecedentes.

**Antecedente 3:**

- Título: Desarrollo de la aplicación web para el registro de matrículas y gestión de conducta e incidencias en la Escuela José Martí
- Año generación del Proyecto: 2021
- Grado académico: Trabajo de grado previo a la obtención de título en ingeniería en sistemas. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.
- Autor: Robles Balaz, Gissell Johanna
- Descripción de la problemática abordada:

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karoí Castro	Versión 02	Pag. 22/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



De acuerdo con Robles (2021), el problema subyace en la gestión manual tanto de matrículas como de conductas e incidencias, lo que ocasiona un proceso lento y con riesgo de pérdida de información, ya que parte de ella se registra en hojas de cálculo. Se indicó que esta situación afecta la gestión administrativa y académica de la institución. La idea de la solución fue optimizar los procesos de matrícula y generar reportes para el seguimiento disciplinario y de comportamiento de los estudiantes a nivel interno.

- Aporte de dicha investigación al proyecto propuesto:

Este proyecto utiliza tecnologías similares y exemplifica el registro de matrículas. Sin embargo, su contribución principal radica en la implementación de un componente llamado gestión de conducta e incidencias del estudiante, que guarda similitudes con el apartado de gestión de cursos de este proyecto. Ambos aspectos implican la evaluación y registro de notas textuales para los estudiantes, que el sistema captura y puede posteriormente presentar en forma de reportes. Este enfoque proporciona una perspectiva valiosa sobre cómo abordar esta problemática, adaptando las funcionalidades necesarias específicamente a este proyecto. Entonces se obtiene un panorama de como aproximadamente se pueden registrar notas textuales o pagos asociados a estudiantes por curso, y garantiza la posibilidad de hacer tipos de reportes.

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 23/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comision IFG	Modific. el	11/08/23



**PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**01 solicitud de tema TFG**



BIBLIOGRAFÍA	Mora Mora, G. (2021). <i>Desarrollar una aplicación web para la gestión de importación, exportación y embarque de productos para la Empresa AG Export.</i> [Trabajo final de bachillerato. Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica]. <a href="https://aleph23.uned.ac.cr/F/HRQRTGRUDMPIYDMC3UPK9I6IBT638IVDDNPJCD9IFAFAG12PBF-16850?func=full-set-set&amp;set_number=008054&amp;set_entry=000001&amp;format=999">https://aleph23.uned.ac.cr/F/HRQRTGRUDMPIYDMC3UPK9I6IBT638IVDDNPJCD9IFAFAG12PBF-16850?func=full-set-set&amp;set_number=008054&amp;set_entry=000001&amp;format=999</a>
	Robles Balaz, G. J. (2021). <i>Desarrollo de la aplicación web para el registro de matrículas y gestión de conducta e incidencias en la Escuela José Martí</i> [Tesis para optar por título ingeniero en sistemas. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil]. <a href="http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20951">http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20951</a>
	Rodríguez Enríquez, A. F., & Villafuerte López, R. A. (2021). <i>Implementación de aplicación web para la gestión de matrículas y calificaciones, en la Escuela de Educación Básica Enrique Fierro</i> [ Tesis para optar por título ingeniero en sistemas. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil]. <a href="http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21372">http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21372</a>

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pag. 34/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión IFG	Modific. al	11/08/23

Uso Interno

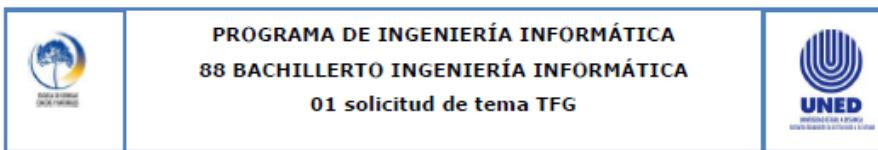
	<b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA</b> <b>01 solicitud de tema TFG</b>	
---	---	---

#### 4. DATOS DE LA EMPRESA PATROCINADORA

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>	Linúxtica Software
<b>CÉDULA JURÍDICA</b>	Bajo cedula física a la fecha, registrada en la Dirección General de Tributación: 205520489
<b>ÁREA COMERCIA L</b>	Software
<b>¿TIENE LA EMPRESA ÁREA DE TI?</b>	Si
<b>NOMBRE DEL REPRESEN TANTE DE CONTACTO</b>	Maikol Jiménez Mejías
<b>ROL/ CARGO</b>	Project Manager Computer Software Engineering (Universidad Técnica Nacional).

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 25/32
	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23

Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática



DEL REPRESEN TANTE	
TELÉFONO DEL CONTACTO	+506 8368 1540
EMAIL DEL CONTACTO	info@linuxtica.com maikoljm@linuxtica.com
SITIO WEB	<a href="https://www.linuxtica.com">https://www.linuxtica.com</a>
REDES SOCIALES	<a href="https://www.facebook.com/linuxticasoftware">https://www.facebook.com/linuxticasoftware</a> <a href="https://www.instagram.com/linuxticacr">https://www.instagram.com/linuxticacr</a>
TAMAÑO DE LA EMPRESA	<input type="checkbox"/> Microempresa (MiPYME, menor a 6 empleados) <input checked="" type="checkbox"/> Pequeña empresa (PYME, de 6 a 30 empleados) <input type="checkbox"/> Mediana empresa (de 31 a 100 empleados) <input type="checkbox"/> Empresa grande (más de 100 empleados)
DIRECCIÓN	Agua Zarcas, San Carlos, Alajuela.

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 26/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modifc. Por:	Comisión TFG	Modifc. el	11/08/23



PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
88 BACHILLERATO INGENIERÍA INFORMÁTICA  
01 solicitud de tema TFG



## 5. MATERIAS POR CURSAR DEL PLAN DE ESTUDIOS

- Nivel de Bachillerato: los estudiantes hasta con 2 asignaturas sin aprobar.

Nombre estudiante	Código de la materia	Nombre de la materia
Yerlin Reyes Montero	N/A.	N/A.
(Estudiante 2)		

## ANEXOS

### MINUTA NO.1

01 Solicitud de tema TFG Bachillerato Ing. informática	Creado por:	Karol Castro	Versión 02	Pág. 27/32
Copyright UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. Carrera Ingeniería Informática	Modific. Por:	Comisión TFG	Modific. el	11/08/23

Uso Interno

**FE DE JURAMENTO Y FIRMA DE ESTUDIANTE**

**Yerlin Reyes Montero, portador de la cédula,**

**117890445** declaro bajo fe de juramento que la información brindada en este formulario es totalmente veraz y completa. Que la propuesta presentada es inédita y la desarrollaré ad honórem.

Por tanto, soy consciente de las responsabilidades reglamentarias de la UNED, y asumo la invalidez total del Trabajo final de graduación para optar por el título Bachillerato en Ingeniería Informática, si dicha declaración es falsa.

Yerlin Reyes Montero 117890445	Firma del estudiante 1 Yerlin Reyes
Lugar Tabarcia, San José	Fecha 27/05/2024

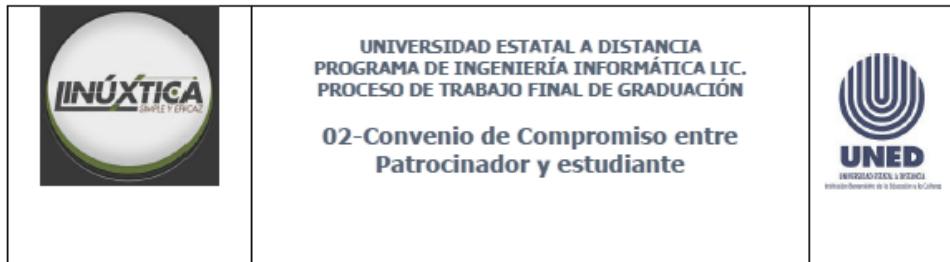
- Convenio compromiso patrocinador

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA LIC. PROCESO DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN</p> <p style="text-align: center;"><b>02-Convenio de Compromiso entre Patrocinador y estudiante</b></p>	
---	---	---

**CONVENIO DE COMPROMISO ENTRE EL  
PATROCINADOR Y EL ESTUDIANTE PARA EL  
DESARROLLO DEL  
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Este convenio de compromiso se suscribe en la fecha del 14 de Junio 2024 entre la persona que será la contraparte de la empresa o institución patrocinadora donde el estudiante realizará su TFG, Maikol Jiménez Mejias, portador de cédula de identidad número 205520489, correo electrónico maikoljm@linuxtica.com, número de teléfono de empresa patrocinadora (506)8368-1540 con la siguiente dirección, Aguas Zarcas de San Carlos, desempeñando el cargo de Desarrollador(a) Junior Web FullStack, en la empresa patrocinadora Linúxtica Software, con cédula jurídica o física 205520489 (en lo sucesivo, "**el patrocinador**"), y el estudiante Yerlin Reyes Montero, con cédula de identidad número 117890445, estudiante regular del Programa Ingeniería Informática de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), aspirante al nivel académico de Bachillerato, (en lo sucesivo, "**el estudiante de TFG**"). De mutuo acuerdo, expresamos el compromiso de este convenio de acuerdo con las siguientes cláusulas:

**Artículo 1. Sobre la naturaleza del Convenio:** En el marco del presente convenio, el estudiante de TFG brindará sus servicios "ad honorem" al patrocinador con el objeto de desarrollar las actividades y los entregables relacionadas con el Trabajo Final de Graduación (en lo sucesivo, **TFG**) del



Programa de la Bachilleratos en Ingeniería Informática de la UNED, en cualquiera de las modalidades de este (Pasantía o Proyecto), y denominado provisionalmente con el nombre del Tema tentativo:

Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.

**Artículo 2. Sobre la duración del TFG:** El patrocinador acepta que el producto del artículo 1 será realizado como una actividad académica del estudiante durante el proceso de TFG a partir de la aceptación y aprobación de este convenio. El plazo para la realización del TFG será el que dicte el artículo 86 del Reglamento General Estudiantil en el capítulo XI – Trabajos Finales de Graduación, no mayor a tres semestres. Y de acuerdo con la modalidad de trabajo final y grado académico de Bachillerato. (Ubicación del Reglamento General Estudiantil:  
<http://www.uned.ac.cr/academica/index.php/cidreb/cidi/normativa-universitaria/27-cidreb/228-regrlamentos-area-estudiantil>

**Artículo 3. Sobre los derechos intelectuales de autor:** El estudiante del TFG acepta y reconoce a la empresa o institución patrocinadora como la entidad propietaria de los derechos de autor intelectuales/patrimoniales sobre el producto especificado en el artículo 1. El patrocinador y el estudiante de TFG aceptan que la Carrera Ingeniería Informática de la UNED registre, consulte y divulgue la información general del proyecto de TFG con propósitos didácticos, académicos y científicos. El estudiante del TFG se compromete en este mismo acto a no comercializar por su parte el producto generado en TFG

	<p style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA LIC. PROCESO DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN</b>  <b>02-Convenio de Compromiso entre Patrocinador y estudiante</b> </p>	
--	--	--

para la empresa o institución patrocinadora, durante su función y relación, ni posterior a la finalización del TFG especificado en la cláusula primera de este documento, ya que el mismo es propiedad intelectual y patrimonial de la empresa o institución patrocinadora.

**Artículo 4. Sobre el acceso a los recursos:** El patrocinador se compromete a brindar al estudiante de TFG, la información y los datos, el espacio físico, recursos tecnológicos y la atención requerida para el desarrollo de las actividades del proyecto especificadas en la cláusula primera de este documento. Dentro de la atención indicada cabe destacar lo relativo a la atención al Estudiante del TFG para evacuar dudas o desarrollar procesos o productos propios del proceso de Ingeniería Informática, con base en el acuerdo previo entre el patrocinador y el estudiante de TFG.

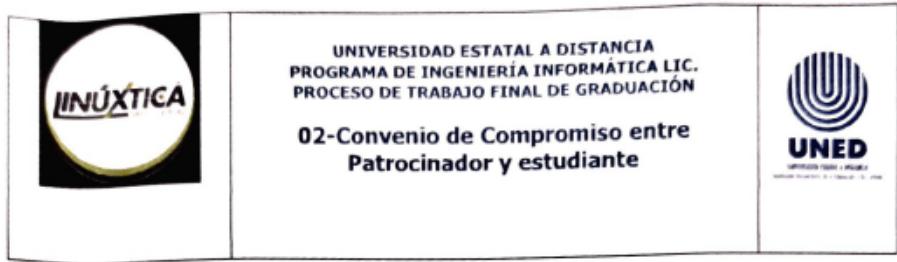
**Artículo 5. Sobre el control y seguimiento:** El patrocinador se compromete y acepta a retroalimentar al estudiante del TFG con los insumos que éste pudiera necesitar para efectos de control académico. Estos insumos son entre otros: **minutas de reunión, carta de aceptación de entregables, carta de cierre del proyecto y encuestas de desempeño del estudiante.**

**Artículo 6. Sobre la finalización de la relación y entrega del producto:** El estudiante de TFG le cede y transfiere el total control a la empresa patrocinadora del producto especificado en el artículo 1 de este convenio para lo que éste considere apropiado. Por tanto, una vez cerrado el proyecto del TFG, finaliza la relación entre las partes, por lo que el mantenimiento del producto del proyecto del TFG será responsabilidad del patrocinador.

	<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA LIC. PROCESO DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN</b></p> <p style="text-align: center;"><b>02-Convenio de Compromiso entre Patrocinador y estudiante</b></p>	
---	--	---

**Artículo 7. Sobre la confidencialidad y discrecionalidad:** El estudiante de TFG se compromete y acepta a no revelar, ni divulgar a terceros, ni utilizar información y/o datos relacionados con procesos administrativos y/o operativos obtenidos producto del desarrollo de las actividades del TFG en las instalaciones del patrocinador, sin la previa y expresa autorización por escrito de ésta. Estos mismos alcances serán considerados sobre aquellos elementos propios de la empresa, tales como: diseños, procedimientos, formularios, estándares, normas de calidad, entre otros; así como cualquier otra situación que conociere respecto al patrocinador y sus clientes.

Ambas partes firman conformes:



Maikol Jiménez Mejías, 205520489

Por EMPRESA PATROCINADORA

(Nombre, apellidos, cédula)

Firma

Yerlin Reyes Montero

Estudiante 1

(Nombre, apellidos, cédula)

Yerlin Reyes

Firma



Sello de la empresa

## Anexo 2: Aprobación de entregables patrocinador.

 ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	<p>Universidad Estatal a Distancia Escuela de Ciencias Exactas y Naturales Bachillerato en Ingeniería Informática</p> <p><b>Carta de aprobación de entregables del Patrocinador</b></p>	 UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Instituto Universitario de la Salud y la Ciencia
---	---	--

Fecha: 26/08/2024

Señores  
Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática  
Universidad Estatal a Distancia  
Presente.

Estimados señores:

Por medio de la presente se hace constar la siguiente lista de entregables como el alcance del proyecto profesional con título **Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software** que está realizando la persona estudiante **Yerlin María Reyes Montero** en nuestra organización y que serán entregados al finalizar el proyecto.

**Tabla 1: Listado de entregables del proyecto por objetivo**  
**Tema del Proyecto o Práctica Profesional: Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software**

Entregable	Descripción del alcance del entregable	Objetivo
Entregable 1	Diagrama de actividades (UML)	Diagnosticar
Entregable 2	Diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada	Diagnosticar
Entregable 3	Especificación de Requerimientos y casos de uso	Analizar

<b>Entregable</b>	<b>Descripción del alcance del entregable</b>	<b>Objetivo</b>
Entregable 4	Plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales	Diseñar
Entregable 5	Diagrama de arquitectura lógica y física	Diseñar
Entregable 6	Prototipos de interfaces de usuario	Diseñar
Entregable 7	Modelo de datos	Diseñar
Entregable 8	Modelo de implementación	Implementar
Entregable 9	Manual del usuario	Implementar
Entregable 10	Producto programado	Implementar
Entregable 11	Ejecución del plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales	Evaluuar
Entregable 12	Satisfacción del cliente	Evaluuar

Reciban un cordial saludo. Sin más por el momento, se despide:




---

Maikol Jiménez Mejías

## Anexo 3: Minutas de trabajo (firmadas por el patrocinador)

### Minuta N°1

	UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES (NOMBRE DE LA CARRERA)							
Minuta de Trabajo								
<b>MINUTA DE TRABAJO No. (no.1 /2024)</b>								
<b>Nombre del Proyecto</b>	Desarrollo de una solución web con Laravel para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.							
<b>Profesional o Práctica Supervisada:</b>								
<b>Fecha:</b>	19/02/2024							
<b>Lugar:</b>	Virtual mediante ZOOM							
<b>Presentes:</b>	Maikol Jiménez: Project Manager Bicry Castro: Asesor de servicio al cliente Maykel Vargas: Asesor de servicio al cliente							
<b>AUSENTES:</b>	<b>Departamento</b>							
<b>TEMAS TRATADOS</b>								
<b>Nombre del tema</b>								
Los interesados del proyecto presentaron de forma general qué consiste el Proyecto, cual es la problemática para solucionar. Cuáles son las características que se requieren y todas las funcionales que se esperan por desarrollar. Además, se explicó cuáles son las tecnologías a utilizar, y las razones por las cuales es necesario solventar dicha problemática. Hubo una pequeña demostración de cómo actualmente se realizan cada proceso en el departamento de capacitación tecnológica.								
<b>REVISIÓN DE ACTIVIDADES PENDIENTES</b>								
<table border="1" style="width: 100%;"><thead><tr><th>Tarea</th><th>Responsable</th><th>Fecha</th></tr></thead><tbody><tr><td>• Se acordó hacer una lista de los requerimientos de acuerdo con la problemática para tener una idea clara de lo que la empresa requiere.</td><td>Maikol Jiménez</td><td>19/02/2024</td></tr></tbody></table>			Tarea	Responsable	Fecha	• Se acordó hacer una lista de los requerimientos de acuerdo con la problemática para tener una idea clara de lo que la empresa requiere.	Maikol Jiménez	19/02/2024
Tarea	Responsable	Fecha						
• Se acordó hacer una lista de los requerimientos de acuerdo con la problemática para tener una idea clara de lo que la empresa requiere.	Maikol Jiménez	19/02/2024						
<b>ACUERDOS TOMADOS</b>								



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
(NOMBRE DE LA CARRERA)

Minuta de Trabajo



MINUTA DE TRABAJO No. (no.1 /2024)

Nombre del Proyecto	Desarrollo de una solución web con Laravel para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.		
Profesional o Práctica Supervisada:			
Fecha:	19/02/2024		
Lugar:	Virtual mediante ZOOM		
Actividades	Responsable	Fecha	
• Se acordó que se va a realizar una prueba de campo para replicar las actividades que realizan diariamente los asesores de servicio al cliente	Maikol Jiménez y Maykel Castro	10/02/2024	

APROBACIÓN DE ACUERDOS:

Yerlin Reyes Montero	FIRMA
Maikol Jiménez Mejías	FIRMA
Bicry Castro	FIRMA
Maykel Vargas	FIRMA

## Minuta N°2

	<p>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES (NOMBRE DE LA CARRERA)</p>	
Minuta de Trabajo		

MINUTA DE TRABAJO No. (no.2 /2024)		
Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:	Desarrollo de una solución web con Laravel para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.	
Fecha:	04/03/2024	
Lugar:	Virtual mediante ZOOM	
Presentes:	Maikol Jiménez: Project Manager Maykel Vargas: Asesor de servicio al cliente Yerlin Reyes: Estudiante	
AUSENTES:	Departamento	
TEMAS TRATADOS		
Nombre del tema		
- Se hizo prueba de campo. Básicamente se conoció como manejan actualmente el departamento el control de matrículas, de pagos y gestión de cursos detrás del DCT.		
REVISIÓN DE ACTIVIDADES PENDIENTES		
Tarea	Responsable	Fecha
• Se acordó anotar las necesidades básicas requeridas de acuerdo con lo observado en la prueba de campo.	Maikol Jiménez	04/03/2024
•		
•		



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
(NOMBRE DE LA CARRERA)



Minuta de Trabajo

MINUTA DE TRABAJO No. (no.2 /2024)		
Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:	Desarrollo de una solución web con Laravel para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.	
Fecha:	04/03/2024	
Lugar:	Virtual mediante ZOOM	
ACUERDOS TOMADOS		
Actividades		Responsable
APROBACIÓN DE ACUERDOS:		
Yerlin Reyes Montero	FIRMA 	
Maikol Jiménez mejías	FIRMA 	
Maykel Vargas	FIRMA 	

2 de 2

## Minuta N°3

 <b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Bachillerato en Ingeniería Informática</b>	 <b>UNED</b> <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Instituto Universitario de Formación y Trabajo</small>	
<b>Minuta de Trabajo</b>		
MINUTA DE TRABAJO No. (no.3 /2024)		
<b>Nombre del Proyecto</b>	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.	
<b>Profesional o Práctica Supervisada:</b>		
<b>Fecha:</b>	15/07/2024	
<b>Lugar:</b>	Virtual mediante Google Meet	
<b>Presentes:</b>	Maikol Jiménez Mejias: Project Manager Yerlin Reyes Montero: Estudiante del proyecto	
<b>AUSENTES:</b>	Departamento	
TEMAS TRATADOS		
Nombre del tema		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitación y establecimiento de requerimientos.</li> <li>• Entrega de acceso al servidor remoto donde está el ambiente de desarrollo</li> </ul>		
REVISIÓN DE ACTIVIDADES PENDIENTES		
Tarea	Responsable	Fecha
• Revisar la lista de requerimientos y la delimitación del problema que realizó el estudiante, todo basado en lo observado en la prueba de campo. Con el fin de obtener aprobación para las funcionalidades que el sistema va a tener.	Yerlin Reyes junto con Maikol Jiménez	15/07/2024
• Brindar el acceso al servidor donde se desarrolla el proyecto.	Maikol Jiménez	16/07/2024
• Revisar la base de datos preliminar con la que se va a trabajar el proyecto.	Yerlin Reyes junto con Maikol Jiménez	15/07/2024
ACUERDOS TOMADOS		
Actividades	Responsable	Fecha

	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Bachillerato en Ingeniería Informática</b>	
<b>Minuta de Trabajo</b>		
<b>MINUTA DE TRABAJO No. (no.3 /2024)</b>		
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.	
<b>Fecha:</b>	15/07/2024	
<b>Lugar:</b>	Virtual mediante Google Meet	
<b>APROBACIÓN DE ACUERDOS:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El patrocinador estuvo de acuerdo con los requerimientos que se le presentó en la reunión, los cuales fueron previamente compartidos a él por medio de correo electrónico.</li> <li>• El patrocinador estuvo de acuerdo con el diagrama relacional de la base de datos.</li> <li>• Se obtuvo la conexión al servidor remoto, por lo que la estudiante ya puede iniciar el desarrollo.</li> <li>• Queda pendiente hacer una reunión para mostrar avances y coordinar la aprobación de los entregables solicitados por la universidad.</li> </ul>		
<b>Yerlin Reyes Montero</b>	<b>FIRMA</b> 	
<b>Maikol Jiménez Mejías</b>	<b>FIRMA</b> 	

## Minuta N°4

 <b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Bachillerato en Ingeniería Informática</b>	 <b>UNED</b> <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Instituto Universitario de Ciencias y las Artes</small>	
<b>Minuta de Trabajo</b>		
<b>MINUTA DE TRABAJO No. (no.4 /2024)</b>		
<b>Nombre del Proyecto</b>	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.	
<b>Profesional o Práctica Supervisada:</b>		
<b>Fecha:</b>	17/07/2024	
<b>Lugar:</b>	Virtual mediante Google Meet	
<b>Presentes:</b>	Maikol Jiménez Mejías: Project Manager Yerlin Reyes Montero: Estudiante del proyecto	
<b>AUSENTES:</b>	Departamento	
<b>TEMAS TRATADOS</b>		
<b>Nombre del tema</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de entregables de objetivo diagnosticar y analizar</li> </ul>		
<b>REVISIÓN DE ACTIVIDADES PENDIENTES</b>		
<b>Tarea</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>
• Revisar la documentación realizada para los entregables de los 4 entregables correspondientes con el objetivo diagnosticar y analizar	Yerlin Reyes junto con Maikol Jiménez	17/09/2024
<b>ACUERDOS TOMADOS</b>		
<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>
<b>APROBACIÓN DE ACUERDOS:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El patrocinador estuvo de acuerdo con el documento probatorio que contiene los entregables de diagrama de actividades, diagnóstico de situación actual y los entregables referidos al objetivo analizar.</li> <li>• Queda pendiente la entrega del resto de entregables, pero será en las fechas establecidas en el cronograma del proyecto.</li> </ul>		

 <b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Bachillerato en Ingeniería Informática</b>	 <b>UNED</b> <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Instituto Autónomo de Tecnología y de Servicios</small>
<b>Minuta de Trabajo</b>	
<b>MINUTA DE TRABAJO No. (no.4 /2024)</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.
<b>Profesional o Práctica Supervisada:</b>	
<b>Fecha:</b>	17/07/2024
<b>Lugar:</b>	Virtual mediante Google Meet
<b>Yerlin Reyes Montero</b>	<b>FIRMA</b>  <i>Yerlin Reyes</i>
<b>Maikol Jiménez Mejías</b>	<b>FIRMA</b>  <i>Maikol Jiménez Mejías</i>

## Minuta N°5

 <b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Bachillerato en Ingeniería Informática</b>	 <b>UNED</b> <small>Instituto Universitario de Formación Profesional</small>	
<b>Minuta de Trabajo</b>		
<b>MINUTA DE TRABAJO No. (no.5 /2024)</b>		
<b>Nombre del Proyecto</b>	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.	
<b>Profesional o Práctica Supervisada:</b>		
<b>Fecha:</b>	21/10/2024	
<b>Lugar:</b>	Virtual mediante Google Meet	
<b>Presentes:</b>	Maikol Jiménez Mejías: Project Manager Yerlin Reyes Montero: Estudiante del proyecto	
<b>AUSENTES:</b>	Departamento	
<b>TEMAS TRATADOS</b>		
<b>Nombre del tema</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión y aprobación de la documentación realizada para los entregables correspondientes con el objetivo diseñar e implementar.</li> </ul>		
<b>ACUERDOS TOMADOS</b>		
<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>
<b>APROBACIÓN DE ACUERDOS:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El patrocinador estuvo de acuerdo con el documento probatorio que contiene los entregables del objetivo diseñar. Se aprobó el plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales, el diagrama de arquitectura lógica y física, los prototipos de interfaces de usuario y el modelo de datos.</li> <li>El patrocinador estuvo de acuerdo con el documento probatorio que contiene los entregables del objetivo implementar. Fueron tres entregables, el modelo de implementación, el manual de usuario, y producto programado.</li> <li>Queda pendiente hacer una reunión para mostrar avances y coordinar la aprobación de los entregables del objetivo evaluar.</li> </ul>		

 <b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Bachillerato en Ingeniería Informática</b>	 <b>UNED</b> <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Instituto Universitario de la Salud y la Salud Pública</small>
Minuta de Trabajo	
MINUTA DE TRABAJO No. (no.5 /2024)	
<b>Nombre del Proyecto</b>	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.
<b>Profesional o Práctica Supervisada:</b>	
<b>Fecha:</b>	21/10/2024
<b>Lugar:</b>	Virtual mediante Google Meet
Yerlin Reyes Montero	<b>FIRMA</b>  <i>Yerlin Reyes</i>
Maikol Jiménez mejías	<b>FIRMA</b>  <i>[Signature]</i>

## Minuta N°6

	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> Bachillerato en Ingeniería Informática	
Minuta de Trabajo		
MINUTA DE TRABAJO No. (no.6 /2024)		
Nombre del Proyecto	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.	
Profesional o Práctica		
Supervisada:		
Fecha:	29/10/2024	
Lugar:	Virtual mediante Google Meet	
Presentes:	Maikol Jiménez Mejias: Project Manager Yerlin Reyes Montero: Estudiante del proyecto	
AUSENTES:		
TEMAS TRATADOS		
Nombre del tema		
<ul style="list-style-type: none"><li>Revisión y aprobación de la documentación realizada para los entregables correspondientes con el objetivo evaluar.</li></ul>		
ACUERDOS TOMADOS		
APROBACIÓN DE ACUERDOS:		
<ul style="list-style-type: none"><li>El patrocinador estuvo de acuerdo con el documento probatorio que contiene los entregables del objetivo evaluar. Se aprobó la ejecución del plan de pruebas de requerimientos y la satisfacción del cliente.</li><li>Se hizo presentación del producto programado, el patrocinador estuvo de acuerdo con todo el desarrollo ya que cumple con los requerimientos previamente establecidos.</li><li>Se solicitó llenar la encuesta de desempeño del estudiante con su firma correspondiente.</li></ul>		
Yerlin Reyes Montero	FIRMA 	

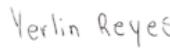
1 de 2

 <b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Bachillerato en Ingeniería Informática</b>	 <b>UNED</b> <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Sistema para el Desarrollo Humano</small>
<b>Minuta de Trabajo</b>	
<b>MINUTA DE TRABAJO No. (no.6 /2024)</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.
<b>Profesional o Práctica</b>	
<b>Supervisada:</b>	
<b>Fecha:</b>	29/10/2024
<b>Lugar:</b>	Virtual mediante Google Meet
<b>Maikol Jiménez mejías</b>	<b>FIRMA</b> 

2 de 2

## Anexo 4: Informe de cierre del proyecto

 <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b>	<b>Universidad Estatal a Distancia</b> <b>Escuela de Ciencias Exactas y Naturales</b> <b>Carrera Ingeniería Informática-Bachillerato</b>	 <b>UNED</b> <small>Liderando el futuro a distancia Institución Universitaria de la Universidad de Madrid</small>	
<b>Reporte de Cierre de Proyecto</b>			
<b>Título del Proyecto:</b>	Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.		
<b>Nombre de la persona estudiante</b>	Yerlin Reyes	Montero	
<b>Patrocinador del Proyecto:</b>	Maikol Jiménez Mejías		
<b>Empresa:</b>	Linúxtica Software		
<b>Nombre de la persona Supervisora:</b>	Carlos Elizondo Mejías		
<b>Modalidad:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto <input type="checkbox"/> Práctica	Fecha de inicio: 23/09/2024	
<b>Objetivo general del Proyecto:</b>	Desarrollar una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en Linúxtica.		
Objetivos del proyecto	Criterio de Éxito (entregables)	Porcentaje de cumplimiento	Resultados/Variación
<b>Diagnosticar:</b> Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.	1. Diagrama de actividades. 2. Diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada.	100 %	El diagrama de actividades logró delimitar todas las actividades involucradas en la problemática, las cuales fueron explicadas de forma precisa en el diagnóstico de la situación actual.
<b>Analizar:</b> Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la inefficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.	3. Especificación de Requerimientos y casos de uso.	100 %	Todos los requerimientos se establecieron con el fin de mejorar los procesos involucrados en el objetivo diagnosticar, y fueron revisados y aprobados en conjunto con el patrocinador.
<b>Diseñar:</b> Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.	4. Plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales. 5. Diagrama de arquitectura lógica y física. 6. Prototipos de interfaces de usuario. 7. Modelo de datos.	100 %	El plan de pruebas de requerimientos se creó correctamente y abarcó cada uno de los requerimientos. Asimismo, el sistema cumplió con la arquitectura, interfaces y modelos de datos definidos en los entregables de este objetivo.

<b>Implementar:</b> Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.	8. Modelo de implementación. de usuario. Programado	9. Manual 10. Producto	100 %	La implementación del sistema diseñado se cumplió en su totalidad, dando resultado un producto final funcional con cada uno de los requerimientos, un manual de usuario y de implementación.
<b>Evaluar :</b> Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.	11. Ejecución del plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.		100 %	El sistema cumplió todas las pruebas determinadas en el plan garantizando que el sistema cumplió con los requerimientos que el patrocinador aprobó.
<b>Beneficios y/o Impactos del proyecto en:</b>				
Desarrollo TIC	El proyecto permitió el desarrollo tecnológico en la empresa al crear un producto de software que mejoró significativamente la gestión del registro de matrículas, pagos y cursos. Gracias a esta herramienta, se optimizaron los procesos administrativos, lo que facilitó un manejo más eficiente de la información.			
Crecimiento Económico	La generación de este sistema puede beneficiar en el ahorro de costos a nivel de recurso de personal de servicio al cliente. Es posible que al unificar y automatizar procesos, se reduzca la necesidad de intervención manual y, por lo tanto, se optimiza el tiempo del personal.			
Desarrollo Social	Este sistema puede beneficiar a la población al facilitar la oferta de más cursos en tecnología. Al mejorar la gestión y el servicio, la empresa puede llegar a ofrecer una mayor variedad de opciones de capacitación.			
<b>Lecciones aprendidas:</b>	Se aprendió a desarrollar una aplicación desde cero, abarcando todas las etapas del desarrollo de software: diagnóstico, análisis, diseño, implementación y evaluación del sistema. Este proceso permitió adquirir habilidades prácticas y teóricas en cada fase. Además, se aprendieron nuevas tecnologías y se mejoraron las habilidades blandas al convivir en un ambiente real.			
<b>Oportunidades de mejora:</b>	Aunque el proyecto cumplió con todas las funcionalidades y se realizaron pruebas, la limitación de tiempo impidió un proceso de testing más exhaustivo. En el futuro, sería beneficioso integrar más tiempo para el testing a lo largo del desarrollo y contar con la evaluación de un experto en calidad, al ir desarrollando cada funcionalidad.			
	Yerlin Reyes Montero  Nombre y firma de la persona estudiante			Maikol Jiménez Mejías  Nombre y firma del patrocinador

## Anexo 5: Encuesta de Desempeño del patrocinador al estudiante.

	<p>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática</p> <p>Encuesta de desempeño de la persona estudiante</p>	
--	---	--

### Encuesta de Desempeño de la persona Estudiante

Estimado señor patrocinador:

Como parte de las actividades de mejora continua del proceso de Trabajo Final de Graduación de la Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática de la UNED, le solicitamos su colaboración para completar la siguiente encuesta que tiene por objetivo medir el desempeño de las personas estudiantes y del proceso de TFG durante la ejecución del proyecto.

Fecha: 01/11/2024

Nombre del patrocinador: Linúxtica Software

Firma:

Nombre de las personas estudiantes: Yerlin Maria Reyes Montero.

Nombre del proyecto: Desarrollo de una solución web con Laravel para la mejora de la gestión de matrículas-pagos y cursos de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica Software.

#### I- Sobre las competencias de la persona estudiante

A continuación, se presentan una lista de competencias profesionales que podrán ser evaluadas de acuerdo con la escala de valoración de 1 a 5, siendo 1 el valor más bajo, y 5 el valor más alto (positivo).

 <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b>	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática</b>  <b>Encuesta de desempeño de la persona estudiante</b>	 <b>UNED</b> <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Instituto Universitario de la Música y Bellas Artes</small>
---	--	--

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. Capacidad de realizar las tareas encomendadas | Valor: [ 5 ] |
| 2. Relaciones interpersonales                    | Valor: [ 5 ] |
| 3. Capacidad de liderazgo personal               | Valor: [5 ]  |
| 4. Capacidad de organización del trabajo         | Valor: [5 ]  |
| 5. Cumplimiento del tiempo planeado              | Valor: [5 ]  |
| 6. Capacidad de trabajo en equipo                | Valor: [5 ]  |
| 7. Capacidad de seguir instrucciones             | Valor: [ 5 ] |
| 8. Calidad de productos entregados               | Valor: [ 5 ] |
| 9. Capacidad de innovación                       | Valor: [ 5 ] |
| 10. Capacidad de comunicación oral               | Valor: [ 5 ] |
| 11. Capacidad de comunicación escrita            | Valor: [ 5 ] |
| 12. Ética en el desarrollo del trabajo           | Valor: [ 5 ] |

13. ¿Cuáles considera que son los 3 aspectos a mejorar de la persona estudiante?

- 1- No tenemos nada que mencionar porque la estudiante estuvo a la altura del trabajo asignado.

14. Describa cualquier observación adicional al desempeño de la persona estudiante:

Nada negativo, todo lo contrario un muy buen desempeño, destacando principalmente su capacidad de adaptación y lo muy autodidacta que es..

 <small>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</small>	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática</b>  <b>Encuesta de desempeño de la persona estudiante</b>	 <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</small> <small>Instituto Universitario de la Madera y los Bosques</small>
---	--	--

#### **Sobre la gestión del proyecto**

Las preguntas que se presentan a continuación tienen por objetivo determinar el nivel de calidad de los entregables y la solución implementada del proyecto. Por favor, marque con una "X" el valor que, de acuerdo con su criterio y experiencia:

15. ¿La ejecución del proyecto se realizó conforme al plan de trabajo?  
Sí [ x ] No [ ]
16. ¿Las actividades se realizaron de forma organizada?  
Sí [ x ] No [ ]
17. ¿Las decisiones importantes del proyecto fueron documentadas en minutas y aprobadas por su persona?  
Sí [ x ] No [ ]
18. ¿El estudiante presentó los informes de seguimiento del proyecto de forma regular?  
Sí [ x ] No [ ]
19. ¿Cuáles considera que son los 3 aspectos a mejorar de la gestión del proyecto?  
Como todo proyecto, es impensable que quede libre de Bugs, hay punto a corregir, pero no son tan graves, por lo que de ser posible asignar aun mas tiempo al estudiantes para que se le puedan presentar los Bug Reports y aun así pueda salir a tiempo con las funcionalidades del sistema. No tenemos mas que decir.

#### **De la solución propuesta**

Por favor responda las siguientes preguntas de acuerdo con el grado de satisfacción de cada entregable del proyecto:

 <small>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</small>	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> <b>Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática</b>  <b>Encuesta de desempeño de la persona estudiante</b>	 <b>UNED</b> <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Instituto Universitario de la Movilidad y la Salud</small>
---	--	---

20. ¿La cantidad y alcance de los entregables fueron acordados con su persona a satisfacción?

Sí [ x ] No [ ]

21. ¿La solución propuesta mejoró la eficiencia de los procesos de su organización?

Sí [ x ] No [ ]

22. ¿Los productos entregados agregaron valor a su organización?

Sí [ x ] No [ ]

23. Describa cualquier observación adicional respecto a la solución propuesta:

La estudiante desarrollo un sistema 80% utilizable lo cual es muy bueno ya que ese otro 20% se trata de Bugs, que es imposible no los haya y ya se han encontrado en los últimos días varios de ellos, mas mejoras que se requieren. Pero la satisfacción de nuestra parte es muy alta con el trabajo desarrollo por la estudiantes porque como se ha dicho deja un sistema bastante funcional para cubrir la necesidad que teníamos.

 <small>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</small>	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b> Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática  <b>Encuesta de desempeño de la persona estudiante</b>	 <b>UNED</b> <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</small>
---	---	--

**De la Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática**

Por favor responda las siguientes preguntas relacionadas con la carrera Ingeniería Informática:

24. ¿Conocía la Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática antes del proyecto TFG?

Sí [x] No [ ]

25. ¿Qué opinión tiene sobre la carrera Bachillerato en Ingeniería Informática de la UNED?

No puedo decir nada de la carrera porque si bien si sabía que la ofrecían en la Uned, desconozco por completo, el plan de estudios de la carrera, metodologías de enseñanza(Tomando en cuenta que es a distancia), programas de los cursos, que tan actualizados estén, en fin, no creo poseer argumentos para emitir un criterio u opinar de la carrera.

26. ¿Qué recomendaciones brindaría para mejorar la imagen de la Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática de la UNED?

Lo único que podría decirles y la verdad que es una critica muy general para casi que el 99% de las universidades es que velen verdaderamente por tener un plan de estudios bien actualizado acorde la demanda actual del mercado laboral, ya que hemos visto casos de estudiantes que les enseñan cosas o usan tecnologías que hoy por hoy carecen de sentido alguno siquiera invertirles algo de tiempo por poco que este sea.

**¡Gracias por su colaboración!**

## **Anexo 6: Carta de aprobación del supervisor(a) y reporte de análisis de la herramienta detección de plagio**

 ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	<p><b>Universidad Estatal a Distancia</b> <b>Escuela de Ciencias Exactas y Naturales</b> <b>Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática</b></p> <p><b>Carta de aprobación del documento final por parte del supervisor</b></p>	 <b>UNED</b> UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Institución Benemérita de la Educación y la Cultura
---	---	--

Fecha: 01 de diciembre 2024

**Señores**

**Tribunal Evaluador del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada de la Carrera  
Bachillerato en Ingeniería Informática**

Estimados Miembros del Tribunal:

Yo Carlos Elizondo Mejías, he realizado la revisión del informe: "DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN WEB CON LARAVEL PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MATRÍCULAS-PAGOS Y CURSOS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA LINÚXTICA SOFTWARE", perteneciente a la estudiante: Yerlin María Reyes Montero, en la modalidad de Trabajo Final de Graduación y por este medio, doy la aprobación del informe respectivo para proceder a la siguiente etapa del proceso de revisión con el Tribunal.

Atentamente,



Digitally signed by CARLOS ALBERTO  
ELIZONDO MEJIAS (AUTENTICACION)  
Reason: Doy fe de este documento.  
Date: 2024-12-01 06:48:06:00

Carlos Elizondo Mejías  
Cedula 107820539

## **Anexos del informe.**

**ANEXO # 1. Objetivo específico: Diagnosticar la situación actual en torno al control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la optimización de estos procesos en el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

**Entregable 1 y 2: Diagrama de actividades y diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada.**



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
VICERRECTORIA ACADÉMICA  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA



## **DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN WEB CON LARAVEL PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MATRÍCULAS- PAGOS Y CURSOS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA LINÚXTICA SOFTWARE**

### **ENTREGABLES:**

- 1. Diagrama de actividades**
- 2. Diagnóstico de la situación actual de la problemática  
presentada.**

**YERLIN MARÍA REYES MONTERO  
CÉDULA 1-1789-0445**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE PURISCAL  
PAC II-2024**

**SAN JOSÉ, 2024**

## **TABLA DE CONTENIDO**

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	DESARROLLO .....	1
	Entregable 1: Diagrama de actividades.....	2
	Entregable 2: Diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada:.....	9
3.	CONCLUSIONES .....	12
4.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Diagrama del proceso manual de registro de cursos nuevos.....	3
Figura 2 Diagrama del proceso manual de registrar estudiantes a un curso. ....	4
Figura 3 Diagrama de proceso manual de registrar pago o anotaciones de estudiantes.....	5
Figura 4 Diagrama del proceso manual de generación de informes. ....	6
Figura 5 Diagrama de actividades completo. ....	8

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Descripción de componentes de un diagrama de actividades UML. .... 2

## **INTRODUCCIÓN**

Este documento contiene los entregables relacionados con el objetivo diagnosticar para la solución web en desarrollo, destinada a dar solución a la problemática de la empresa Linúxtica Software.

La primera sección del documento presenta varios diagramas de actividades. Estos diagramas han sido elaborados utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), con el propósito de seguir un estándar que facilite la interpretación de los aspectos diagnosticados en la problemática. Se analizaron y representaron cuatro procesos distintos, detallando el flujo de cada actividad, y se elaboró un diagrama general que muestra la interrelación entre ellos. Los diagramas de actividades representan los procesos de registro de estudiantes, cursos, anotaciones y el proceso de hacer reportes.

En la segunda sección, se proporciona una explicación de cada diagrama realizado en la sección 1. Además, se hace referencia a la contribución de estos procesos respecto a la problemática identificada.

La finalidad fue esclarecer y delimitar cual era la problemática con el fin de comprender la situación y adaptar la solución correctamente.

## DESARROLLO

### Entregable 1: Diagrama de actividades.

Para un correcto entendimiento de los diagramas de actividades, es importante comprender los componentes básicos y la nomenclatura de los diagramas de actividades, regido por el lenguaje unificado de modelado (UML). La Tabla nº 1 presenta un resumen que facilita la comprensión de la nomenclatura UML, basado en la información proporcionada por Lucid Software Inc (2024):

Tabla 1 Descripción de componentes de un diagrama de actividades UML.

Componente	Descripción	Símbolo
<b>Nodo Inicial</b>	Representa el inicio de un proceso o actividad.	
<b>Acción</b>	Es cualquier paso que forma parte de un proceso, por ejemplo, anotar información personal.	
<b>Nodo decisión</b>	Es una condición que divide o fusiona mínimo dos diferentes caminos.	
<b>Flujo de control</b>	Es lo que conecta cada elemento para representar el flujo del proceso.	
<b>Nodo Final</b>	Indica cuando una rama de un proceso ha terminado.	

Elaboración propia a partir de Lucid Software Inc (2024).

Previo al desarrollo del diagrama de actividades, se realizó una prueba de campo, para entender como estaba trabajando el departamento de capacitación tecnología en la empresa, y determinar cuáles eran los procesos vinculados a la problemática.

Al replicar lo que servicio al cliente realizaba durante el día, los principales procesos delimitados fueron los siguientes:

El registro manual de cursos que se muestra en la Figura 1.

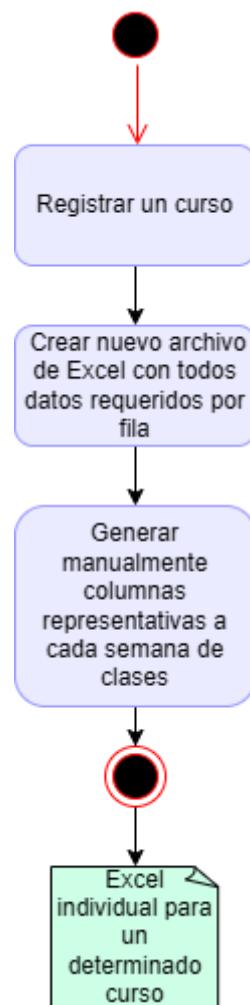


Figura 1 Diagrama del proceso manual de registro de cursos nuevos.

Fuente: Elaboración propia.

El registro de estudiantes que se muestra en la Figura 2.

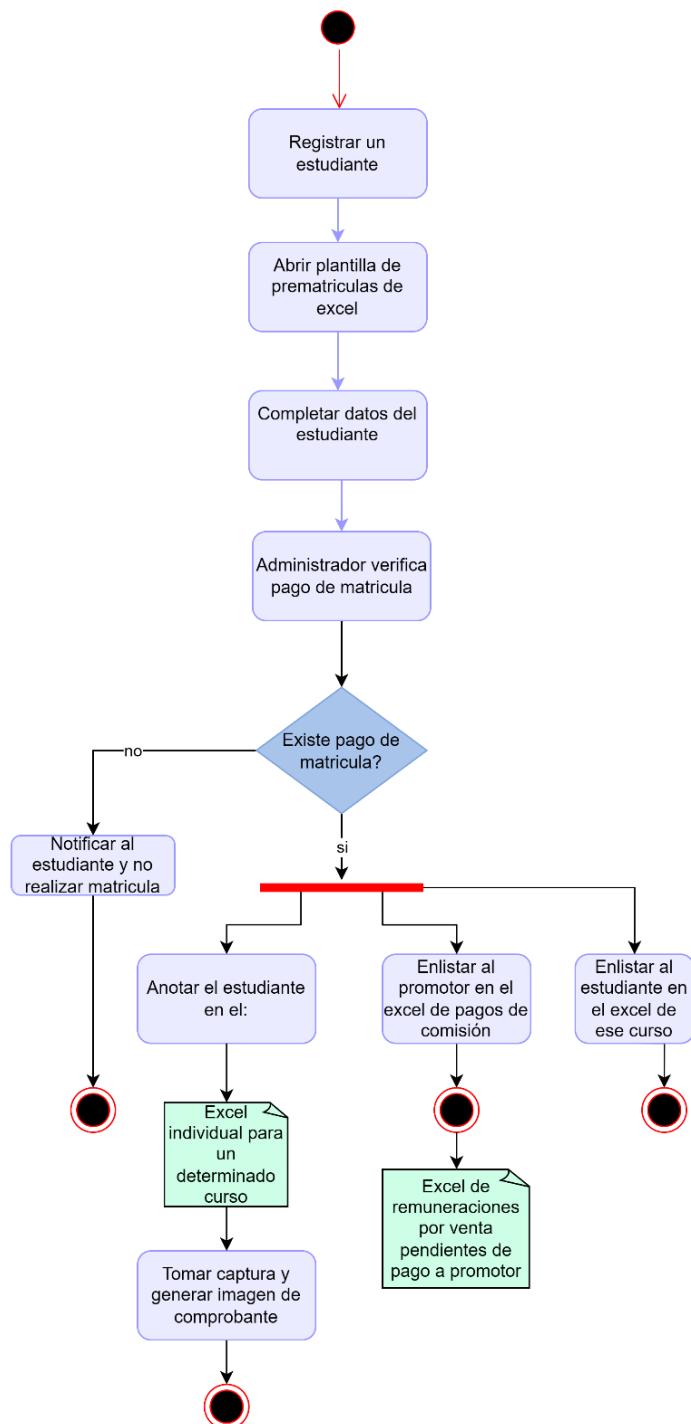


Figura 2 Diagrama del proceso manual de registrar estudiantes a un curso.

Fuente: Elaboración propia

Otro proceso fue la asignación de pagos y anotaciones, ver la Figura 3.

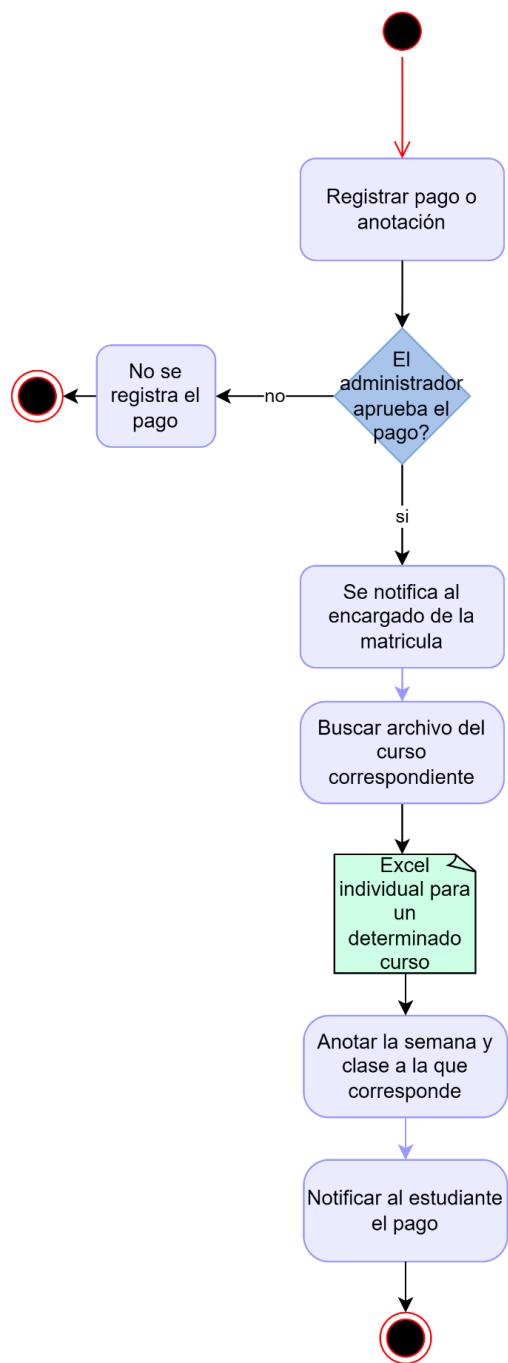


Figura 3 Diagrama de proceso manual de registrar pago o anotaciones de estudiantes.

Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar, el otro proceso fue la generación de distintos informes, como se muestra en la Figura 4.

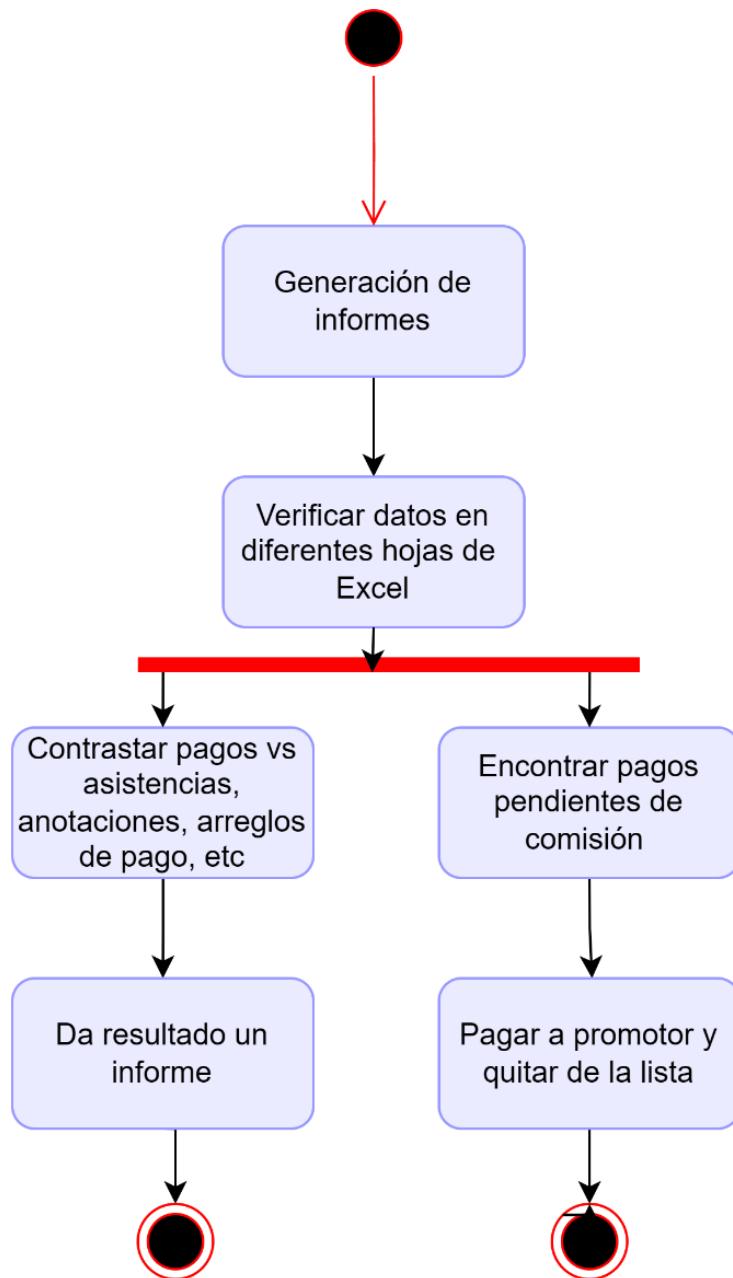


Figura 4 Diagrama del proceso manual de generación de informes.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5 se muestran unidos y vinculados, todos los diagramas presentados anteriormente de forma independiente. Esta vinculación entre cada proceso (mediante las flechas verdes), demuestra la dependencia que había con las hojas de Excel para poder ejecutar los diferentes procesos y como todos los procesos están relacionados con la problemática.

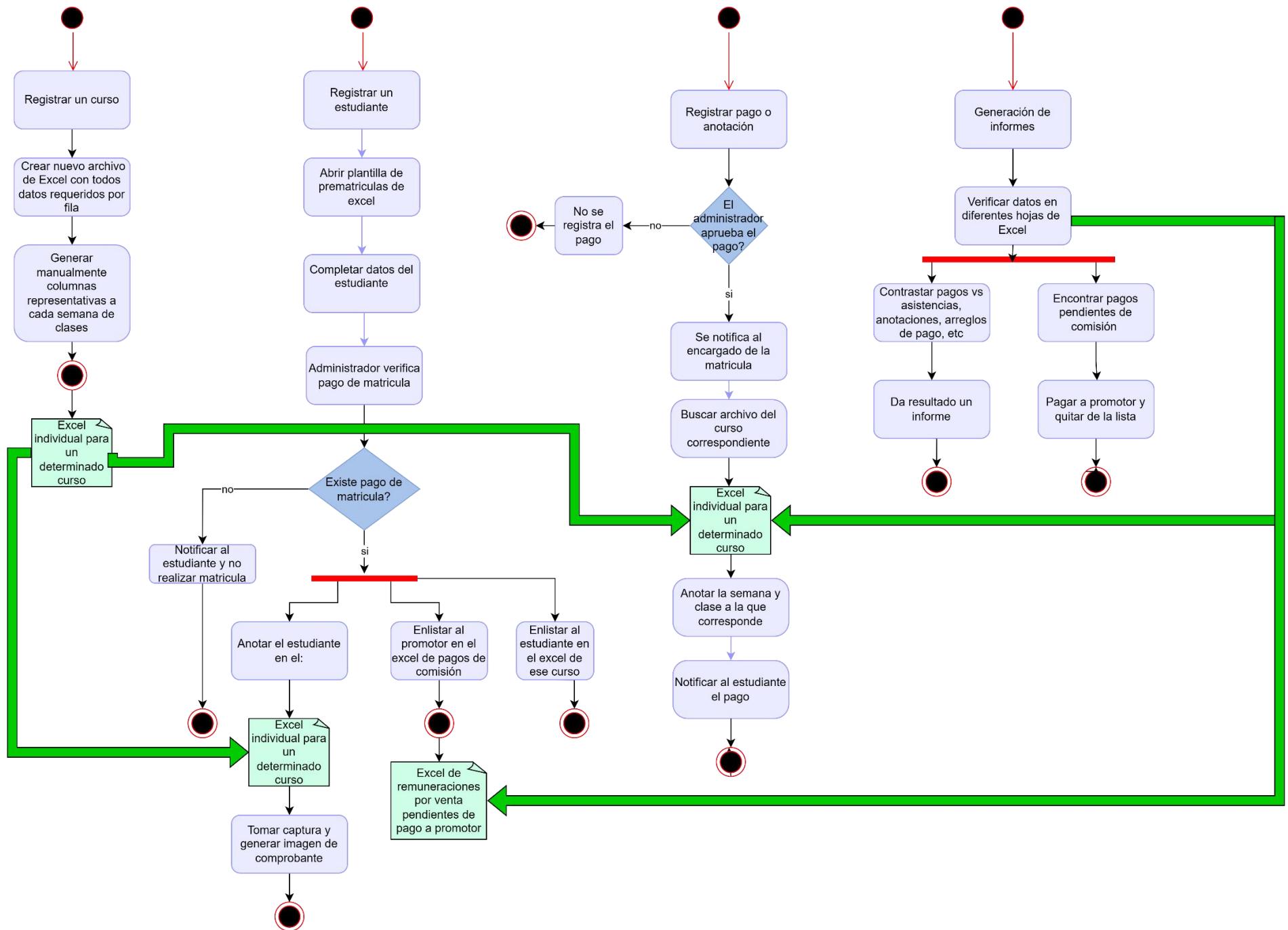


Figura 5 Diagrama de actividades completo.

Fuente: Elaboración propia.

## **Entregable 2: Diagnóstico de la situación actual de la problemática presentada:**

A continuación, se presenta la explicación de los diagramas anteriores.

En primer lugar, la situación general que se presentaba era una ineficiencia en el departamento de capacitación tecnología, en todos sus procesos, debido todo se realizaba de forma manual, es decir toda la manipulación de los datos se documentaba en hojas de cálculo.

Para entender la situación de forma más detallada a continuación esta la explicación de cada proceso de forma individual.

### **Registro de cursos nuevos:**

Para el primer proceso, “*registro de cursos nuevos*”, contenido en la Figura n°1, la situación que se presentaba era que, cada vez que la empresa ofrecía al público un nuevo curso, debían generar un nuevo documento de Excel para ese determinado curso, y prepararlo manualmente para luego utilizarlo como plantilla de registro de estudiantes, pagos, etc.

La generación ese documento de Excel implicaba representar cada lección mediante una columna, por lo que, si el curso tenía 15 clases, debían establecer columna tras columna el número de clase y la fecha de esa clase, teniendo la precaución de dividir correctamente las fechas, basado en las fechas de inicio y final de curso. Cualquier cambio de fechas implicaba modificar nuevamente todas las columnas.

Entonces, la problemática se resume a un registro y preparación manual del Excel con todas las clases que va a tener el curso.

### **Registrar estudiantes a un curso:**

Ahora bien, el proceso de la Figura n°2, “*registrar estudiantes a un curso*”, lo primero es llenar una plantilla de Excel (plantilla fija), con los datos del estudiante. Posteriormente, el personal consulta al administrador si el pago se realizó, en ese punto de decisión si el pago no existe, se le notifica al estudiante y se termina el proceso. En caso de que el pago exista, se hace una bifurcación que implica 3 flujos diferentes, el primero es pasarle el comprobante a estudiante.

El segundo, es enlistar a la persona que hizo la matrícula en un archivo de Excel que contiene los pagos pendientes por remuneración.

La tercera actividad que se bifurca del proceso general; y consiste en enlistar al estudiante en el Excel preparado previamente en el proceso registro de cursos nuevos. Este paso es esencial, porque enlista los estudiantes del curso y además funciona para registrar sus futuros pagos.

En resumen, cada actividad presentada en este proceso corresponde a un registro manual en diferentes Excel.

### **Registrar pago o anotaciones de estudiantes:**

Este proceso, mostrado en la Figura n°3, tiene un funcionamiento similar a los anteriores, depende del Excel generado en el proceso “*registro de cursos nuevos*”, para identificar al estudiante y la clase correspondiente a la que está realizando el pago. Una vez que el administrador aprueba el pago, se modifica el Excel y se anota sea el pago o la observación, en caso de que no esté la transacción simplemente no se anota.

Nuevamente, a manera de resumen, es un proceso que involucra procesos manuales que dependen de un Excel.

### **Generación de informes:**

Por último, la Figura n°4 muestra el proceso de realizar informes, en donde se deben comparar el Excel de asistencias, que los profesores les facilitan, contra el Excel de pagos y anotaciones, con el fin de ver morosidades, arreglo de pagos, anotaciones de grabaciones, etc. En caso de que encuentren alguna de estas situaciones lo notifican al estudiante. Este proceso se ejecuta diariamente debido a que todos los días hay clases y se necesita ese control

Entonces, la generación de informes es un proceso manual y bastante tedioso, porque involucra cuantificar manualmente cada uno de los controles ya indicados.

### **Diagrama general:**

El diagrama de la Figura 5, integra todos los procesos de la situación actual. Donde mediante las flechas verdes se hace evidente cómo todos estos dependen de un único archivo de Excel, lo que no solo genera ineficiencia debido a los registros manuales, sino que también plantea un riesgo significativo. En caso de pérdida de este archivo, no existiría ningún respaldo, lo que paralizaría por completo el trabajo del departamento.

## **CONCLUSIONES**

En las actividades realizadas en el objetivo diagnosticar, se determinó que la problemática radica en la dependencia de procesos manuales para la gestión de cursos, estudiantes, pagos y generación de informes en Linúxtica Software.

La creación y mantenimiento de múltiples documentos de Excel para cada curso implica, una carga laboral significativa y aumenta el riesgo de errores debido a la manipulación manual de datos. Esta complejidad se intensifica al intentar ampliar la oferta de cursos, ya que la preparación precisa de cada Excel con fechas correctas resulta tediosa y propensa a fallos. Además, el tiempo requerido para recopilar datos y generar informes contribuye a una menor productividad.

Por lo que, basado en todo lo anterior, se concluye que para mejorar la eficiencia operativa y reducir los errores, la generación de un sistema web será una excelente herramienta que ayuda a automatizar los procesos identificados. Un sistema centralizado, con una base de datos integrada y una interfaz intuitiva; permitirá a los empleados completar campos fácilmente, aprobar pagos con un clic y generar informes de manera rápida y precisa.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Lucid, Software Inc. (2024). *Tutorial de diagrama de actividades UML*. Lucidchart.  
<https://www.lucidchart.com/pages/es/tutorial-diagrama-de-actividades-uml>

**ANEXO # 2. Objetivo específico: Analizar las necesidades del negocio relacionadas con la ineficiencia en el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución que requiere el departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

**Entregable 3: Especificación de Requerimientos y Casos de uso.**



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
VICERRECTORIA ACADÉMICA  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA



**DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN WEB CON LARAVEL  
PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MATRÍCULAS-  
PAGOS Y CURSOS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA  
EN LA EMPRESA LINÚXTICA SOFTWARE**

**Entregables:**

**3. Especificación de Requerimientos y Casos de uso.**

**YERLIN MARÍA REYES MONTERO  
CÉDULA 1-1789-0445**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE PURISCAL  
PAC II-2024**

**SAN JOSÉ, 2024**

## **TABLA DE CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN .....	1
DESARROLLO.....	2
Entregable 3: Especificación de Requerimientos y Casos de uso. ....	2
1.    Lista de requerimientos.....	2
2.    Casos de uso: .....	7
CONCLUSIONES .....	15
ANEXOS: .....	16

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Diagrama de casos de uso. 16

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Lista de requerimientos funcionales.....	2
Tabla 2 Requerimientos no funcionales .....	6
Tabla 3: Caso de uso 1 - Gestión de Prematrículas.....	8
Tabla 4 Caso de Uso 2 - Formalización de Matrículas.....	9
Tabla 5: Caso de Uso 3 - Gestión de Pagos a Promotores .....	10
Tabla 6 Caso de Uso 4 - Gestión de Cursos.....	12
Tabla 7: Caso de Uso 5 -Asignación de Pagos y Historial de Estudiantes .....	13
Tabla 8: Caso de Uso 6 - Configuración de Cuentas de Usuario y Permisos .....	14

## **INTRODUCCIÓN**

Este documento presenta el entregable correspondiente al objetivo analizar, en el marco de la solución web en que colaboré para abordar la problemática del Departamento de Capacitación Tecnológica de la empresa Linúxtica.

En la primera parte, se incluye una lista completa de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, los cuales han sido presentados de manera estructurada en una tabla. Esto busca dar una visión clara de las necesidades identificadas para el sistema, y cada ítem ha sido definido en colaboración con los interesados del proyecto, asegurando que se reflejen de manera precisa las funcionalidades esperadas por la parte interesada.

En la segunda sección, se describen los casos de uso correspondientes a los requerimientos principales, haciendo énfasis a cada módulo del sistema. Estos casos de uso han sido elaborados para representar los procesos clave del sistema, y facilitar el entendimiento de cómo interactuarán los actores con la solución.

La elaboración de este entregable se basó en las reuniones con el patrocinador del proyecto, se discutieron y refinaron las necesidades del sistema para las posteriores etapas.

## **DESARROLLO**

### **Entregable 3: Especificación de Requerimientos y Casos de uso.**

#### **1. Lista de requerimientos**

A continuación, en la tabla 1 se presenta la lista de requerimientos funcionales que se acordaron con el patrocinador para el sistema web:

Tabla 1 Lista de requerimientos funcionales.

Nº	Requerimientos
<b>Módulo Prematrículas</b>	
1	El sistema debe permitir a los promotores registrar boletas de prematrícula, asignando información personal del estudiante (nombre, apellidos, documento de identificación, teléfono, correo, etc.) y detalles del curso (curso, horario, etc.), monto cancelado, etc.
2	El sistema debe permitir la modificación de boletas de prematrícula.
3	El sistema debe permitir visualizar las prematrículas realizadas con su respectivo estado (aprobadas, pendientes de aprobar, denegadas, etc.).
<b>Modulo formalización de prematrículas</b>	
4	El módulo debe proporcionar una lista de todas las prematrículas pendientes de revisión de pago, incluyendo detalles relevantes del estudiante.
5	El sistema debe contar con aceptación de prematrículas, donde el personal (administrador o secretario) realiza la comprobación de pagos y aprobará o rechazará las solicitudes según corresponda.
6	Al aprobar una prematrícula, el estudiante se debe registrar automáticamente en la lista de estudiantes para ese curso que se registró.

Nº	Requerimientos
7	El sistema retornará a los promotores en el apartado prematrículas, las prematrículas con su estado correspondiente, aprobado o rechazado.
8	En caso de que la matrícula sea aprobada, el sistema deberá generar un documento PDF, que contenga toda la información registrada durante la prematrícula.
9	El promotor encargado deberá tener la opción de descargar el PDF de la matrícula aprobada.
	<b>Modulo para matricula pendiente de pagar a promotor.</b>
10	Cuando una prematrícula es aprobada y su método de ingreso es regular, el sistema debe registrarla automáticamente en este módulo, "Matrícula Pendiente de Pagar a promotores".
11	El módulo debe proporcionar una lista de todas las prematrículas aprobadas, que están pendientes de pago para cada uno de los promotores.
12	Cada prematrícula registrada en el módulo "Matrícula Pendiente de Pagar", debe incluir información sobre el promotor asociado que facilitó la venta de la prematrícula y el monto total a pagar.
13	El sistema debe permitir aprobar las prematrículas que ya hayan sido pagadas al promotor, y que ya no deben aparecer como pendientes de pago.
	<b>Modulo gestión de cursos.</b>
14	El sistema debe permitir al personal autorizado, registrar nuevos cursos en el sistema.
15	El sistema debe proporcionar una lista clara de todos los cursos disponibles, incluyendo detalles como el nombre del curso, la descripción, la duración, etc.

Nº	Requerimientos
16	El sistema debe permitir al personal autorizado modificar datos de cursos existentes en el sistema.
17	El sistema debe permitir al personal autorizado, editar el estado de los cursos que ya no están disponibles, es decir cuando modifica el curso puede cambiarle el estado a concluido, etc.
	<b>Modulo Asignación de Pagos y Anotaciones para Estudiantes</b>
18	El sistema debe permitir asignar los pagos realizados por los estudiantes al curso correspondiente para cada clase. En una tabla donde salgan todos los estudiantes para ese curso, y en las columnas todas las clases.
19	El sistema debe permitir para cada estudiante la inclusión de anotaciones específicas relacionadas con compromisos de pago, solicitud de grabaciones, etc.
20	El sistema debe proporcionar visualmente en la tabla donde salen todos pagos, los que han sido pagados. Deben salir seleccionados.
22	El sistema debe permitir el proceso de dar de baja a un estudiante.
23	El sistema debe permitir movilizar fechas de las clases y ajustarlas automáticamente para las siguientes semanas.
	<b>Informes</b>
24	El sistema debe permitir visualizar los estudiantes morosos por curso.
25	El sistema debe permitir reporte general de pagos de los estudiantes.
	Login y configuración de cuentas de usuario
26	Los administradores deben tener la capacidad de crear nuevas cuentas de usuario, proporcionando información esencial como nombre, dirección de correo electrónico y asignación de roles.

Nº	Requerimientos
	Los roles y permisos ya están preestablecidos dentro del sistema, únicamente se seleccionan dentro de la interfaz
<b>27</b>	El sistema debe proporcionar a los administradores una lista completa de usuarios y sus respectivos permisos.
<b>28</b>	El sistema debe permitir a los administradores desactivar cuentas de usuario en caso de necesidad.
<b>27</b>	El sistema debe proporcionar una página de inicio de sesión que incluya campos para el nombre de usuario y la contraseña.
<b>28</b>	Los roles preestablecidos son “Administrador” quien tiene acceso a todos los módulos, el “Secretario” quien puede acceder a todos los módulos excepto el de usuarios, y el “Promotor” quien solo accede a prematrículas y bonificaciones.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se encuentran los requisitos no funcionales, los cuales aseguran el correcto funcionamiento del sistema en términos de seguridad, escalabilidad, usabilidad, confiabilidad y rendimiento.

Tabla 2 Requerimientos no funcionales

Nº	Requerimiento
<b>1 - Seguridad</b>	El sistema debe implementar protección contra ataques de tipo CSRF (Cross-Site Request Forgery) para evitar modificaciones no autorizadas.
<b>2 - Seguridad</b>	El sistema debe contar con un control de acceso basado en roles, permitiendo a cada usuario solo realizar las acciones permitidas según su perfil.
<b>3 - Escalabilidad</b>	El código debe estar documentado para permitir un fácil mantenimiento y actualización futura.
<b>4 - Usabilidad</b>	La interfaz debe ser responsive y adaptable a distintos tamaños de pantalla.
<b>5 - Confiabilidad</b>	El sistema debe garantizar la integridad de los datos registrados, tratar de evitar la pérdida de información.
<b>6 - Rendimiento</b>	Los pagos y cambios de estados de usuarios se reflejan inmediatamente en la interfaz del usuario, sin necesidad de recargar la página.
<b>7 - Rendimiento</b>	Hacer uso de transacciones a nivel de base de datos, para garantizar que cada operación de registro de información se ingrese de manera completa. Esto asegura la integridad de los datos en caso de error y ayuda al rendimiento

Fuente: Elaboración propia.

## **2. Casos de uso:**

A continuación, se presentan los casos de uso de cada módulo del sistema. Solo se incluyen los casos generales, ya que son los que muestran las principales interacciones entre los actores del sistema. En la tabla 3, se presenta el caso de uso de gestión de prematrículas.

Tabla 3: Caso de uso 1 - Gestión de Prematrículas

<b>Nombre:</b>	Gestión de Prematrículas
<b>Actores principales:</b>	Promotor
<b>Descripción:</b> El promotor puede registrar, modificar, visualizar y consultar el estado de las prematrículas de los estudiantes.	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El promotor debe estar autenticado en el sistema.</li> <li>• El curso debe estar registrado y disponible para esa fecha.</li> </ul>	
<b>Flujo principal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El promotor selecciona la opción para registrar una nueva prematrícula.</li> <li>2. El sistema solicita la información del estudiante y despliega los cursos disponibles.</li> <li>3. El promotor registra los datos.</li> <li>4. El sistema almacena la información y asigna un estado "pendiente".</li> <li>5. El sistema envía la prematrícula al módulo de aprobación con el estado "pendiente".</li> <li>6. El promotor puede visualizar la lista de prematrículas y modificar alguna de ellas si es necesario.</li> <li>7. El sistema muestra el estado de cada prematrícula (aprobada, pendiente, denegada).</li> </ol>	
<b>Postcondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La prematrícula queda registrada o actualizada en el sistema.</li> <li>• Los cambios se logran ver en la vista donde salen todas las prematrículas.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla 4, se muestra el flujo que tiene el actor administrador en el proceso de aprobar o rechazar las matrículas.

Tabla 4 Caso de Uso 2 - Formalización de Matrículas

<b>Nombre:</b>	Formalización de Matrículas
<b>Actores principales:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b> El administrador puede ver y revisar las prematrículas pendientes de aprobación, es decir, puede aprobar o rechazar una matrícula.	
<b>Precondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las prematrículas deben estar registradas y pendientes de revisión.</li><li>• El administrador debe estar autenticado.</li></ul>	
<b>Flujo principal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador accede a la lista de prematrículas pendientes.</li><li>2. Elige una prematrícula y si el pago está en la cuenta bancaria.</li><li>3. Si el pago se encuentra, el administrador aprueba mediante un botón de aceptar la prematrícula.</li><li>4. El sistema cambia de estado la prematrícula a “aprobada” y se ve reflejado en el módulo de prematrículas.</li><li>5. El sistema con la prematrícula aprobada, habilita la opción de descargar el documento PDF con la información de la matrícula aprobada.</li><li>6. Si el pago es incorrecto o no está verificado, el administrador rechaza la prematrícula, y cambia a estado “rechazado”.</li></ol>	
<b>Postcondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• La prematrícula es formalizada o rechazada, y el sistema registra su estado correspondiente.</li></ul>	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 5, muestra el caso de uso que representa el proceso donde un administrador registra el pago que corresponde a la comisión por ventas.

Tabla 5: Caso de Uso 3 - Gestión de Pagos a Promotores

<b>Nombre:</b>	Gestión de Pagos a Promotores
<b>Actores principales:</b>	Administrador y secretario
<b>Descripción:</b> El sistema registra automáticamente las prematrículas aprobadas en el módulo "Matrícula Pendiente de Pagar", con el fin de que el administrador pueda realizar el pago de la remuneración al promotor.	
<b>Precondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Las prematrículas deben estar registradas y pendientes de pago a promotor.</li><li>Únicamente deben ser prematrículas que entran por modalidad regular.</li></ul>	
<b>Flujo principal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>El promotor accede a este módulo para ver todos los pagos pendientes de pago a promotor.</li><li>El sistema muestra el monto total, que se le debe pagar a cada promotor.</li><li>Una vez que el administrador realiza el pago, puede marcar al correspondiente promotor como pago como pago realizado mediante un botón.</li><li>El sistema actualiza el estado a pagado a promotor.</li></ol>	
<b>Postcondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>El pago al promotor es registrado, y el historial de pagos queda actualizado.</li></ul>	

Fuente: elaboración propia.

El siguiente cuadro de uso, de la tabla 6, muestra las interacciones cuando el encargado registra, consulta o edita cursos.

Tabla 6 Caso de Uso 4 - Gestión de Cursos

<b>Nombre:</b>	Gestión de Cursos
<b>Actores principales:</b>	Secretario o administrador
<b>Descripción:</b> El secretario gestiona los cursos, permitiendo su creación, modificación, eliminación y visualización.	
<b>Precondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El personal debe estar autenticado y tener permisos para gestionar cursos.</li></ul>	
<b>Flujo principal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El secretario selecciona la opción para gestionar cursos.</li><li>2. Puede registrar un nuevo curso proporcionando la información requerida (nombre, descripción, duración).</li><li>3. El sistema almacena el curso y lo incluye en la lista de cursos disponibles.</li><li>4. El personal puede modificar los datos de cursos existentes mediante un clic en modificar y verá los campos donde cambiar los datos, o podrá cambiar de estado a inactivo en ese mismo formulario los que ya no están disponibles.</li><li>5. El sistema actualiza la lista de cursos.</li></ol>	
<b>Postcondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los cursos quedan registrados o modificados en el sistema.</li></ul>	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 7, demuestra la interacción del usuario final al hacer pagos o anotaciones.

Tabla 7: Caso de Uso 5 -Asignación de Pagos y Historial de Estudiantes

<b>Nombre:</b>	Asignación de Pagos e Historial de Estudiantes
<b>Actores principales:</b>	Secretario o promotor.
<b>Descripción:</b> El promotor puede asignar pagos a los estudiantes, registrar anotaciones y ver el historial de pagos de cada estudiante.	
<b>Precondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El estudiante debe estar matriculado en un curso.</li><li>• Debe comprobarse externamente que el pago existe.</li></ul>	
<b>Flujo principal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El promotor selecciona un estudiante matriculado en un curso.</li><li>2. El promotor registra el pago realizado por el estudiante y lo asigna al curso correspondiente.</li><li>3. El sistema almacena la información del pago y la vincula con el historial del estudiante.</li><li>4. El promotor puede agregar anotaciones específicas (por ejemplo, solicitud de grabaciones).</li><li>5. El sistema permite al promotor visualizar el historial de pagos por clase del estudiante.</li></ol>	
<b>Postcondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los pagos y anotaciones quedan registrados, y el historial de pagos es accesible.</li></ul>	

Fuente: elaboración propia.

Por último, en la tabla 8 se registran las actividades que se dan al configurar usuarios.

Tabla 8: Caso de Uso 6 - Configuración de Cuentas de Usuario y Permisos

<b>Nombre:</b>	Configuración de Cuentas de Usuario y Permisos
<b>Actores principales:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b> El administrador puede registrar cuentas de usuario	
<b>Precondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El administrador debe estar autenticado.</li></ul>	
<b>Flujo principal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador accede al módulo de gestión de usuarios.</li><li>2. Selecciona la opción para crear una nueva cuenta, proporcionando información como nombre, correo electrónico y rol.</li><li>3. El sistema crea la nueva cuenta y asigna los permisos correspondientes.</li><li>4. El administrador puede modificar cuentas existentes o eliminar las que ya no son necesarias.</li><li>5. El sistema actualiza la lista de usuarios y sus permisos.</li></ol>	
<b>Postcondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las cuentas de usuario y sus permisos quedan correctamente gestionados en el sistema.</li></ul>	

Fuente: Elaboración propia.

En los anexos, se muestra una representación general de todos los casos de uso desarrollados anteriormente. En este se pueden ver las interacciones entre todos los actores del sistema con los casos de uso.

## **CONCLUSIONES**

En las actividades realizadas en el objetivo analizar, se determinó que el sistema debe contar con siete módulos que van a mejorar la problemática del departamento.

Los módulos de prematrículas, cursos y usuarios contarán con las funcionalidades de crear, editar y visualizar registros. Así mismo, los otros módulos requieren de mayor personalización, basadas en las necesidades del patrocinador, estas fueron representadas a través de casos de uso, para entender el flujo de cada funcionalidad y la conexión entre ellas.

Todos los requerimientos funcionales fueron definidos conforme a las necesidades del cliente y complementados con requerimientos no funcionales; que son cruciales para el correcto funcionamiento del sistema. Los requerimientos no funcionales son esenciales porque, sin ellos, los requerimientos funcionales no cumplirían su propósito de manera efectiva. Por ejemplo, es fundamental garantizar la seguridad de los datos manipulados en el sistema, protegiéndolos en la base de datos y asegurando que el acceso esté restringido a usuarios autorizados.

En resumen, la integración adecuada de los requerimientos funcionales y no funcionales es fundamental para el éxito del sistema.

## ANEXOS:

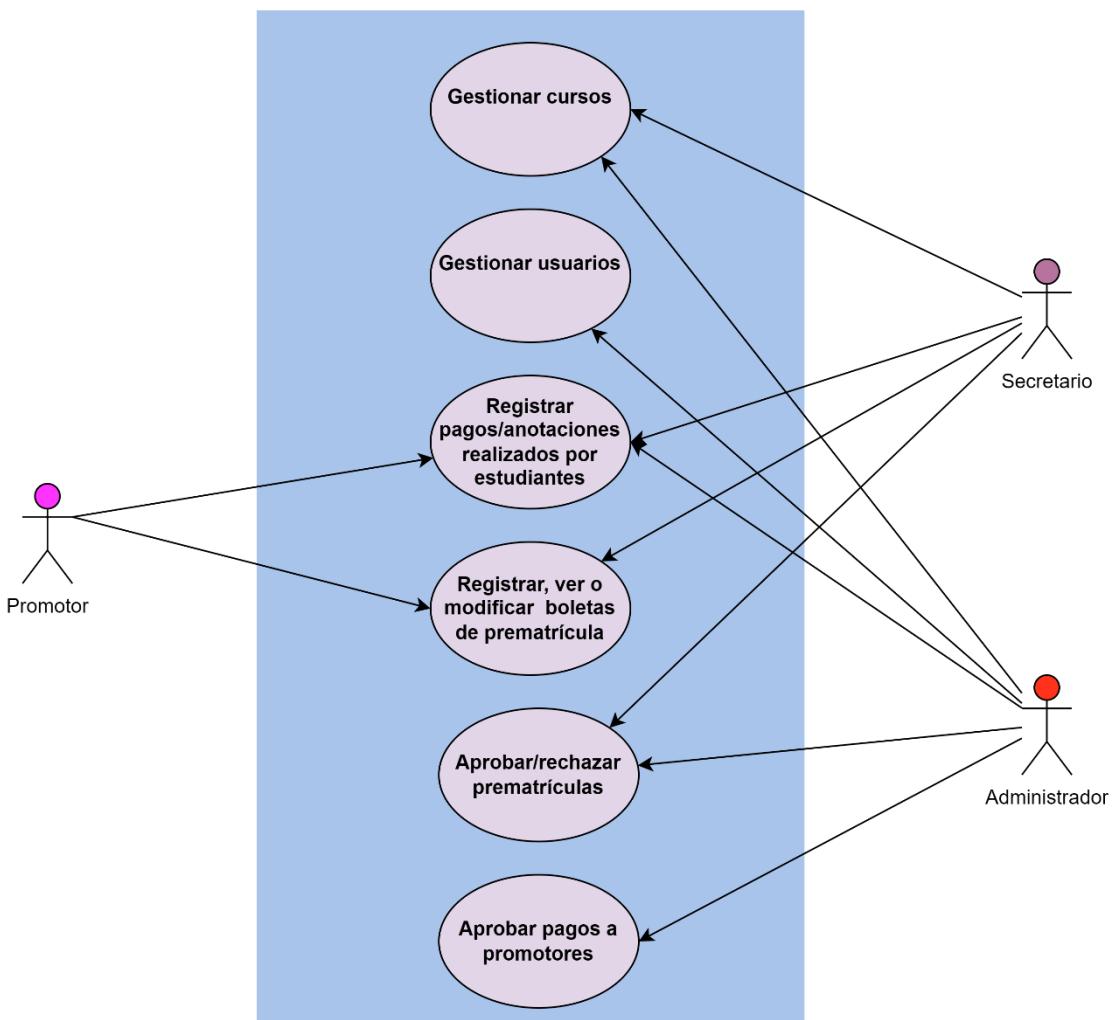


Figura 7 Diagrama de casos de uso.

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO # 3. Objetivo específico: Diseñar la solución web para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos en relación directa con las necesidades y los requerimientos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

**Entregable 4: Plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.**

**Entregable 5: Diagrama de arquitectura lógica y física.**

**Entregable 6: Prototipos de interfaces de usuario.**

**Entregable 7: Modelo de datos.**



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
VICERRECTORIA ACADÉMICA  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA



## **DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN WEB CON LARAVEL PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MATRÍCULAS- PAGOS Y CURSOS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA LINÚXTICA SOFTWARE**

### **Entregables:**

- 4. Plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.**
- 5. Diagrama de arquitectura lógica y física.**
- 6. Prototipos de interfaces de usuario.**
- 7. Modelo de datos.**

**YERLIN MARÍA REYES MONTERO  
CÉDULA 1-1789-0445**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE PURISCAL  
PAC II-2024**

**SAN JOSÉ, 2024**

## **TABLA DE CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN.....	1
DESARROLLO .....	2
Entregable 4: Especificación de Requerimientos y Casos de uso.....	2
Requerimientos funcionales. ....	2
Requerimientos no funcionales .....	15
Entregable 5: Diagrama de arquitectura lógica y física. ....	17
Entregable 6: Prototipos de interfaces de usuario. ....	19
Entregable 7: Modelo de datos. ....	34
CONCLUSIONES.....	35
BIBLIOGRAFÍA. ....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Arquitectura cliente-servidor del sistema.....	17
Figura 2 Prediseño para la parte de Login. ....	19
Figura 3 Prediseño de la vista creación de usuario.....	20
Figura 4 Prediseño de la vista lista de los usuarios registrados.....	21
Figura 5 Prediseño de registro de un curso. ....	22
Figura 6 Prediseño de lista de cursos. ....	23
Figura 7 Prediseño de vista edición de un curso.....	24
Figura 8 Prediseño de vista creación de un curso.....	25
Figura 9 Prediseño de vista lista de prematrículas.....	26
Figura 10 Prediseño de vista prematrículas pendientes de aprobación.....	27
Figura 11 Prediseño de pago de bonificaciones a promotor. ....	28
Figura 12 Prediseño de mis bonificaciones .....	29
Figura 13 Prediseño de asignación de pagos a estudiantes. ....	30
Figura 14 Prediseño asignación de anotaciones.....	31
Figura 15 Prediseño reportes morosos por curso. ....	32
Figura 16 Prediseño reporte de pagos de un estudiante.....	33
Figura 17 Diagrama modelo relacional.....	34

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Prueba para el requerimiento N°1 registro de boletas de prematrícula.....	2
Tabla 2 Prueba para el requerimiento N°2 de modificación de boletas de prematrículas.....	3
Tabla 3 Prueba para el requerimiento N°3 de visualización de todas las boletas de prematrícula realizadas .....	3
Tabla 4 Prueba para el requerimiento N°4 listado de prematrículas pendientes de revisión de pago.....	4
Tabla 5 Prueba para el requerimiento N°5 y N°7 de aceptación o rechazo de prematrículas.....	4
Tabla 6 Prueba para el requerimiento N°6 registro automático del estudiante en curso tras aprobación.....	5
Tabla 7 Prueba para el requerimiento N°8 y N°9 generación de documento pdf para prematrículas aprobadas.....	5
Tabla 8 Prueba para el requerimiento N°10, N°11 y N°12 de registro y listado de matrículas pendientes de pago a promotor .....	6
Tabla 9 Prueba para el requerimiento N°13 aprobación de prematrículas pagadas al promotor.....	7
Tabla 10 Prueba para el requerimiento N°14 y N°15 registro y listado de nuevos cursos.....	7
Tabla 11 Prueba para el requerimiento N°16 y N°17 modificación de cursos existentes .....	8

Tabla 12 Prueba para el requerimiento N°18 y N°20 asignación de pagos realizados por estudiantes.....	8
Tabla 13 Prueba para el requerimiento N°19 inclusión de anotaciones para estudiantes por curso .....	9
Tabla 14 Prueba para el requerimiento N°22 proceso de baja de estudiantes ....	10
Tabla 15 Prueba para el requerimiento N°23 ajuste automático de fechas de clases.	
.....	10
Tabla 16 Prueba para el requerimiento N°24 informe de estudiantes morosos por curso .....	11
Tabla 17 Prueba para el requerimiento N°25 reporte general de pagos de estudiantes.....	11
Tabla 18 Prueba para el requerimiento N°29 de página de inicio de sesión .....	12
Tabla 19 Prueba para el requerimiento N°26, 27 y 28 de gestión de usuarios (Creación, Listado y Desactivación). .....	13
Tabla 20 Prueba para el requerimiento N°30 de acceso y configuración de roles.	13

## **INTRODUCCIÓN**

Este documento reúne los entregables claves relacionados con el proceso de diseño de la solución que se desarrolló para el sistema de matrículas, pagos y cursos del Departamento de Capacitación Tecnológica de la empresa Linúxtica.

Parte crucial del desarrollo de cualquier producto, es el diseño de la estructura del sistema para asegurar el correcto funcionamiento. Por ello, en este documento está el plan de pruebas, donde se detallan los pasos para garantizar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Este plan se presenta mediante tablas que describen los pasos a seguir y el resultado esperado.

Además, el documento contiene la representación visual de la arquitectura física del sistema, es decir, el lugar donde se alojará el sistema, bajo un modelo cliente-servidor, así como una descripción de la arquitectura lógica, explicada mediante el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador).

Otro de los componentes importantes que se incluye son los prototipos de las interfaces de usuario, que muestran de manera preliminar cómo se verá el sistema en cada uno de sus módulos, con una disposición clara de los botones, campos y elementos.

Finalmente, se presenta el modelo de datos, que consiste en un diagrama relacional que ilustra la estructura de la base de datos, cumpliendo con las mejores prácticas de desarrollo. Este conjunto de entregables es crucial, ya que a partir de ellos se implementará el sistema a nivel de código. Tener cada una de estas partes definidas y estructuradas es esencial para garantizar una correcta ejecución en las fases posteriores del desarrollo.

## **DESARROLLO**

A continuación, se presenta cada uno de los entregables realizados en el proceso de diseño del sistema.

### **Entregable 4: Especificación de Requerimientos y Casos de uso.**

#### **Requerimientos funcionales.**

Tabla 1 Prueba para el requerimiento N°1 registro de boletas de prematrícula.

<b>Descripción</b>	Verificar que el sistema permita a los promotores registrar boletas de prematrícula con la información del estudiante.
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Iniciar sesión con una cuenta de promotor, administrador o secretario.</li><li>2. Ingresar al formulario de prematrícula, y completar campos obligatorios (nombre, apellidos, documento, etc.).</li><li>3. Dejar campos opcionales vacíos y registrar la boleta.</li><li>4. Intentar registrar dejando algún campo obligatorio vacío.</li><li>5. Guardar el formulario.</li></ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La boleta se registra correctamente si los campos obligatorios están completos; en caso contrario se rechaza y notifica al operador si falta de completar alguno de los campos obligatorios.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 Prueba para el requerimiento N°2 de modificación de boletas de prematrículas

<b>Descripción</b>	Asegurarse de que el sistema permita modificar los datos de prematrícula existentes.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciar sesión.</li> <li>2. Acceder a la lista de prematrículas y seleccionar una en específico dando clic en el lápiz de edición.</li> <li>3. Ver el formulario con los campos precargados de esa prematrícula y poder editar cualquiera de los campos. No se pueden dejar campos obligatorios en blanco.</li> <li>4. Guardar los cambios.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cambios se guardan y reflejan en la prematrícula actualizada.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3 Prueba para el requerimiento N°3 de visualización de todas las boletas de prematrícula realizadas.

<b>Descripción</b>	Verificar que el sistema muestre las prematrículas y sus estados correspondientes.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciar sesión.</li> <li>2. Acceder en la barra de navegación a la lista de prematrículas, en el apartado “Todas”.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La lista muestra todas las prematrículas con su información y estado correcto (aprobada, pendiente, denegada).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 Prueba para el requerimiento N°4 listado de prematrículas pendientes de revisión de pago.

<b>Descripción</b>	Busca confirmar que el módulo liste todas las prematrículas pendientes de pago.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Iniciar sesión con el rol de administrador o secretario.</li><li>2. Acceder al módulo de revisión de pago y ver las nuevas prematrículas no aprobadas, evidenciando quién es el estudiante, el curso, el monto y la modalidad de entrada.</li></ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mostrar todas las prematrículas pendientes sin excepción.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 Prueba para el requerimiento N°5 y N°7 de aceptación o rechazo de prematrículas.

<b>Descripción</b>	Verificar la función de aprobación o rechazo de prematrículas nuevas.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Loguearse con una cuenta de administrador o secretario.</li><li>2. Generar varias prematrículas nuevas.</li><li>3. Acceder al módulo de aprobación de prematrículas y ver el listado de todas las prematrículas pendientes de aprobación.</li><li>4. Seleccionar una prematrícula.</li><li>5. Aprobar y rechazar las prematrícula mediante los botones correspondientes para aprobar o rechazar.</li></ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La prematrícula desaparece de las pendientes de pago, pero aparece en el apartado general de prematrículas, con</li></ul>

	su estado, el cual ya no sería pendiente sino aprobado o rechazado.
--	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6 Prueba para el requerimiento N°6 registro automático del estudiante en curso tras aprobación.

<b>Descripción</b>	Comprobar que el estudiante se registre en el curso al aprobar la prematrícula.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprobar en el módulo matriculas pendientes de aprobación una prematrícula pendiente.</li> <li>2. Acceder al apartado de pagos, y seleccionar el curso al que se realizó la prematrícula.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante aparece automáticamente en la lista de estudiantes para ese curso.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7 Prueba para el requerimiento N°8 y N°9 generación de documento Pdf para prematrículas aprobadas

<b>Descripción</b>	Verificar que el sistema genere un PDF para las prematrículas que son aprobadas.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprobar una prematrícula.</li> <li>2. Rechazar una prematrícula.</li> <li>3. Navegar a la sección de todas las prematrículas y solo las prematrículas aprobada deben contener la opción de descargar el PDF.</li> </ol>

<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La prematrícula aprobada contiene el PDF con toda la información registrada y está disponible para descarga.</li> <li>• La rechazada no sale opción de descargar el Pdf.</li> </ul>
---------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8 Prueba para el requerimiento N°10, N°11 y N°12 de registro y listado de matrículas pendientes de pago a promotor

<b>Descripción</b>	Verificar que las prematrículas aprobadas se registren en el módulo de matrículas pendiente de pago a promotor.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Previamente registrar prematrículas con las siguientes condiciones, método de ingreso regular, además, las debe haber registrado el mismo promotor.</li> <li>2. Registrar otras prematrículas, pero con el método de ingreso becado o promoción.</li> <li>3. Aprobar todas las prematrículas.</li> <li>4. Acceder al módulo de "Pago a promotores".</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el módulo matrícula pendiente de pago a promotor debe aparecer el monto total de las dos prematrículas regulares aprobadas para ese promotor en específico.</li> <li>• No debe aparecer como pendiente de pago las aprobadas, pero modalidad diferente a regular.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9 Prueba para el requerimiento N°13 aprobación de prematrículas pagadas al promotor.

<b>Descripción</b>	Verificar que el sistema permita pagar las prematrículas pendientes de pago a promotor.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecciona el promotor pendiente de pago de bonificación.</li> <li>2. Marcarla como pagada en el botón de aprobar.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las prematrículas pendientes de pago a promotor deben cambiar su estado a pagadas en la base de datos y ya no deben aparecer en el módulo de pendientes de bonificación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10 Prueba para el requerimiento N°14 y N°15 registro y listado de nuevos cursos

<b>Descripción</b>	Confirmar que el sistema almacene nuevos cursos.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registrar un curso nuevo con todos los datos requeridos.</li> <li>2. Acceder a la lista de cursos.</li> <li>3. Revisar los detalles de los cursos.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El curso nuevo aparece en la lista de cursos disponibles con sus detalles.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11 Prueba para el requerimiento N°16 y N°17 modificación de cursos existentes

<b>Descripción</b>	Asegurarse de que se puedan modificar los datos de cursos existentes.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar un curso y mostrar el formulario con los datos precargados.</li> <li>2. Modificar los campos del curso y guardar los cambios.</li> <li>3. Cambiar su estado a sea a concluido, activo, etc.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se notifica el cambio. Además, los cambios se almacenan en la base de datos y se reflejan en la vista.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12 Prueba para el requerimiento N°18 y N°20 asignación de pagos realizados por estudiantes.

<b>Descripción</b>	Comprobar que el sistema permita asignar pagos a cada estudiante por clase.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceder al módulo de pagos de estudiantes.</li> <li>2. Seleccionar un curso sin estudiantes.</li> <li>3. Seleccionar un curso con estudiantes.</li> <li>4. Visualizar la lista de estudiantes matriculados para ese curso.</li> <li>5. Marcar los pagos realizados en alguna clase. (Al marcarlo ya se debe guardar)</li> <li>6. Actualizar la página para verificar que no se perdió los cambios.</li> <li>7. Desmarcar un pago.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben aparecer todos los cursos activos en una lista desplegable.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si no hay estudiantes registrados en ese curso en la tabla aparece que no hay estudiantes matriculados.</li> <li>• Si hay estudiantes matriculados para un curso, entonces aparecen todas las clases que el curso tiene con sus fechas correspondientes.</li> <li>• Al marcar un pago este debe almacenarse en la base de datos como un pago de un estudiante, para una determinada clase, de un determinado curso.</li> <li>• Al volver a acceder al módulo deben cargarse y salir marcado los pagos que ya se han realizado.</li> </ul>
--	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13 Prueba para el requerimiento N°19 inclusión de anotaciones para estudiantes por curso

<b>Descripción</b>	Verificar que se puedan añadir anotaciones por estudiante.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceder al módulo de pagos de estudiantes.</li> <li>2. Seleccionar un curso con estudiantes.</li> <li>3. Seleccionar a un estudiante dando click en el nombre.</li> <li>4. Visualizar el apartado de anotaciones.</li> <li>5. Seleccionar la clase a la que se le quiere poner una anotación.</li> <li>6. Añadir la información de la anotación como la descripción (opcional) y seleccionar el tipo de anotación que sale en la lista desplegable.</li> <li>7. Guardar las anotaciones.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las anotaciones se guardan y se muestran en el listado inferior de anotaciones con la clase correspondiente, la fecha, el tipo de anotación y la descripción.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14 Prueba para el requerimiento N°22 proceso de baja de estudiantes

<b>Descripción</b>	Asegurar que se pueda dar de baja a un estudiante.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceder a la lista de pagos de estudiantes.</li> <li>2. Seleccionar un curso con estudiantes.</li> <li>3. Seleccionar el botón activar o desactivar estudiante para ese curso.</li> <li>4. Actualizar la página para ver persistencia de datos.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un estudiante desactivado sale en la lista, pero difuminado y no se puede añadir pagos o anotaciones.</li> <li>• Al reactivar un estudiante se vuelven disponible añadir pagos o anotaciones.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15 Prueba para el requerimiento N°23 ajuste automático de fechas de clases.

<b>Descripción</b>	Verificar que el sistema permita mover fechas de clases y ajuste las semanas subsecuentes automáticamente.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceder al módulo de pagos</li> <li>2. Seleccionar una clase y cambiar su fecha.</li> <li>3. Aceptar la confirmación de querer cambiar la fecha.</li> <li>4. Verificar que las fechas de las siguientes clases se ajusten automáticamente.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las fechas de las clases siguientes adelantan semana tras semana automáticamente según el cambio realizado.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16 Prueba para el requerimiento N°24 informe de estudiantes morosos por curso

<b>Descripción</b>	Asegurarse de que el sistema genere un informe de estudiantes con pagos pendientes por curso.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Iniciar sesión.</li><li>2. Acceder al informe de morosidad por curso.</li><li>3. Seleccionar un curso (deben aparecer únicamente los activos).</li></ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El informe muestra a los estudiantes morosos por curso para la siguiente clase.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17 Prueba para el requerimiento N°25 reporte general de pagos de estudiantes.

<b>Descripción</b>	Confirmar que el sistema genere un reporte general de los pagos realizados por los estudiantes.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Iniciar sesión y acceder a la sección de informes de pagos.</li><li>2. Ingresar la identificación de un estudiante previamente matriculado y con pagos.</li></ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El reporte muestra el estudiante, el curso y los pagos para cada curso.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18 Prueba para el requerimiento N°29 de página de inicio de sesión

<b>Descripción</b>	Verificar que la página de inicio de sesión permita el acceso con nombre de usuario y contraseña.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Navegar a la página de inicio de sesión del sistema.</li><li>2. Ingresar un nombre de usuario y contraseña válidos y verificar el acceso.</li><li>3. Intentar iniciar sesión con credenciales inválidas.</li><li>4. Intentar iniciar sesión con un usuario en estado inactivo.</li><li>5. Intentar acceder a la aplicación sin haber iniciado sesión.</li></ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El sistema permite el acceso con credenciales correctas.</li><li>• El acceso se deniega y muestra un mensaje de error con credenciales incorrectas.</li><li>• El sistema se deniega y avisa que el usuario esta inactivo.</li><li>• El sistema lleva a la página de Login e impide el ingreso.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19 Prueba para el requerimiento N°26, 27 y 28 de gestión de usuarios (Creación, Listado y Desactivación).

<b>Descripción</b>	Verificar que los administradores puedan crear, listar y desactivar cuentas de usuario con roles y permisos preestablecidos.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciar sesión como administrador.</li> <li>2. Acceder a la sección de usuarios.</li> <li>3. Crear una nueva cuenta proporcionando nombre, correo, contraseña y rol asignado.</li> <li>4. Verificar que el usuario aparezca en la lista y tenga los permisos correspondientes.</li> <li>5. Seleccionar un usuario existente y desactivarlo o activarlo. Ir al Login y tratar de ingresar con las credenciales.</li> </ol>
<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cuenta se crea correctamente y aparece en la lista de usuarios con los permisos correctos.</li> <li>• El usuario desactivado ya no tiene acceso al sistema y el sistema notifica. Si se reactiva vuelve a tener acceso.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20 Prueba para el requerimiento N°30 de acceso y configuración de roles.

<b>Descripción</b>	Asegurarse de que los roles preestablecidos (administrador, secretario y promotor) tengan acceso a sus respectivos módulos y permisos.
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciar sesión con diferentes roles (administrador, secretario, promotor).</li> <li>2. Acceder a los módulos asignados para cada rol.</li> <li>3. Intentar acceder a un módulo no autorizado para cada rol.</li> </ol>

<b>Resultado Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador tiene acceso completo a todos los módulos.</li> <li>• El secretario tiene acceso a todos los módulos excepto el de gestión de usuarios.</li> <li>• El promotor tiene acceso únicamente a prematrículas, bonificaciones y reportes.</li> <li>• Los intentos de acceso no autorizados son denegados según el rol.</li> </ul>
---------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

## **Requerimientos no funcionales**

### **1. Seguridad - Protección CSRF**

- Prueba: Verificar que todos los formularios con método Post en la aplicación incluyan un token CSRF y que sucede si no se encuentra.
- Resultado esperado: Si no lo contiene la solicitud debería ser rechazada con un error de autenticación o CSRF.

### **2. Seguridad - Control de acceso basado en roles**

- Prueba: Iniciar sesión con un usuario promotor y acceder a diferentes módulos (por ejemplo, usuarios) mediante la url.
- Resultado esperado: El acceso debe ser denegado a los módulos que no tiene permisos.

### **3. Escalabilidad - Documentación del código**

- Prueba: Revisar una sección del código para verificar que tenga comentarios claros y documentación adecuada.
- Resultado esperado: Las funciones que no son comunes deben contener una breve explicación de lo que hacen.

### **4. Usabilidad - Interfaz responsiva**

- Prueba: Acceder a la aplicación desde diferentes tamaños de pantalla.
- Resultado esperado: La interfaz debe adaptarse sin problemas, mostrando todos los elementos de forma correcta.

### **5. Confiabilidad - Integridad de datos**

- Prueba: Simular una interrupción en la conexión durante una operación de registro de datos (como un pago).
- Resultado esperado: Los datos no deben perderse, y el sistema debe retener un estado consistente.

## **6. Rendimiento - Actualización en tiempo real**

- Prueba: Realizar un cambio de estado (como cambio de estado de un usuario o registrar un pago) y verificar que se refleje inmediatamente en la interfaz del usuario sin recargar la página.
- Resultado esperado: La actualización debe verse de inmediato.

## **7. Rendimiento - Uso de transacciones.**

- Prueba: Revisar que las operaciones críticas de la base de datos estén envueltas en transacciones utilizando DB::beginTransaction(), DB::commit(), y DB::rollBack() en caso de error.
- Resultado esperado: Todas las operaciones de base de datos que requieran atomicidad deben estar envueltas en transacciones, asegurando que se ejecute completamente o no se ejecute en absoluto en caso de fallo.

## Entregable 5: Diagrama de arquitectura lógica y física.

### Arquitectura física.

En la Figura 1, se muestra la arquitectura física del sistema. El servidor de aplicaciones ejecuta Laravel sin separación entre front-end y back-end, y se conecta a un servidor de base de datos independiente que utiliza PostgreSQL. Los usuarios acceden al sistema desde sus navegadores, comunicándose con el servidor de aplicaciones.

Esta arquitectura cliente-servidor es funcional porque “es un modelo de comunicación que permite la distribución de tareas dentro de una red de ordenadores... Un servidor acepta las peticiones del cliente, las procesa y proporciona la respuesta solicitada” (Ionos Inc, 2023). De este modo, el servidor se encarga de alojar tanto la aplicación como el acceso a la base de datos, permitiendo a los usuarios interactuar con el sistema.

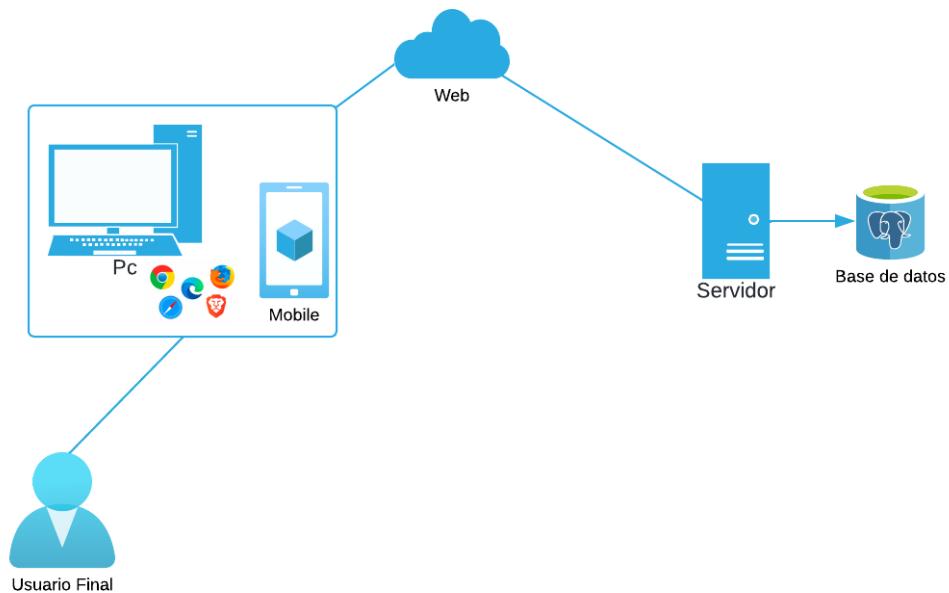


Figura 1 Arquitectura cliente-servidor del sistema.

Fuente: Elaboración propia

## **Arquitectura lógica.**

Para la parte lógica del proyecto, se utiliza el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC).

El modelo se encarga de la lógica de negocio y la gestión de datos, abarcando modelos como Curso, Pago, Anotación, entre otros. En Laravel, normalmente se utiliza Eloquent para la manipulación de estos modelos y el acceso a la base de datos.

La vista representa la interfaz que los clientes visualizarán y se desarrolla mediante plantillas Blade en Laravel; por ejemplo, las vistas de los formularios de prematrícula.

Por último, el controlador es responsable de gestionar las acciones y solicitudes del cliente, conectando las vistas con los datos para permitir su modificación, consulta, entre otros. Esta parte el framework lo trabaja con el lenguaje de programación php.

## **Entregable 6: Prototipos de interfaces de usuario.**

En esta sección se presentan todos los prediseños correspondientes a cada uno de los módulos aprobados en la propuesta de requerimientos. Junto con la mayoría de los campos que cada formulario debe contener y su correspondiente nombre.

Aunque los colores no están definidos, se optará por tonos neutros. Todos los diseños están orientados a computadoras, pero serán responsivos; se busca que, en pantallas pequeñas, los elementos se ajusten. Algunos elementos pueden variar su posición en el proceso, pero la idea es que mantengan la mayor igualdad a los diseños.

La figura 2 muestra la parte del Login, en donde la idea es que en el ordenador este centrado en la pantalla.

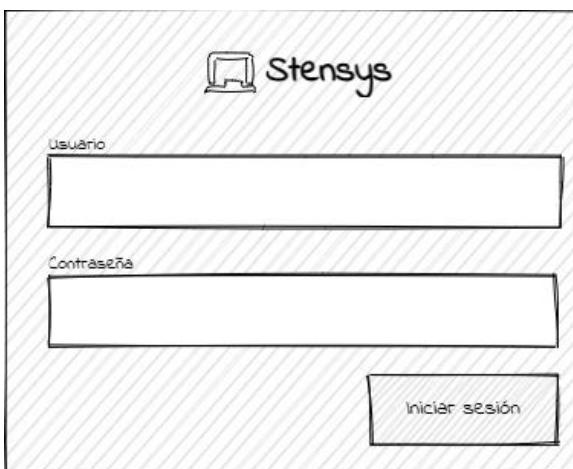
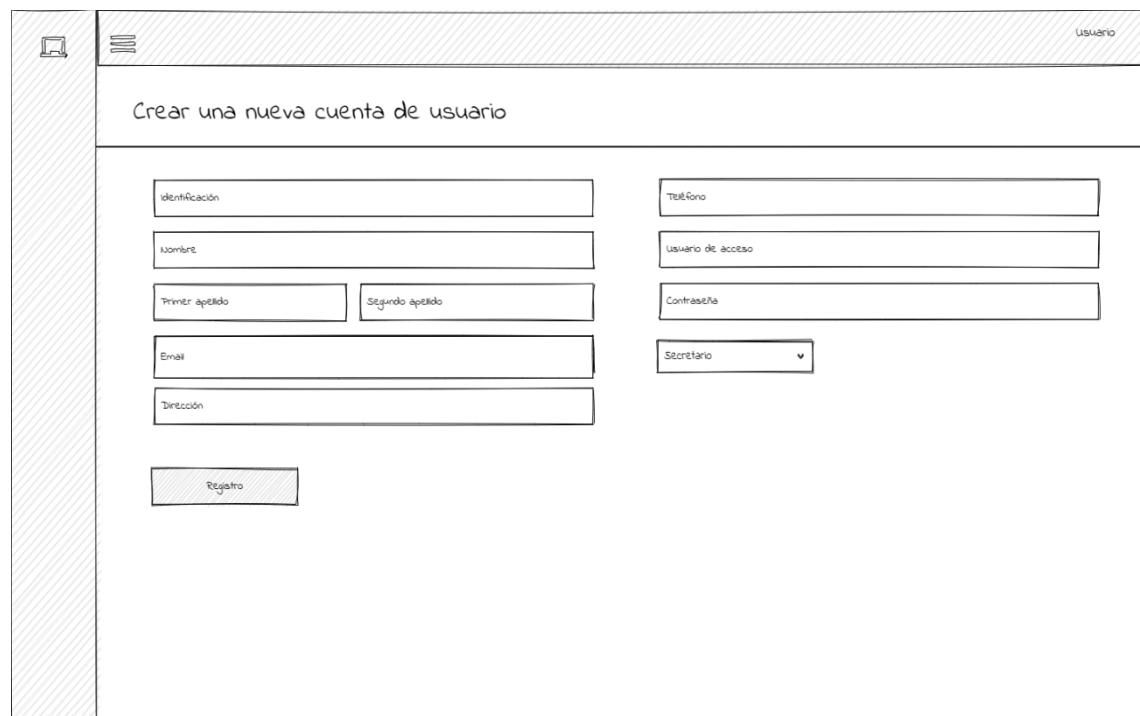


Figura 2 Prediseño para la parte de Login.

Fuente: Elaboración propia

La figura 3, muestra la vista del formulario para crear usuarios. En donde hay una lista desplegable con los roles ya precargados.



El prediseño muestra una interfaz de usuario para la creación de un nuevo usuario. La barra superior tiene un icono de escritorio y tres líneas horizontales. A la derecha de la barra superior, se encuentra el texto "Usuario". El cuadro principal tiene un encabezado "Crear una nueva cuenta de usuario". Dentro del cuadro, hay campos para la identificación, nombre, teléfono, usuario de acceso, contraseña, primer apellido, segundo apellido, email, dirección y un campo para el rol. El campo de rol es un cuadro desplegable que contiene "Secretario". A continuación, se encuentra un botón "Registro".

Figura 3 Prediseño de la vista creación de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

La parte del menú de navegación estará contenida en la parte lateral izquierda de la pantalla, como se muestra en la figura 4. Además, la imagen muestra cómo se verán todos los usuarios una vez ya registrados.

El prediseño muestra la interfaz de usuario para la administración de usuarios. La parte izquierda es un menú lateral con el logo "Stensys" y las siguientes opciones:

- Administración de usuarios
- Cursos
- Registro curso
- Lista de cursos
- Prematrículas
- Pagos y Anotaciones
- Formalización de matrículas
- Pagos a promotores
- Informes

La parte derecha tiene un encabezado "Usuarios del sistema" y un botón "Agregar nuevo usuario". Una barra desplegable muestra "mostrar 5 filas". La tabla de usuarios tiene las siguientes columnas: Nombre completo, Nombre de usuario, Contraseña, Rol y Acciones. Los datos mostrados son:

Nombre completo	Nombre de usuario	Contraseña	Rol	Acciones
Maria Mora Mora	MariaMora	*****	Secretario	<input type="button" value="Borrar"/> <input type="button" value="Editar"/>
Pedro Montero Castro	MonteroP	*****	Promotor	<input type="button" value="Borrar"/> <input type="button" value="Editar"/>
Row item	Row item	Row item	Row item	<input type="button" value="Borrar"/> <input type="button" value="Editar"/>
Row item	Row item	Row item	Row item	<input type="button" value="Borrar"/> <input type="button" value="Editar"/>
Row item	Row item	Row item	Row item	<input type="button" value="Borrar"/> <input type="button" value="Editar"/>

En la parte inferior derecha hay botones de navegación "<" y ">".

Figura 4 Prediseño de la vista lista de los usuarios registrados.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 5 el formulario de creación de cursos.

El prediseño de formulario para la creación de un curso se divide en tres secciones principales:

- Nombre del curso:** Un cuadro de texto que contiene "Programación web".
- Monto matrícula:** Un cuadro de texto que contiene "20000".
- Monto por clase:** Un cuadro de texto que contiene "5000".
- Fecha de inicio:** Un cuadro de texto que contiene "23/05/2024" y un icono de calendario.

**Duración de clases:** Un cuadro de texto que contiene "42".

**Capacidad de estudiantes:** Un cuadro de texto que contiene "20".

**Monto de comisión:** Un cuadro de texto que contiene "3000".

**Course Modality:** Una sección que incluye radio botones para "Presencial" y "Asincronico", con "Presencial" seleccionado.

**Estado:** Un cuadro de lista desplegable que muestra "Activo".

**Botones de acción:** Dos botones horizontales: "Crear" y "Volver".

Figura 5 Prediseño de registro de un curso.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 6, muestra el prediseño donde se ven todos los cursos ya matriculados.

El prediseño muestra una interfaz web para administrar cursos. En la parte superior, hay un menú horizontal con iconos para Home, Cursos, Matrículas, Reportes y Salir. A la derecha del menú, se encuentra el nombre del usuario. El título principal es "Lista de cursos registrados". Debajo de él, hay un botón "Agregar nuevo curso". La tabla de datos muestra los siguientes datos:

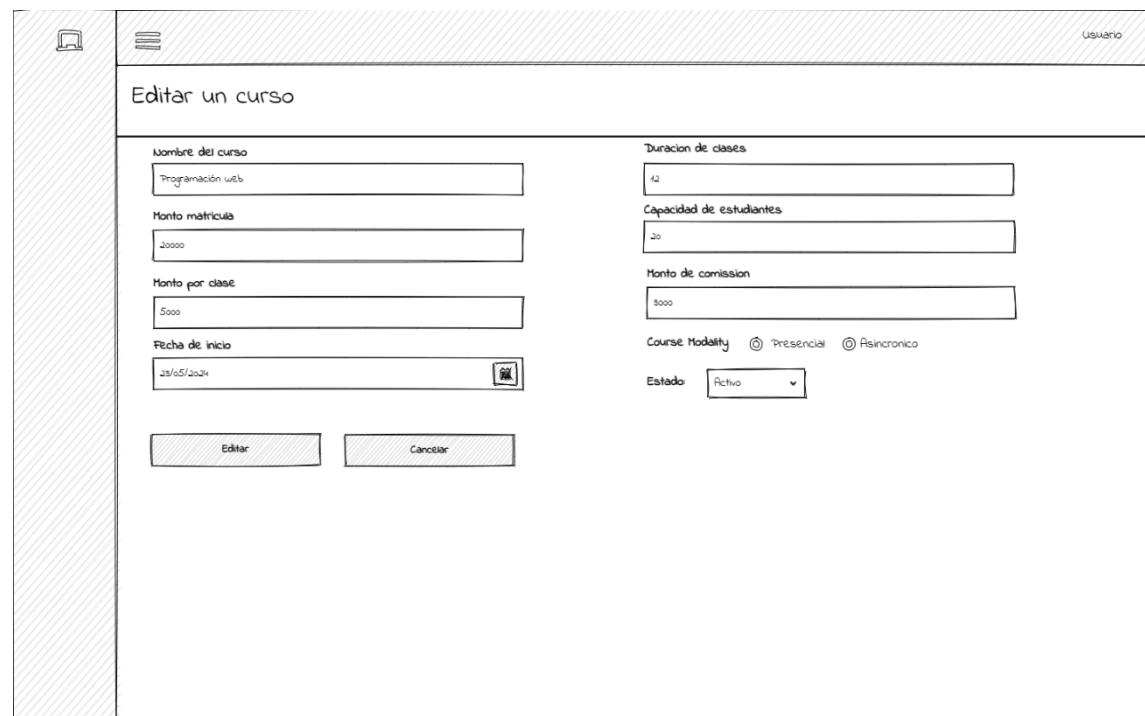
Curso	Estado	Acciones
Introduction to Psychology	Activo	[Details] [Editar]
Web Development Bootcamp	Inactivo	[Details] [Editar]
Data Science Fundamentals	Cerrado	[Details] [Editar]
Graphic Design Essentials	Cerrado	[Details] [Editar]

En la parte inferior izquierda, se indica "4-5 of 100".

Figura 6 Prediseño de lista de cursos.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 7, es la vista de cómo se debe ver cuando se quiere editar un curso con toda la información precargada.



El prediseño muestra una interfaz de usuario para editar un curso. En la parte superior izquierda hay un icono de ordenador portátil y un menú horizontal con tres líneas. En la parte superior derecha dice "Usuario". El título de la sección es "Editar un curso".

Los campos de información son los siguientes:

- Nombre del curso: Programación web
- Duración de clases: 42
- Monto matrícula: 20000
- Capacidad de estudiantes: 20
- Monto de comisión: 3000
- Fecha de inicio: 28/05/2024
- Course Modality: Presente (radio button)
- Estado: Activo (selección desplegable)

En la parte inferior hay dos botones: "Editar" y "Cancelar".

Figura 7 Prediseño de vista edición de un curso

Fuente: Elaboración propia.

La figura 8, muestra el formulario para las prematrículas.

El prediseño de formulario para la creación de una prematrícula se visualiza en un entorno de escritorio. En la parte superior derecha, hay un icono de usuario y tres líneas horizontales. El formulario tiene un encabezado "Registro prematrícula". Los campos incluyen:

- Identificación
- Nombre
- Primer apellido y Segundo apellido
- Email
- Dirección
- Teléfono 1 y Teléfono 2 (opcional)
- Segunda Persona (opcional)
- Curso a matricular
- Modalidad de entrada

En la parte inferior, hay dos botones: "Registro" y "Volver".

Figura 8 Prediseño de vista creación de un curso.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura 9, muestra la vista de la lista de prematrículas, un aspecto importante es el estado que va a depender de si se ha aprobado o no, y que muestra la opción de Pdf solo si está aprobada.

El prediseño muestra una interfaz web para administrar la lista de prematrículas. En la parte superior, hay un menú con iconos para 'Nuevo', 'Listado', 'Reporte' y 'Salir'. A la derecha, se encuentra el nombre del usuario. El encabezado dice 'Lista de prematrículas'. Debajo de este, hay un botón 'Nueva prematrícula'. La tabla de datos tiene las siguientes columnas: 'Identificación', 'Estudiante', 'Fecha', 'Estado' y 'Acciones'. Los datos en la tabla son:

Identificación	Estudiante	Fecha	Estado	Acciones
11111111	Juan Mora	23/09/2024	Pendiente	
22222222	Lucas Montero		Aprobada	
33333333	Lucía Reyes		Aprobada	

En la parte inferior izquierda, se indica '4-5 of 100'. A la derecha, hay botones para navegar entre páginas.

Figura 9 Prediseño de vista lista de prematrículas.

Fuente: Elaboración propia.

Un aspecto importante de la pantalla 10, es las acciones de aprobar o rechazar la prematrícula, es la principal función.

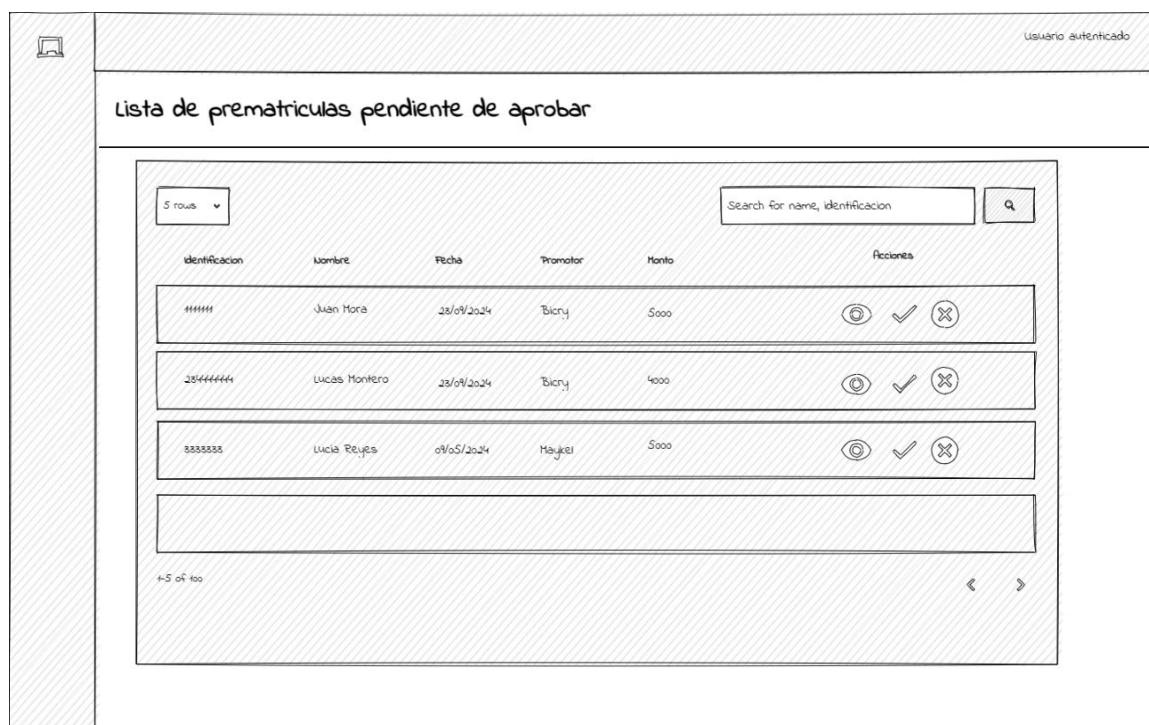
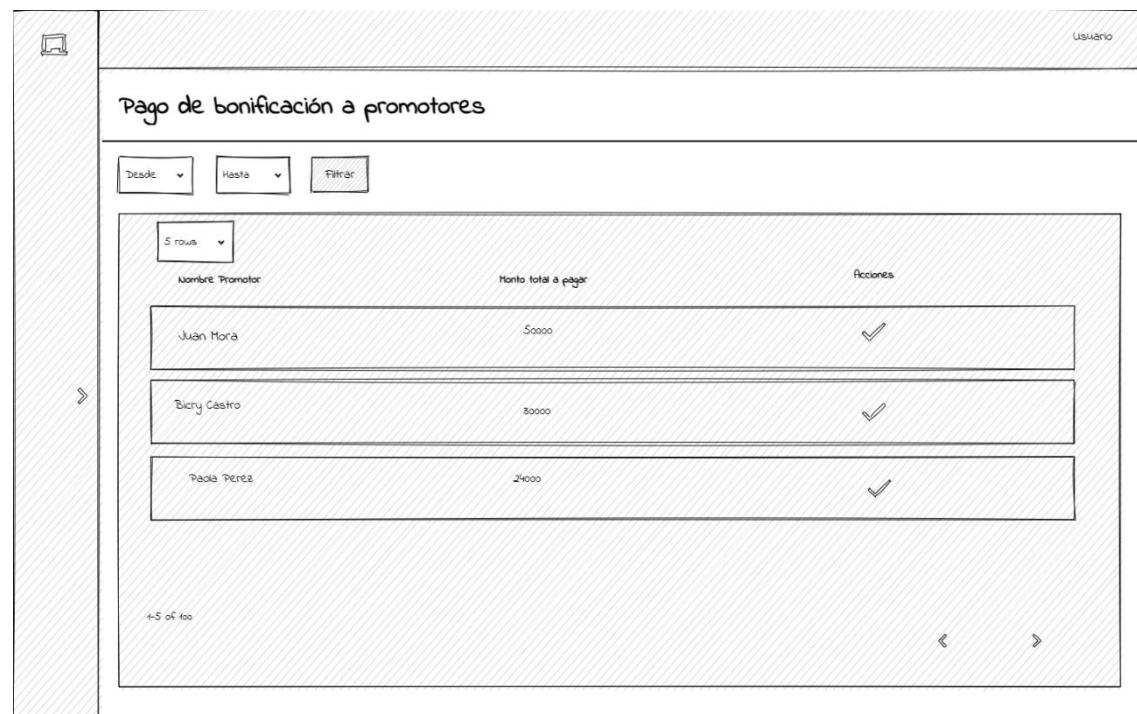


Figura 10 Prediseño de vista prematrículas pendientes de aprobación.

Fuente: Elaboración propia.

La principal acción de la pantalla de la figura 11, es mostrar el acumulado a pagar y tener la opción de aprobarlo mediante el botón.



Este prediseño muestra una interfaz web para el pago de bonificaciones a promotores. En la parte superior, se encuentran los filtros 'Desde' y 'Hasta' y un botón 'Filtrar'. A la derecha, se muestra el nombre del usuario. La sección central titulada 'Pago de bonificación a promotores' contiene una tabla con los siguientes datos:

Nombre Promotor	Monto total a pagar	Acciones
Juan Mora	50000	✓
Bicy Castro	30000	✓
Paola Pérez	24000	✓

En la parte inferior, se indica '4-5 of 100' y hay botones para navegar entre páginas.

Figura 11 Prediseño de pago de bonificaciones a promotor.

Fuente: Elaboración propia.

La pantalla de la figura 12, únicamente mostrara todas las prematrículas de ese promotor que requieran ser pagadas.

El prediseño muestra una interfaz web con un sidebar izquierdo que incluye un icono de monitor y un ícono de flecha apuntando a la derecha. En la parte superior derecha, se encuentra el texto "Usuario". El contenido principal tiene un encabezado "Mis bonificaciones". Dentro de este, hay un cuadro que muestra una lista de prematrículas. La lista incluye tres filas de datos:

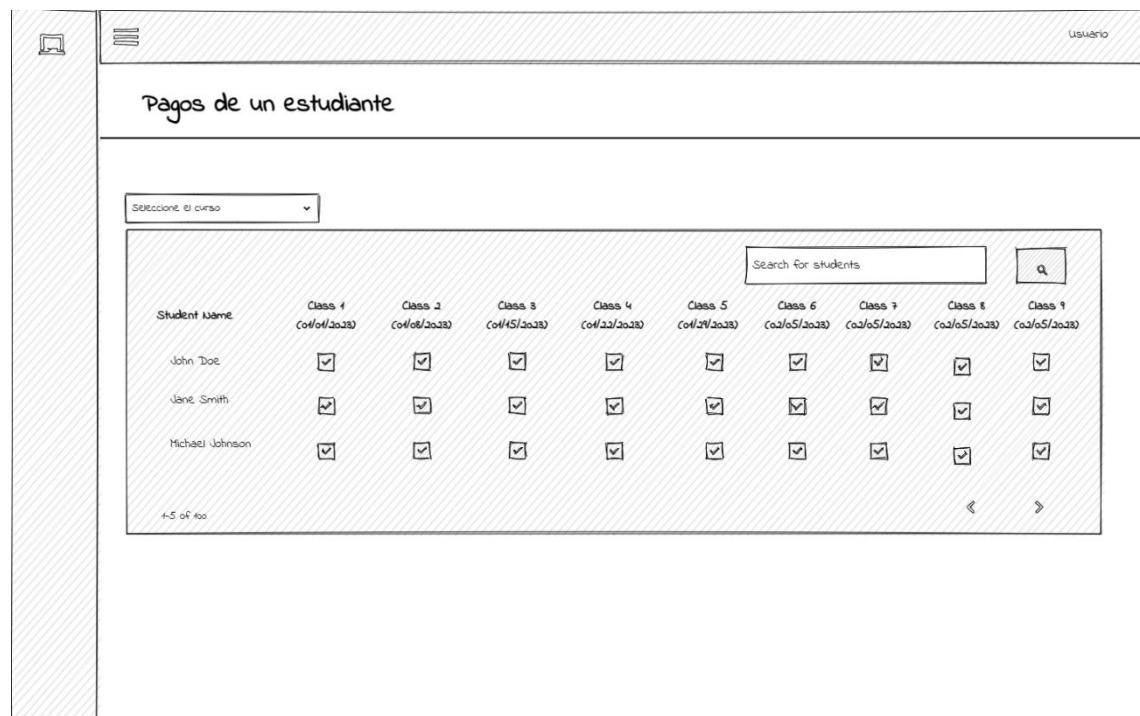
Fecha	Nombre Promotor	Curso	Estado	Monto por pagar	Acciones
28/09/2024	Juan Mora	B7D	Sin pagar	\$000	(circle icon)
28/09/2024	Juan Mora	Progra	Sin pagar	\$000	(circle icon)
09/05/2024	Juan Mora	web	Pagado	\$000	(circle icon)

En la parte inferior del cuadro, se indica "4-5 of 100" y hay botones de navegación "«" y "»".

Figura 12 Prediseño de mis bonificaciones

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente prediseño, figura 13 es para la asignación de pagos. La figura 14 es para la asignación de anotaciones una vez presionado el nombre que sale en la figura 13.



Este prediseño muestra una interfaz web para la asignación de pagos a estudiantes. En la parte superior, hay un menú horizontal con iconos para ordenador, nubes y usuario. El título "Pagos de un estudiante" aparece en el centro. A la derecha, se muestra el nombre "Usuario".

Dentro de la interfaz, hay un cuadro desplegable que dice "Seleccione el curso". Encima de la tabla de estudiantes, hay un campo de búsqueda "Search for students" con un icono de lupa.

La tabla principal muestra los datos de los estudiantes y las clases. Los encabezados de las columnas son:

Student Name	Class 1 (04/01/2023)	Class 2 (04/08/2023)	Class 3 (04/15/2023)	Class 4 (04/22/2023)	Class 5 (04/29/2023)	Class 6 (05/05/2023)	Class 7 (05/05/2023)	Class 8 (05/05/2023)	Class 9 (05/05/2023)
--------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Los datos de los estudiantes son:

John Doe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
Jane Smith	<input checked="" type="checkbox"/>								
Michael Johnson	<input checked="" type="checkbox"/>								

En la parte inferior izquierda, se indica "4-5 of 400". En la parte inferior derecha, hay botones para navegar entre páginas: « < » > ».

Figura 13 Prediseño de asignación de pagos a estudiantes.

Fuente: Elaboración propia.

**Anotaciones**

Estudiante:	Juan Mora Pérez
Curso:	Lógica
Clase:	Clase 1
Fecha de clase:	23/09/2021
Anotación:	Pasar clase grabada
Observaciones:	Opcional

ID	Class Number	Fecha de clase	Fecha anotación	Anotación	Observations
1	1	2022-09-12	2022-09-13	pasar clase grabada	
2	2	2022-09-15	2022-09-16	estivo y no pago	Arreglo de pago
3	9	2022-09-18	2022-09-19	pago y no estivo	

Figura 14 Prediseño asignación de anotaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Las ultimas figuras 15 y 16 muestran los reportes que el sistema va a generar.

Este prediseño muestra una interfaz web para un 'Reporte morosos'. En la parte superior, hay un icono de monitor y la palabra 'Usuario' en la esquina superior derecha. El título 'Reporte morosos' aparece en la parte superior central. Debajo de él, hay un campo desplegable 'Curso' con un botón de búsqueda y un ícono de lupa. Una lista de cinco resultados se muestra en una tabla:

Identificación	Moroso	Correo	Teléfono	Monto	Acciones
#####	Juan Mora	email@gmail.com	88888-8888	\$000	(O)
234444444	Lucas Montero	email@gmail.com	88888-8888	4000	(O)
3333333	Lucía Reyes	email@gmail.com	88888-8888	\$000	(O)

En la parte inferior, se indica '4-5 of 100' y hay botones de navegación '<' y '>'. A la izquierda del contenido principal, hay un icono de flecha apuntando hacia la derecha.

Figura 15 Prediseño reportes morosos por curso.

Fuente: Elaboración propia.

Este prediseño muestra una interfaz web para visualizar los pagos de un estudiante. En la parte superior, hay un menú con iconos para 'Inicio', 'Nuevo', 'Reportes', 'Configuración' y 'Salir'. A la derecha del menú, se encuentra el nombre 'Usuario'. El título principal es 'Pagos de un estudiante'. Debajo de él, hay un cuadro de búsqueda con el placeholder 'Search for students' y un icono de lupa.

La sección principal titulada 'Curso' muestra los datos de pago para un estudiante llamado 'John Doe'. La tabla incluye columnas para 'Student Name' (que muestra 'John Doe') y 'Class 1' a 'Class 9'. Cada clase tiene una fecha de pago y un botón que indica si el pago fue exitoso ('Pagado') o no ('No pago').

Student Name	Class 1 (01/01/2023)	Class 2 (01/01/2023)	Class 3 (01/01/2023)	Class 4 (01/01/2023)	Class 5 (01/01/2023)	Class 6 (01/01/2023)	Class 7 (01/01/2023)	Class 8 (01/01/2023)	Class 9 (01/01/2023)
John Doe	<span>Pagado</span>	<span>No pago</span>							

En la parte inferior de la pantalla, se observa una barra de navegación con íconos para 'Inicio', 'Nuevo', 'Reportes', 'Configuración' y 'Salir'.

Figura 16 Prediseño reporte de pagos de un estudiante.

Fuente: Elaboración propia

## Entregable 7: Modelo de datos.

En este entregable se presenta una representación visual de la base de datos, concretamente un diagrama de modelo relacional. Este diagrama, figura 17, se centra en la estructura de la base de datos, detallándolas tablas, sus atributos, y las relaciones entre ellas.

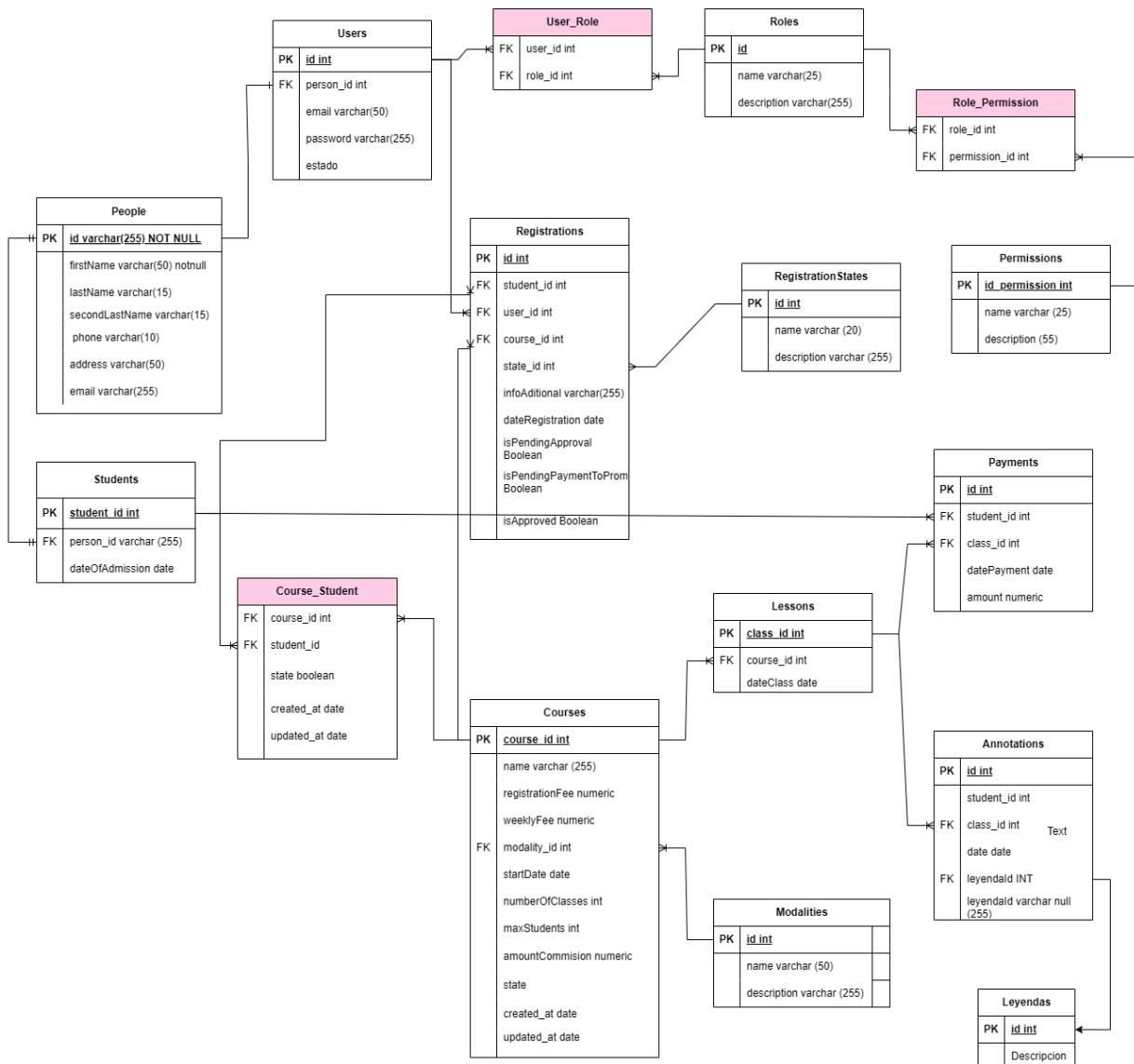


Figura 17 Diagrama modelo relacional.

Fuente: Elaboración propia.

## **CONCLUSIONES**

En las actividades realizadas en el objetivo diseñar se obtuvieron ciertas conclusiones:

- La creación de un plan de pruebas es crucial, ya que permite definir los criterios necesarios para validar que cada requerimiento desarrollado se ejecute sin errores, y que cumpla con las expectativas funcionales. Además, es una guía para el desarrollo porque se contempla que cosas se debe asegurar que no fallen.
- Los prototipos de interfaz quedaron definidos y son esenciales para concretar las ideas y expectativas sobre el funcionamiento de cada módulo o funcionalidad. Gracias a ellos, todas las partes involucradas lograron una visión unificada de cómo se verá cada módulo, asegurando que el diseño final se ajuste lo más posible a lo establecido en este documento. Del mismo modo, el modelo de datos, junto con los diagramas de arquitectura lógica y física, tienen como objetivo dejar claramente definida la estructura del sistema y su ubicación, estableciendo una base sólida para su implementación.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Ionos Inc (2023). *¿Cómo funciona el modelo cliente-servidor?*.ionos.  
<https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/servidores/know-how/modelo-cliente-servidor/>

**ANEXO # 4. Objetivo específico: Implementar la solución web desarrollada con base en las necesidades de la empresa, para brindar un sistema que facilite los procesos de gestión de matrículas, pagos y cursos del departamento de capacitación tecnológica de la empresa Linúxtica.**

**Entregable 8: Modelo de implementación.**

**Entregable 9: Manual de usuario.**

**Entregable 10: Producto Programado.**



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
VICERRECTORIA ACADÉMICA  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA



# DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN WEB CON LARAVEL PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MATRÍCULAS- PAGOS Y CURSOS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA LINÚXTICA SOFTWARE

**Entregables:**

**8. Modelo de implementación**

**9. Manual de usuario.**

**10. Producto Programado**

**YERLIN MARÍA REYES MONTERO  
CÉDULA 1-1789-0445**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE PURISCAL  
PAC II-2024**

**SAN JOSÉ, 2024**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
DESARROLLO .....	2
Entregable 8: Modelo implementación. ....	2
Configuración del Entorno de Producción:.....	2
Entregable 9: Manual de usuario.....	6
Inicio de sesión .....	6
Cuenta inactiva .....	7
Cuentas de usuario: Registro .....	7
Cuentas de usuarios: listar y activar cuentas. ....	8
Cuentas de usuario: editar .....	10
Cursos: Registro, listado y edición. ....	10
Prematrículas: Registro, listado y edición. ....	12
Pdf de prematrícula: .....	12
Aprobación de prematrículas: .....	13
Aprobación de pagos a promotores .....	14
Mis bonificaciones .....	14

Asignación de pagos.....	16
Modificación de fechas de un curso.....	16
Anotaciones .....	17
Informe de morosos por curso .....	19
Reporte general .....	19
Entregable 10: Producto Programado.....	21
Modelos:.....	21
Controladores .....	21
Migraciones.....	22
Lógica básica de un controlador.....	24
Vistas.....	25
Base de datos .....	26
Interfaces de usuario.....	26
CONCLUSIONES .....	27
BIBLIOGRAFIA .....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ejemplo de conexión a la base de datos.....	2
Figura 2 Configuración variables de entorno .....	3
Figura 3 Ingreso al sistema.....	6
Figura 4 Cuenta de usuario inactiva.....	7
Figura 5 Registro de un nuevo curso.....	8
Figura 6 Listado y edición de cuentas de usuario. ....	9
Figura 7 Edición de cuentas de usuario. ....	9
Figura 8 Botones de activar usuarios y editar usuarios.....	10
Figura 9 Registro de cursos.....	11
Figura 10 Listado de cursos.....	11
Figura 11 Registro de prematrículas.....	12
Figura 12 Edición de cuentas de prematrículas. ....	13
Figura 13 Aprobación de prematrículas. ....	13
Figura 14 Aprobación pago a promotores.....	14
Figura 15 Modulo mis bonificaciones.....	15
Figura 16 Detalles de una prematrícula. ....	15
Figura 17 Asignación de pagos.....	16

Figura 18 Modificación de fechas.....	17
Figura 19 Anotaciones de un estudiante en un curso.....	18
Figura 20 Morosidades de un estudiante por curso.....	19
Figura 21 Reporte general pagos de un estudiante.....	20
Figura 22 Modelos del proyecto.....	21
Figura 23 Controladores utilizados en el proyecto.....	22
Figura 24 Migraciones en Laravel del proyecto.....	22
Figura 25 Seeders del sistema.....	23
Figura 26 Ejemplo de la lógica básica de los controllers.....	24
Figura 27 Vistas Blade del proyecto.....	25
Figura 28 Tablas de la base de datos.....	26

## INDICE DE TABLAS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

## **INTRODUCCIÓN**

Este documento contiene el grupo de pruebas de los entregables acordados para el objetivo implementar, para la solución de matrículas-cursos y pagos del Departamento de Capacitación Tecnológica de la empresa Linúxtica.

Incluye los pasos esenciales para implementar y operar el proyecto desarrollado en Laravel 9 y PHP 8, en un entorno de producción con las dependencias necesarias. Además, contiene la configuración de la conexión con la base de datos y ajuste de las variables entorno, así como instrucciones para crear la estructura y poblar la base de datos.

Adicionalmente, se proporciona el manual de usuario con indicaciones para el acceso al sistema, la gestión de cada uno de sus módulos, todo con el propósito de asegurar una implementación efectiva y un manejo adecuado del sistema.

Por último, contiene el entregable del producto programado donde se registró cada una de las principales partes del código, tales como controladores, migraciones, etc.

Todo lo anterior, con el fin de llevar un registro de todo el proceso de implementación del sistema para garantizar que funcione tal y como se desarrolló.

# DESARROLLO

## Entregable 8: Modelo implementación.

El proyecto esta desarrollado en Laravel 9 y PHP 8, así que esto debe previamente estar configurado en el servidor, para ello se debe seguir la documentación oficial de Laravel. Las configuraciones esenciales para este proyecto son las siguientes:

### Configuración del Entorno de Producción:

- **Archivo. env:** El archivo de configuración. env se debe ajustar para el entorno de producción, especificando los datos necesarios para la conexión a la base de datos, previamente creada sin ninguna tabla, pero que debe existir. Este archivo de configuración se debe ajustar según se establece en la figura 1, donde se muestra un ejemplo la conexión a la base de datos.

```
10
11 DB_CONNECTION=pgsql
12 DB_HOST=127.0.0.1
13 DB_PORT=5432
14 DB_DATABASE=nombreBaseDatos
15 DB_USERNAME=postgres
16 DB_PASSWORD=1234
17
```

Figura 1 Ejemplo de conexión a la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

- Además, en este mismo archivo, es importante configurar las variables de entorno tales como APP\_ENV=production, APP\_DEBUG=false y APP\_KEY. Modificar según se muestra en los datos en el archivo. env específicamente en el siguiente apartado, de la figura 2.

```

1 APP_NAME=Laravel
2 APP_ENV=local
3 APP_KEY=base64:e+KVVWiNdzb2z
4 APP_DEBUG=true
5 APP_URL=http://localhost
6
```

Figura 2 Configuración variables de entorno<sup>9</sup>

Fuente: Elaboración propia.

- Este ajuste es de suma importancia, ya que según el manual: “Si la variable APP\_DEBUG está configurada como true en producción, corres el riesgo de exponer valores de configuración sensibles a los usuarios finales de tu aplicación” (Laravel, 2024).

## Migraciones y Seeders

- **Migraciones:** El sistema se diseñó usando migraciones para generar la base de datos. Entonces se deben ejecutar las migraciones en el entorno de producción mediante el comando:
  - o `php artisan migrate --force`
- **Seeders:** Los seeders son indispensables para poblar la base de datos con datos iniciales críticos, como los roles y las modalidades de ingreso de estudiantes, sin estos se puede afectar el correcto funcionamiento del sistema. Después de ejecutar las migraciones, se deben ejecutar obligatoriamente los seeders, con el siguiente comando:
  - o `php artisan db:seed --force`

### **Instalación de Dependencias con Composer:**

- Se debe instalar todas las dependencias PHP necesarias (se utilizó bibliotecas como Spatie, etc), que están definidas dentro del proyecto en el archivo composer.json. Para ello, de acuerdo con la documentación oficial de Laravel Docs (2023), se debe ejecutar el siguiente comando:

```
composer install --optimize-autoloader --no-dev
```

- En la documentación de Laravel Docs (2023) se indica que la opción --no-dev se utiliza para evitar la instalación de dependencias de desarrollo en el entorno de producción, mientras el comando --optimize-autoloader mejora el rendimiento del autoloading, para que se usen automáticamente sin incluirlas.

### **Instalación de dependencias Javascript:**

- Para instalar las dependencias JavaScript necesarias, se definen en el archivo package.json, ejecutando: *npm install*. Seguidamente el comando *npm run prod* para compilar y optimizar todos los archivos, css, .js, etc.

### **Usuarios Iniciales**

- Un **superusuario** con rol de administrador ya está incluido en los seeders. Este usuario es quien ingresará al sistema por primera vez para gestionar la creación de nuevos usuarios. Los datos ya fueron entregados al patrocinador, en caso de querer cambiarlos deben modificar el seeder, en donde se encuentra la información del rol administrador.

## **Extensiones y requerimientos adicionales**

- Asegurarse de que el servidor tenga todas las extensiones PHP requeridas para el funcionamiento de Laravel y de los paquetes instalados. Para comprobar esto ver documentación oficial de Laravel [Despliegue de Aplicaciones Laravel 10.x: Mejores Prácticas - Laravel Docs \(laravel-docs.com\)](#).

## **Entregable 9: Manual de usuario.**

### **Inicio de sesión**

Para poder ingresar al sistema el usuario debe contar con credenciales de acceso.

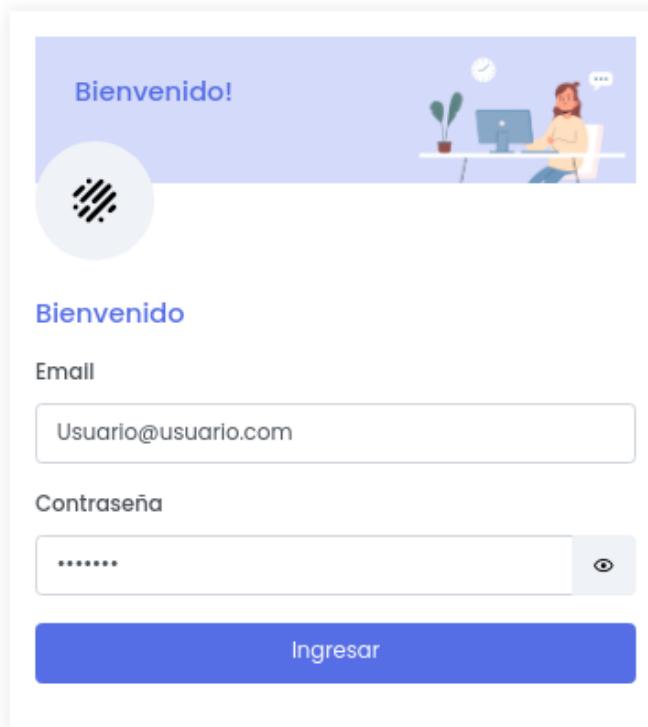


Figura 3 Ingreso al sistema.

Fuente: Elaboración propia.

El registro de nuevos usuarios lo realiza el administrador dentro del sistema, para ello en caso de necesitar credenciales de acceso debe comunicarse con el administrador del sistema. Para la recuperación de contraseña, igualmente lo realiza el administrador.

## Cuenta inactiva

En caso de que la cuenta este inactiva como por ejemplo en la figura 4, comunicarse con el administrador para que la active.

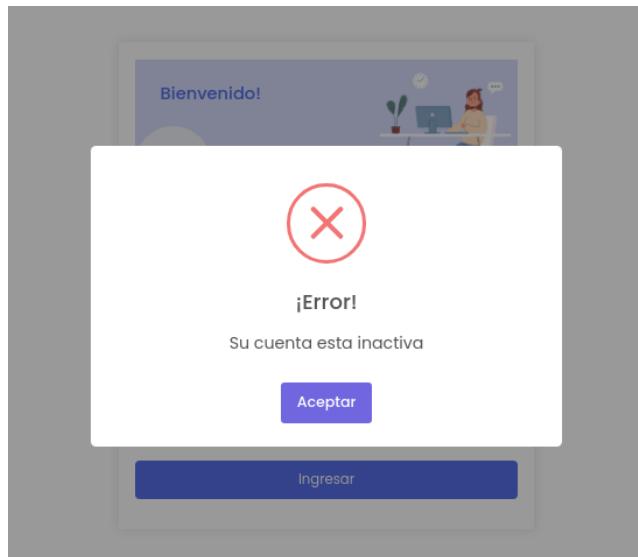


Figura 4 Cuenta de usuario inactiva.

Fuente: Elaboración propia.

## Cuentas de usuario: Registro

Únicamente tiene acceso cuentas con rol administrador.

Se deben completar cada uno de los campos que se solicitan, como en la figura 5. Presionar en registrar y se presenta una confirmación en pantalla como en la figura 6, (encerrado en color rojo).

The screenshot displays the SKOTE application's user management interface. On the left, a dark sidebar lists various menu items under 'USUARIOS', with 'Registrar' being the selected option, indicated by a yellow arrow. The main content area is titled 'CREAR NUEVA CUENTA DE USUARIO'. It contains several input fields grouped under 'Datos personales': 'Identificación' (with placeholder 'Ingrese el número de cédula'), 'Nombre' (placeholder 'Ingrese el nombre'), 'Primer Apellido' (placeholder 'Primer apellido') and 'Segundo Apellido' (placeholder 'Segundo Apellido'), 'Email' (placeholder 'Ingrese el email'), and 'Dirección' (placeholder 'Ingrese la dirección'). To the right, there are fields for 'Teléfono' (placeholder 'Ingrese el teléfono'), 'Contraseña' (placeholder 'Ingrese una contraseña'), and 'Rol' (dropdown menu set to 'Administrador'). At the bottom of the form is a blue 'Registrar' button, which is circled in green. The top right corner shows a user profile icon labeled 'Admin'.

Figura 5 Registro de un nuevo curso.

Fuente: Elaboración propia.

### Cuentas de usuarios: listar y activar cuentas.

En la barra lateral del sistema, debe acceder a usuarios/todos. Los usuarios del sistema se ven como en la figura 6, para activar o desactivar usuarios únicamente de clic en el switch para cambiar de estado, ver figura 8 en el recuadro de color amarillo. El switch apagado, es decir, color gris significa que la cuenta de usuario esta inactiva.

The screenshot shows the SKOTE application interface. On the left is a dark sidebar menu with options like 'Usuarios', 'Todos' (highlighted with a yellow arrow), 'Registrar', 'Cursos', 'Prematriculas', 'Aprobación Prematriculas', 'Pago a promotores', 'Mis bonificaciones', 'Pagos estudiantes', and 'Reportes'. The main content area is titled 'USUARIOS DEL SISTEMA' and shows a table of users with columns: Identificación, Nombre Completo, Email, Rol, and Acciones. A green banner at the top says 'Usuario creado con éxito'. A blue oval highlights this banner. At the bottom, there's a pagination bar with buttons for 'Anterior', '1', '2', '3', and 'Siguiente'.

Figura 6 Listado y edición de cuentas de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

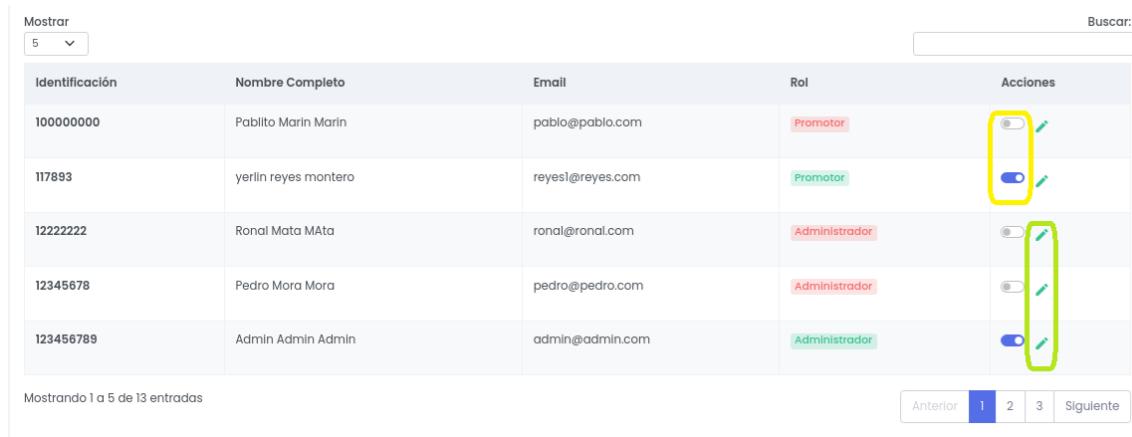
The screenshot shows the 'ACTUALIZAR DATOS DE USUARIO' (Update User Data) page. It has two main sections: 'Datos personales' (Personal Data) and 'Teléfono' (Phone). In the 'Datos personales' section, fields include 'Identificación' (10000000), 'Nombre' (Pabilo), 'Primer Apellido' (Marin), 'Segundo Apellido' (Marin), 'Email' (pablo@pablo.com), and 'Dirección' (San Jose Barrio cuba 2). In the 'Teléfono' section, there's a field 'Ingrese el teléfono'. Below these are 'Contraseña' (password input field with eye icon) and 'Rol' (dropdown menu set to 'Promotor'). At the bottom are 'Actualizar' (Update) and 'Regresar' (Return) buttons. The footer includes copyright information for 2024 © Linuxtica Software and developer credits for Design & Develop by Linuxtica Software.

Figura 7 Edición de cuentas de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

## Cuentas de usuario: editar

Al presionar sobre el lápiz como se muestra en la figura 8, en el recuadro verde, el sistema lo dirige a la edición con los datos precargados ver figura 7, donde se modifican estos según corresponda. La contraseña nunca es precargada porque es un dato sensible, en caso de requerir modificarla ingrese una nueva o sino deje en blanco el campo y se mantiene igual.



The screenshot shows a table of users with columns: Identificación, Nombre Completo, Email, Rol, and Acciones. The Acciones column contains two buttons: a blue switch-like button and a green pencil icon. Two rows are highlighted with yellow and green boxes around their respective Acciones columns. The bottom of the table shows pagination: Mostrando 1 a 5 de 13 entradas, Anterior, 1, 2, 3, Siguiente.

Identificación	Nombre Completo	Email	Rol	Acciones
100000000	Pablito Marin Marin	pablo@pablo.com	Promotor	
117893	yerlin reyes montero	reyes1@reyes.com	Promotor	
12222222	Ronal Mata MAta	ronal@ronal.com	Administrador	
12345678	Pedro Mora Mora	pedro@pedro.com	Administrador	
123456789	Admin Admin Admin	admin@admin.com	Administrador	

Figura 8 Botones de activar usuarios y editar usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

## Cursos: Registro, listado y edición.

Cualquier rol puede acceder

Funciona igual al módulo anterior solo diríjase al apartado de cursos, en la barra lateral, como se puede ver en la figura 9. En caso de registro, presione el botón de registrar nuevo curso, complete la información requerida y de clic en guardar.

Figura 9 Registro de cursos.

Fuente: Elaboración propia.

Para listar los registros ingresados diríjase a cursos/todos y observará una lista semejante al de la figura 10 y si desea editar un curso acceda a cada uno de ellos, mediante el lápiz que sale en la columna acciones.

ID	Nombre del Curso	Costo de Matrícula	Número de Clases	Capacidad de Estudiantes	Costo por Clase	Monto de Comisión	Fecha de Inicio	Modalidad	Estado	Acciones
3	Logica para computacion	10000.00	12	20	5000.00	6000.00	2024-07-31	Virtual en vivo	Por iniciar	
4	Matematica I	10000.00	15	22	3500.00	3000.00	2024-08-08	Virtual en vivo	Activo	
5	Fundamentos de Programacion	8000.00	12	10	4000.00	4000.00	2024-07-04	Virtual grabado	Activo	
8	Programacion avanzada	10000.00	12	10	3000.00	2500.00	2024-08-31	Virtual en vivo	Activo	
9	Principios de admI	10000.00	8	12	1000.00	50000.00	2024-10-11	Virtual grabado	Activo	

Figura 10 Listado de cursos.

Fuente: Elaboración propia.

## Prematrículas: Registro, listado y edición.

Cualquier rol puede acceder. Funciona igual al módulo anterior, solo diríjase en la barra lateral al apartado de prematrículas. En caso de registro, complete la información requerida y de clic en registrar. Como la siguiente figura

The screenshot shows a user interface for a platform named SKOTE. On the left, there's a dark sidebar with a navigation menu. Under 'MENÚ', the 'Prematrículas' option is expanded, showing 'Todos', 'Registrar', 'Aprobación Prematrículas', 'Pago a promotores', 'Mis bonificaciones', 'Pagos estudiantes', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Datos personales' (Personal Data). It includes fields for 'Identificación' (Identification), 'Nombre' (Name), 'Primer Apellido' (First Last Name) and 'Segundo Apellido' (Second Last Name), 'Email', 'Dirección' (Address), and 'Teléfono' (Phone). There's also a section for 'Información Adicional (Opcional)' (Optional Additional Information). On the right side of the form, there are fields for 'Contacto secundario (opcional)' (Secondary Contact optional), 'Teléfono 2 (opcional)' (Optional second phone), 'Curso a matricular' (Course to matriculate) set to 'Fundamentos de Programación', and 'Modalidad de entrada' (Entry mode) set to 'Regular'. At the bottom of the form are two buttons: 'Registrar' (Register) in blue and 'Regresar' (Return) in grey.

Figura 11 Registro de prematrículas.

Fuente: Elaboración propia.

## Pdf de prematrícula:

Acceder a prematrículas/todos y podrá encontrar que las prematrículas aprobadas tienen la opción de descarga en Pdf, presione el ícono de la derecha y la descarga se inicia. Tal como la figura 12.

Identificación	Estudiante	Responsable	Fecha de prematrícula	Curso	Modalidad entrada	Estado	Acciones		
902940291303	Mauricio Poveda Poveda	Paulo	2024-10-14	Fundamentos de Programación	Regular	Rechazada			
112	Pablinomurillo Murillo	Admin	2024-09-30	Fundamentos de Programación	Regular	Aprobada			
112	Pablinomurillo Murillo	Admin	2024-10-08	Principios de admisión	Regular	Aprobada			
1239981	Miel Miel Miel	Admin	2024-09-10	Programación avanzada	Regular	Aprobada			
129320000	Oliver Reyes Reyes	Admin	2024-09-30	Programación avanzada	Promoción	Aprobada			

Mostrando 1 a 5 de 13 entradas

Anterior 1 2 3 Siguiente

2024 © Linxuxica Software. Design & Develop by Linluxica Software

Figura 12 Edición de cuentas de prematrículas.

Fuente: Elaboración propia.

### Aprobación de prematrículas:

Únicamente cuentas con rol administrador o secretario. Al comprobar de forma externa que el pago existe y corroborar la información, presione sobre el icono de la figura de check para aprobar la prematrícula, en caso contrario de seleccione el icono rojo con una x, para rechazar la prematrícula, tal como en la figura 13.

Identificación	Estudiante	Fecha de registro	Curso	Promotor	Modalidad entrada	Monto prematrícula	Acciones		
902940291304	Miguel Méndez Méndez	2024-10-21	Estructura de datos	Admin	Regular	7000.00			

Mostrando 1 a 1 de 1 entradas

Anterior 1 Siguiente

Figura 13 Aprobación de prematrículas.

Fuente: Elaboración propia.

## Aprobación de pagos a promotores

Únicamente se permite para las cuentas con rol administrador o secretario. Acceda en la barra lateral a aprobación de pago a promotores, y verá cada promotor con el acumulado que se le debe pagar. Para anotar los pagos, presione sobre el ícono de la derechay todas esas prematrículas pendientes asociadas se marcarán con estado de pagado y ya no aparecen.

Nombre Promotor	Monto total a pagar	Acciones
Admin Admin	5000	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 14 Aprobación pago a promotores.

Fuente: Elaboración propia.

## Mis bonificaciones

Cada usuario verá únicamente las prematrículas que él ha realizado, es decir las de ese usuario que ha iniciado sesión. Por ello al acceder a “mis bonificaciones”, y observar todas las prematrículas que ha hecho y su estado, es decir si ya fueron canceladas o no, como en la figura 15. Al darle clic a ícono del ojo, verá los detalles de la prematrícula como en la figura 16.

MENÚ

- Usuarios
- Cursos
- Prematrículas
- Aprobación Prematrículas
- Pago a promotores
- Mis bonificaciones**
- Pagos estudiantes
- Reportes

MIS BONIFICACIONES

Fecha de prematrícula	Estudiante	Curso	Estado	Monto de comisión	Acciones
2024-10-01	Mau Mau Mau	Fundamentos de Programacion	Pagado	4000.00	
2024-10-08	Pablimo Murillo Murillo	Principios de admisiones	Pagado	50000.00	
2024-10-21	Juan Diaz Rojas	Estructura de datos	Pagado	5000.00	
2024-10-21	Miguel Mendez Mendez	Estructura de datos	Sin pagar	5000.00	

Mostrando 6 a 9 de 9 entradas

Anterior | 1 | 2 | Siguiente

Figura 15 Modulo mis bonificaciones.

Fuente: Elaboración propia.

DETALLES DE PREMATRÍCULA

Fecha de emisión:	2024-10-01
Responsable:	Admin
Modalidad de entrada:	Regular
Estado:	Aprobada

Información personal

Nombre:	Mau Mau
Identificación:	884920203
Teléfono:	2342222111
Correo:	mau@mau.com
Contacto secundario:	-
Teléfono secundario:	-

Curso

Nombre:	Fundamentos De Programacion
Cantidad de clases:	12
Costo de matrícula:	8000.00
Costo semanal:	4000.00
Modalidad:	Virtual Grabado
Estado:	Activo

**Regresar**

Figura 16 Detalles de una prematrícula.

Fuente: Elaboración propia.

## Asignación de pagos.

Cualquier rol puede acceder. Se puede seleccionar cualquier curso al que quiere asignar pagos. Recuerde que únicamente se le presentaran los cursos que están activos, los cursos por iniciar, o concluidos no aparecen.

Una vez seleccionado un curso, se le mostraran todos los estudiantes que ya fueron anotados al curso, como se ve en la figura 17 Para asignar un pago únicamente de presione el check, si desea eliminar este desmarque el check. En caso de querer desactivar al estudiante presione donde se muestra el icono de persona con un guión, y se desactivará (como se ve en el recuadro naranja de la imagen).

Estudiante	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8
Marco Marco	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pabilo Murillo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Naty Nat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Gero Villalobos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mau Mau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Figura 17 Asignación de pagos.

Fuente: Elaboración propia.

## Modificación de fechas de un curso.

Todos los roles tienen acceso a esta funcionalidad. Únicamente se pueden modificar los cursos activos.

En caso de requerir modificar la fecha de una clase en específico para un curso, debe irse al apartado de pagos de estudiantes y seleccionar el curso (según figura

18) Cuando se precargan las clases, debe seleccionar la fecha actual y elegir la nueva fecha. Debe aceptar la confirmación y todas las fechas se van a movilizar de acuerdo con la fecha que se modificó.

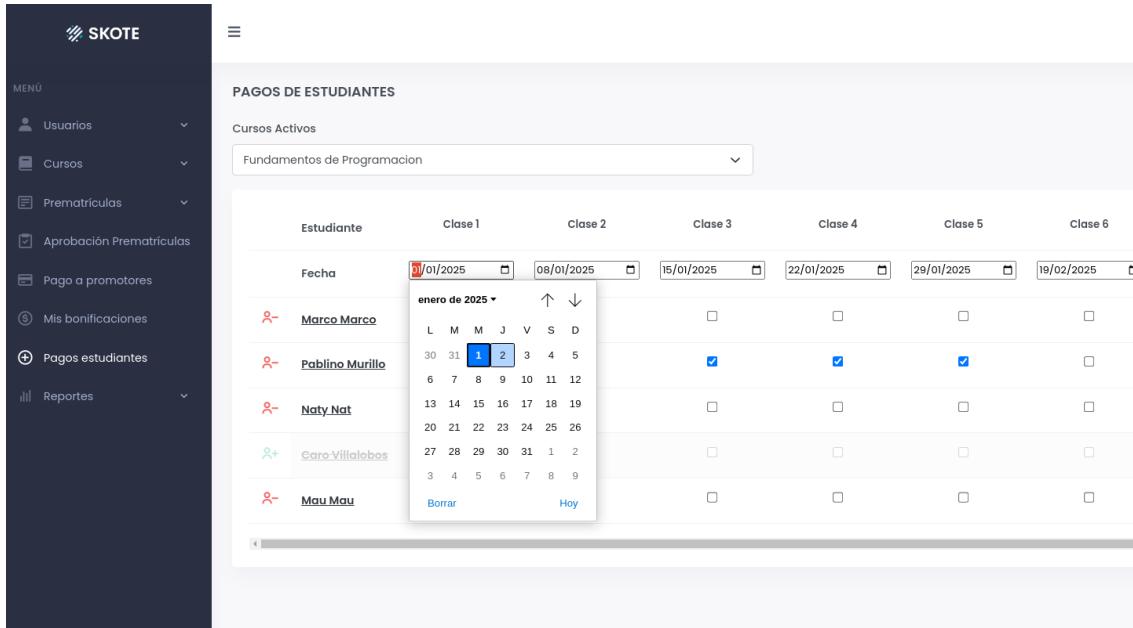


Figura 18 Modificación de fechas.

Fuente: Elaboración propia.

## Anotaciones

Cualquier rol tiene acceso. Acceda al apartado de asignación de pagos. Seleccione el curso y presione en el nombre del estudiante que quiere realizar una anotación para ese curso, como la figura 18 donde sale el nombre del estudiante. Una vez dentro del apartado de anotaciones, (figura 19), complete los datos y seleccione la clase a la que corresponde la anotación y proceda a guardar. Tal como se muestra en el historial de la Figura 19

**SKOTE**

MENÚ

- Usuarios
- Cursos
- Prematriculas
- Aprobación Prematriculas
- Pago a promotores
- Mis bonificaciones
- Pagos estudiantes
- Reportes

REGISTRO DE ANOTACIONES POR ESTUDIANTES

**Datos personales**

Identificación	112
Estudiante	Pabillo Murillo
Curso	Fundamentos de Programacion
Clase	Clase 1
Fecha de la clase	19/02/2025
Anotación	Pago y no asistio
Observaciones	Opcional...

**Registrar**

Mostrar 5

ID	Número de clase	Fecha de anotación	Tipo de anotación
12	7	2025-02-26	Pago y requiere grabacion
13	9	2025-03-12	Pago y requiere grabacion
14	12	2025-04-02	Pago y no asistio

Mostrando 1 a 3 de 3 entradas

Anterior 1 Siguiente

Figura 19 Anotaciones de un estudiante en un curso.

Fuente: Elaboración propia.

## Informe de morosos por curso

Cualquier rol puede acceder. Se debe acceder al módulo morosidades. Seleccionar el curso. Con esto se desplegarán los estudiantes que no han pagado la próxima clase del curso, de acuerdo con la fecha en que se está realizando la consulta, como en la Figura 20.

Identificación	Nombre	Correo	Teléfono
884920203	Mau Mau Mau	mau@mau.com	2342222111
18929320199	Naty Nat Nat	nat@nat.com	89209302934

Figura 20 Morosidades de un estudiante por curso.

Fuente: Elaboración propia.

## Reporte general

Cualquier rol tiene acceso. A través de esta opción se puede acceder e ingresar la identificación del estudiante. Si el estudiante existe, se muestran los resultados como la figura 21. En caso de que no exista el estudiante, aparecerá en el sistema la notificación de que no existe un estudiante con esa identificación.

The screenshot displays the SKOTE platform interface. On the left, a dark sidebar menu lists various options: Usuarios, Cursos, Prematriculas, Aprobación Prematriculas, Pago a promotores, Mis bonificaciones, Pagos estudiantes, and Reportes. Under Reportes, there is a sub-item: Historial pagos de estudiante. Two pink arrows point from the text 'Historial pagos de estudiante' to the corresponding section in the sidebar and the main report area. The main content area is titled 'PAGOS POR ESTUDIANTE'. It features a search bar with placeholder text 'Ingrese el número de cédula' and a 'Buscar' button. Below the search bar, it shows 'Estudiante: Pablino Murillo Murillo' and 'Curso: Fundamentos de Programacion'. A table for 'Fundamentos de Programacion' shows payment status for nine classes: Clase 1 (2025-01-01) through Clase 9 (2025-03-12). The table shows 'Pagado' for all classes. Below this, another table for 'Principios de admin' shows payment status for six classes: Clase 1 (2024-10-11) through Clase 6 (2024-11-15). The table shows 'Pagado' for Clase 1 and 'Pagado' for Clase 2; all other classes show 'Sin pagar'.

Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8	Clase 9
2025-01-01	2025-01-08	2025-01-15	2025-01-22	2025-01-29	2025-02-19	2025-02-26	2025-03-05	2025-03-12
Pagado	Pagado	Pagado	Pagado	Pagado	Sin pagar	Sin pagar	Sin pagar	Sin pagar

Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6
2024-10-11	2024-10-18	2024-10-25	2024-11-01	2024-11-08	2024-11-15
Pagado	Pagado	Sin pagar	Sin pagar	Sin pagar	Sin pagar

Figura 21 - Reporte general pagos de un estudiante.

Fuente: Elaboración propia.

## **Entregable 10: Producto Programado.**

A continuación, se muestra una pequeña parte del código como muestra y respaldo de que el producto se desarrolló.

### **Modelos:**

Desde Annotation hasta User fueron los modelos utilizados en Laravel para la ejecución del proyecto, ver figura 22.

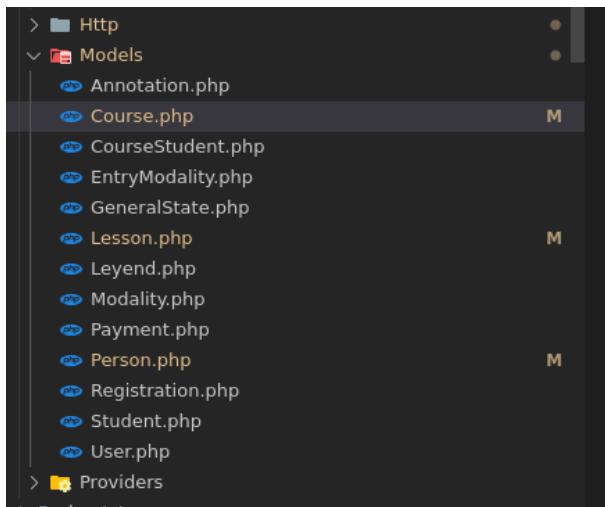


Figura 22 Modelos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

### **Controladores**

Se implementaron una serie de controladores quienes realizan la mediación entre las vistas y los modelos.

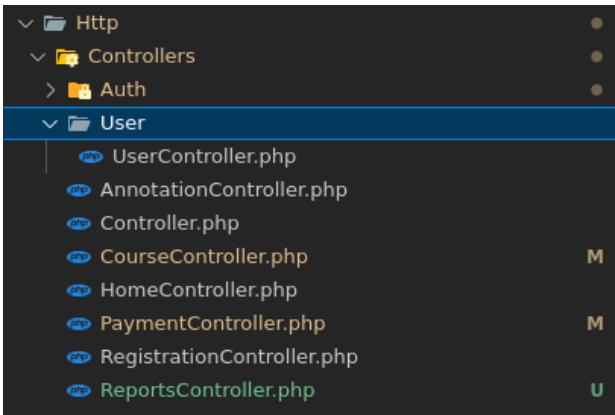


Figura 23 Controladores utilizados en el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

## Migraciones

Las migraciones implementadas fueron las de la figura 24, estas almacenan todo lo necesario para la generación de la base de datos.

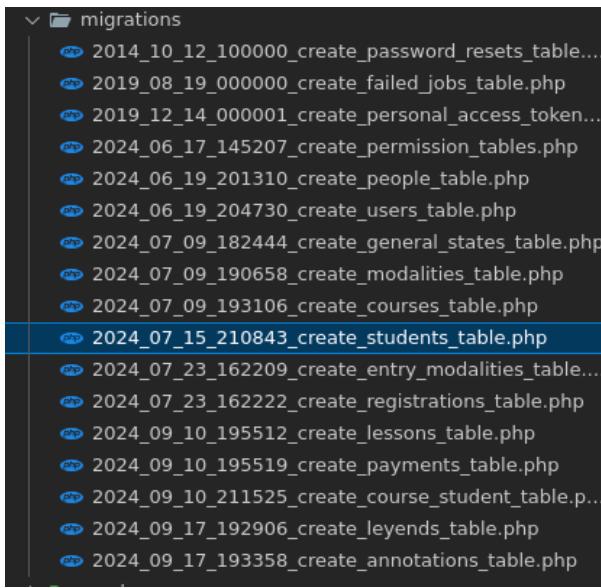
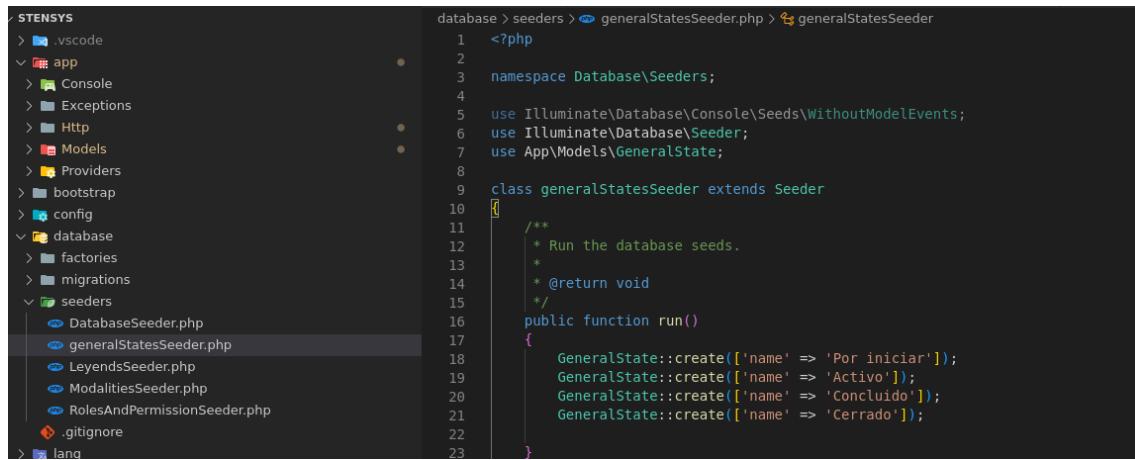


Figura 24 Migraciones en Laravel del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

## Seeders

La figura 25, muestra varios de los (seeders) que contienen datos iniciales, los cuales son indispensables para el funcionamiento del sistema. En el modelo de implementación están las indicaciones en caso de requerir ejecutarlos.



```
STENSYS
  > .vscode
  < app
    > Console
    > Exceptions
    > Http
    > Models
    > Providers
    > bootstrap
    > config
  < database
    > factories
    > migrations
    < seeders
      DatabaseSeeder.php
      generalStatesSeeder.php
      LeyendsSeeder.php
      ModalitiesSeeder.php
      RolesAndPermissionSeeder.php
      .gitignore
    > lang
```

```
database > seeders > generalStatesSeeder.php > generalStatesSeeder
  1  <?php
  2
  3  namespace Database\Seeders;
  4
  5  use Illuminate\Database\Console\Seeds\WithoutModelEvents;
  6  use Illuminate\Database\Seeder;
  7  use App\Models\GeneralState;
  8
  9  class generalStatesSeeder extends Seeder
 10 {
 11   /**
 12    * Run the database seeds.
 13    *
 14    * @return void
 15    */
 16   public function run()
 17   {
 18     GeneralState::create(['name' => 'Por iniciar']);
 19     GeneralState::create(['name' => 'Activo']);
 20     GeneralState::create(['name' => 'Concluido']);
 21     GeneralState::create(['name' => 'Cerrado']);
 22   }
 23 }
```

Figura 25 Seeders del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

## Lógica básica de un controlador.

La figura 26 muestra una parte de la lógica que siguen muchos de los controladores utilizados en el sistema.

```
class CourseController extends Controller
{
    public function __construct()
    {
        $this->middleware('auth');
    }

    public function index()
    {
        $courses = Course::all();
        return view('courses.index', compact('courses'));
    }

    public function create()
    {
        $generalStates = GeneralState::all();
        $modalities = Modality::all();

        return view('courses.register', compact('generalStates', 'modalities'));
    }

    public function store(Request $request)
    {

        $atributtes = $request->validate([
            'name' => 'required|string|max:255',
            'registrationFee' => 'required|numeric|min:0|max:999999.99',
            'numberOfClasses' => 'required|integer|min:1',
            'maxStudents' => 'required|integer|min:1',
            'weeklyFee' => 'required|numeric|min:0|max:999999.99',
            'amountCommission' => 'required|numeric|min:0|max:999999.99',
            'date' => 'required|date',
            'generalState_id' => 'required|exists:general_states,id',
            'modality_id' => 'required|exists:modalities,id',
        ]);

        DB::beginTransaction();

        try {
            $course = Course::create($atributtes);
            if ($course) {
                $this->makeLessons($course);
            }
        } catch (\Exception $e) {
            DB::rollBack();
            return redirect()->back()->withInput($request->all())->withErrors(['error' => $e->getMessage()]);
        }
    }
}
```

Figura 26 Ejemplo de la lógica básica de los controllers.

Fuente: Elaboración propia.

## Vistas

A continuación, se muestra una parte de las vistas con la que el usuario va a interaccionar. En la figura 27.

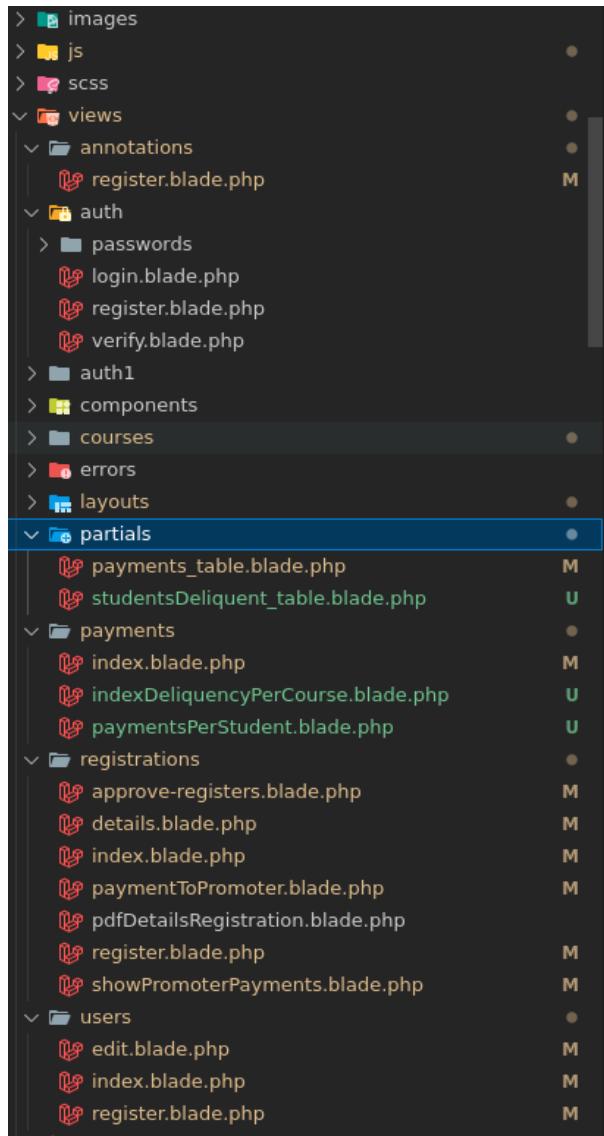


Figura 27 Vistas Blade del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

## Base de datos

Las tablas de las bases de datos del proyecto son las siguientes.

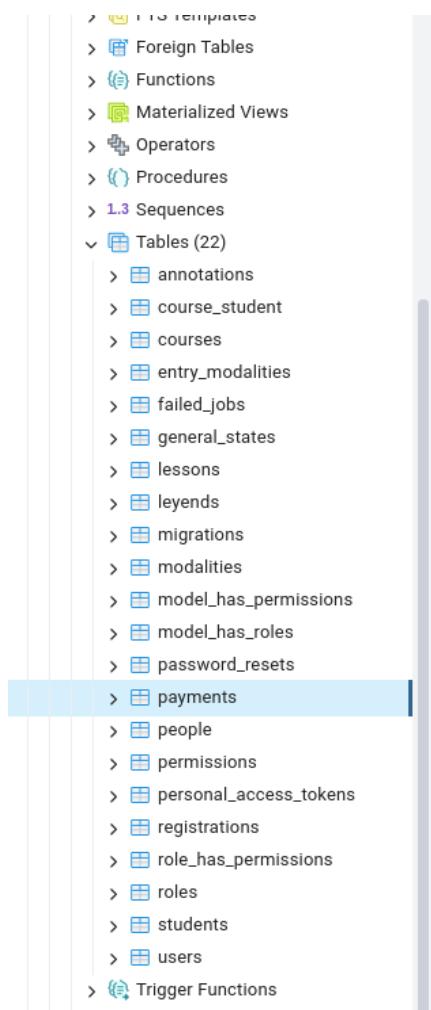


Figura 28 Tablas de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

## Interfaces de usuario.

Las interfaces de usuario son las mismas documentadas en *manual de usuario*, el cual está incluido dentro de este entregable.

## **CONCLUSIONES**

Para que el sistema funcione en producción es esencial seguir cada paso del entregable modelo implementación, esto para garantizar que en producción existan las configuraciones y dependencias necesarias. Además, es crucial poblar la base de datos con datos iniciales, ya que sin ellos el sistema no podría operar de forma adecuada.

Asimismo, con respecto al manual de usuario la explicación que contiene es lo más amplia posible, cada uno de los pasos explica cómo se usa el sistema, y el flujo que lleva. Muestra como una prematrícula recorre diferentes módulos, como el de aprobación, pago a promotores e inclusión de estudiantes al sistema.

Por último, en el producto programado se muestra todo el sistema, además la documentación de la estructura básica del código. Y funciona como probatorio del desarrollo del sistema.

## BIBLIOGRAFIA

Laravel Docs (2023). *Implementación.* Laravel. <https://laravel-docs.com/es/docs/10.x/deployment>

**ANEXO # 5. Objetivo específico: Evaluar la solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, con el fin de que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.**

**Entregable 11: Ejecución de plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.**

**Entregable 12: Satisfacción del cliente.**



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
VICERRECTORIA ACADÉMICA  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA



## **DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN WEB CON LARAVEL PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MATRÍCULAS- PAGOS Y CURSOS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA LINÚXTICA SOFTWARE**

**Entregables:**

- 11. Ejecución de plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.**
- 12. Satisfacción del cliente.**

**YERLIN MARÍA REYES MONTERO  
CÉDULA 1-1789-0445**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE PURISCAL  
PAC II-2024**

**SAN JOSÉ, 2024**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
DESARROLLO.....	2
Entregable 11: Ejecución de plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.....	2
Requerimientos funcionales.....	2
Requerimientos no funcionales .....	24
Entregable 12: Encuesta satisfacción del cliente. ....	32
CONCLUSIONES.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Registro exitoso de cuenta de prematrícula.....	2
Figura 2 Validación de requisito de campos obligatorios.....	3
Figura 3 Formulario edición de prematrícula.....	4
Figura 4 Edición de prematrícula exitoso.....	5
Figura 5 Listado exitoso de prematrículas.....	6
Figura 6 Aprobación de prematrículas con la prematrícula pendiente.....	7
Figura 7 Cambio exitoso de estado de prematrícula rechazada.....	8
Figura 8 Cambio exitoso de estado de prematrícula aprobada.....	8
Figura 9 Inscripción automática exitosa del estudiante en el curso.....	9
Figura 10 Pdf disponible para descarga.....	10
Figura 11 Pago de bonificaciones con registros correctos.....	11
Figura 12 Eliminación de bonificaciones pendientes debido a que fueron aprobadas.....	11
Figura 13 Bonificación de prematrícula pagada correctamente.....	12
Figura 14 Lista de cursos.....	13
Figura 15 Modificación exitosa de cursos.....	14
Figura 16 Cursos activos en lista desplegable.....	15
Figura 17 Curso sin estudiantes registrados.....	15
Figura 18 Curso con estudiantes para asignar pagos.....	16

Figura 19 Generación exitosa de anotaciones.....	17
Figura 20 Activación exitosa de estudiantes.....	18
Figura 21 Cambio exitoso de fechas.....	19
Figura 22 Reporte de morosidades.....	19
Figura 23 Pagos de un determinado curso, en específico, estructura de datos... ...	20
Figura 24 Reporte general de cursos.....	20
Figura 25 Usuario incorrecto .....	21
Figura 26 Usuario Inactivo.....	22
Figura 27 Módulos disponibles para promotor. ....	23
Figura 28 Módulos disponibles para administrador.....	23
Figura 29 Token CSRF para seguridad en vistas.....	24
Figura 30 Página expirada por falta de token CSRF. ....	25
Figura 31 Acceso denegado por falta de permisos. Fuente: Elaboración propia. .	25
Figura 32 Ejemplo de documentación correcta en código.....	26
Figura 33 Lista de usuarios del sistema en vista móvil .....	27
Figura 34 Pago de estudiantes en vista móvil.....	28
Figura 35 Registro de cursos en vista móvil.....	29
Figura 36 Reporte de morosidades se reflejan de inmediato al cambiar de curso.30	
Figura 37 Uso de transacciones en el código.....	31

## INDICE DE TABLAS

No se encuentran elementos de tabla.

## **INTRODUCCIÓN**

Este documento reúne toda la información necesaria para evaluar la solución en desarrollo para el sistema de matrículas, pagos y cursos del Departamento de Capacitación Tecnológica de la empresa Linúxtica.

Al concluir el desarrollo de un sistema, es esencial ejecutar un plan de pruebas para asegurar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales, así como implementar un mecanismo para medir la satisfacción del cliente.

En consecuencia, este documento presenta la evidencia de los resultados obtenidos en las pruebas de funcionalidades e incluye el informe de la encuesta realizada a los distintos usuarios del sistema. En particular, contiene los entregables de la ejecución del plan de pruebas de los requerimientos, así como el último entregable relacionado con la satisfacción del cliente.

## DESARROLLO

### Entregable 11: Ejecución de plan de pruebas de requerimientos funcionales y no funcionales.

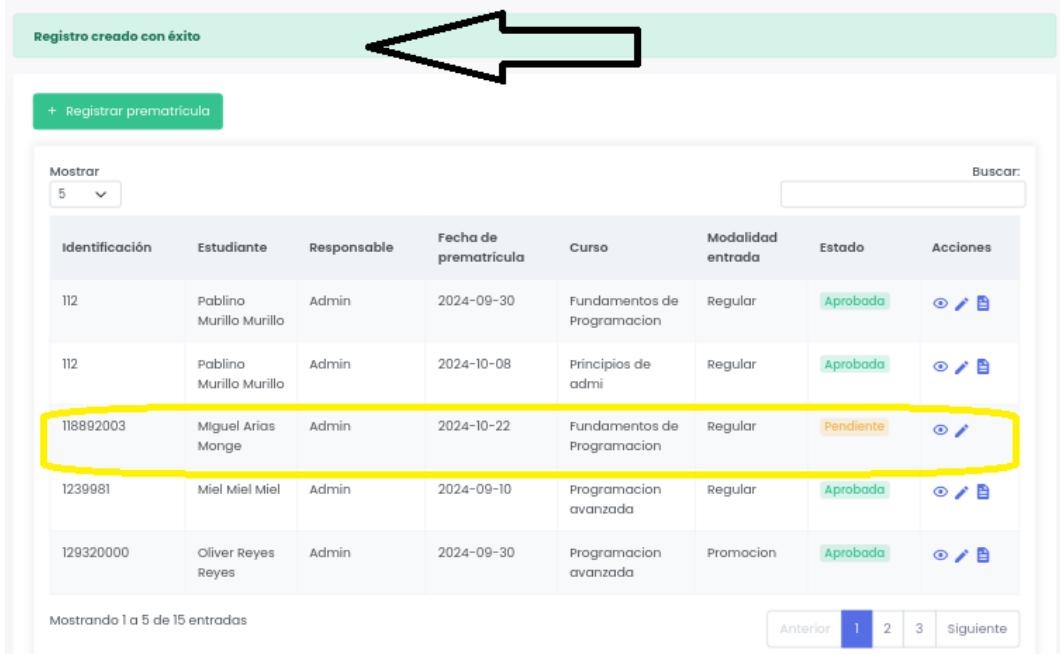
Esta sección contiene la ejecución del plan de pruebas para los requerimientos funcionales y no funcionales. Se especifica el resultado esperado para cada prueba.

#### Requerimientos funcionales.

##### 1. Prueba p.1 para el requerimiento N°1 registro de boletas de prematrícula.

Aprobado

Resultado Esperado: La boleta se registra correctamente, si los campos obligatorios están completos figura 1; se rechaza y notifica si falta completar requerimientos obligatorios ver figura 2.



The screenshot shows a web-based application interface for managing student pre-enrollment. At the top, a green header bar displays the message "Registro creado con éxito". Below this, a large black arrow points from the right towards the header. A green button labeled "+ Registrar prematrícula" is visible. The main content area is a table listing five pre-enrollment records:

Identificación	Estudiante	Responsable	Fecha de prematrícula	Curso	Modalidad entrada	Estado	Acciones
112	Pabino Murillo Murillo	Admin	2024-09-30	Fundamentos de Programacion	Regular	Aprobada	
112	Pabino Murillo Murillo	Admin	2024-10-08	Principios de admi	Regular	Aprobada	
118892003	Miguel Arias Monge	Admin	2024-10-22	Fundamentos de Programacion	Regular	Pendiente	
1239981	Miel Miel Miel	Admin	2024-09-10	Programacion avanzada	Regular	Aprobada	
129320000	Oliver Reyes Reyes	Admin	2024-09-30	Programacion avanzada	Promocion	Aprobada	

At the bottom left, it says "Mostrando 1 a 5 de 15 entradas". At the bottom right, there are navigation buttons: "Anterior" (highlighted in blue), "1", "2", "3", and "siguiente".

Figura 1 Registro exitoso de cuenta de prematrícula.

Fuente: Elaboración propia.



## REGISTRO DE PREMATRÍCULAS

Prematriculas / Registro de prematriculas

### Datos personales

Identificación  
118892003

Contacto secundario (opcional)  
Ingrese el nombre de un segundo contacto

Nombre  
Ingrese el nombre ⓘ  
El campo nombre es obligatorio.

Teléfono 2 (opcional)  
Ingrese el teléfono secundario

Primer Apellido  
Arias

Segundo Apellido  
Monge

Curso a matricular  
Logica para computacion

Email  
Ingrese el email ⓘ  
El campo correo electrónico es obligatorio.

Modalidad de entrada  
Regular

Dirección  
25mts norte de SJ

Teléfono  
88290909

Información Adicional (Opcional)  
Información adicional

**Registrar** **Regresar**

Figura 2 Validación de requisito de campos obligatorios.

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Prueba p.2 para el requerimiento N°2 de modificación de boletas de prematrículas. Aprobado

Resultado Esperado: En prematrícula registrada en la figura 1 se modificó el nombre de Miguel a Manuel, como en la figura 3. Y la edición se guarda y refleja en la prematrícula actualizada, ver figura 4.

≡

Admin

EDITAR PREMATRÍCULA

Prematrículas / Editar prematrícula

Datos personales

Identificación  
118892003

Contacto secundario (opcional)  
ANA

Nombre  
Manuel

Teléfono 2 (opcional)  
23192111

Primer Apellido  
Arias

Segundo Apellido  
Monge

Curso a matricular  
Fundamentos de Programacion

Email  
arias@gmail.com

Modalidad de entrada  
Regular

Dirección  
San Jose, mora

Teléfono  
88888888

Información Adicional (Opcional)  
ANA mama

Actualizar

Regresar

Figura 3 Formulario edición de prematrícula.

Fuente: Elaboración propia.

PREMATRÍCULAS DEL SISTEMA								Prematricula / Prematrículas del sistema
Actualizado con éxito								
								+ Registrar prematricula
<b>Mostrar:</b> 5								
Identificación	Estudiante	Responsable	Fecha de prematricula	Curso	Modalidad entrada	Estado	Acciones	Buscar:
112	Pablino Murillo Murillo	Admin	2024-09-30	Fundamentos de Programacion	Regular	Aprobada		
112	Pablino Murillo Murillo	Admin	2024-10-08	Principios de admini	Regular	Aprobada		
118892003	Manue Arias Monge	Admin	2024-10-22	Fundamentos de Programacion	Regular	Pendiente		
1239981	Miel Miel Miel	Admin	2024-09-10	Programacion avanzada	Regular	Aprobada		
129320000	Oliver Reyes Reyes	Admin	2024-09-30	Programacion avanzada	Promocion	Aprobada		

Mostrando 1 a 5 de 15 entradas

Anterior 1 2 3 Siguiente

Figura 4 Edición de prematrícula exitoso.

Fuente: Elaboración propia.

### 3. Prueba p.3 para el requerimiento N°3 de visualización de todas las boletas de prematrícula realizadas. Aprobado

Resultado esperado: La lista muestra todas las prematrículas con su información y estado correcto (aprobada, pendiente, denegada). En la figura 5 se muestra la nueva prematrícula, perteneciente a Manuel en estado pendiente.

PREMATRÍCULAS DEL SISTEMA							
Prematrículas / Prematrículas del sistema							
<a href="#">+ Registrar prematrícula</a>							
Mostrar	Buscar:	10					
Identificación	Estudiante	Responsable	Fecha de prematrícula	Curso	Modalidad entrada	Estado	Acciones
112	Pablino Murillo Murillo	Admin	2024-09-30	Fundamentos de Programacion	Regular	Aprobada	
112	Pablino Murillo Murillo	Admin	2024-10-08	Principios de admin	Regular	Aprobada	
118892003	Manuel Arias Monge	Admin	2024-10-22	Fundamentos de Programacion	Regular	Pendiente	
1239981	Miel Miel Miel	Admin	2024-09-10	Programacion avanzada	Regular	Aprobada	
129320000	Oliver Reyes Reyes	Admin	2024-09-30	Programacion avanzada	Promocion	Aprobada	
1892038102	Marco Marco Marco	Admin	2024-09-30	Fundamentos de Programacion	Regular	Aprobada	
18929320199	Naty Nat Nat	Admin	2024-10-01	Fundamentos de Programacion	Promocion	Aprobada	
200000000	Juan Diaz Rojas	Admin	2024-10-21	Estructura de datos	Regular	Aprobada	
21321	Maikol Maikol Maikol	Admin	2024-09-10	Matematica I	Regular	Aprobada	

Figura 5 Listado exitoso de prematrículas.

Fuente: Elaboración propia.

**4. Prueba p.4 para el requerimiento N°4 listado de prematrículas pendientes de revisión de pago. Aprobado**

Resultado esperado: Mostrar todas las prematrículas pendientes sin excepción. Como en la figura 6.

PREMATRÍCULAS PENDIENTES DE APROBAR								Prematriculas / Prematrículas pendientes de aprobar
Mostrar								Buscar:
Identificación	Estudiante	Fecha de registro	Curso	Promotor	Modalidad entrada	Monto prematrícula	Acciones	
118892003	Manuel Arias Monge	2024-10-22	Fundamentos de Programación	Admin	Regular	8000.00	  	

Figura 6 Aprobación de prematrículas con la prematrícula pendiente.

Fuente: Elaboración propia.

**5. Prueba p.5 para el requerimiento N°5 y N° 7 de aceptación o rechazo de prematrículas. Aprobado**

Resultado Esperado: La prematrícula desaparece de las pendientes de pago, pero aparece en el apartado general de prematrículas con su estado correspondiente, el cual ya no sería pendiente sino aprobado ver figura 8, o si fue rechazado referenciarse a la figura 7.

Listado de prematrículas							
Identificación	Estudiante	Responsable	Fecha de prematrícula	Curso	Modalidad entrada	Estado	Acciones
43312313	Pedro Pedro Pedro	Admin	2024-09-10	Matematica I	Promocion	Aprobada	 
788294488392	Caro Villalobos Villalobos	Admin	2024-10-01	Fundamentos de Programacion	Becado	Aprobada	 
884920203	Mau Mau Mau	Admin	2024-10-01	Fundamentos de Programacion	Regular	Aprobada	 
892526654	Miguel Mendez Mendez	Admin	2024-10-21	Estructura de datos	Regular	Aprobada	 
902940291303	Mauricio Poveda Poveda	Paulo	2024-10-14	Fundamentos de Programacion	Regular	Rechazada	 

Figura 7 Cambio exitoso de estado de prematrícula rechazada.

Fuente: Elaboración propia.

Listado de prematrículas							
Identificación	Estudiante	Responsable	Fecha de prematrícula	Curso	Modalidad entrada	Estado	Acciones
112	Pablino Murillo Murillo	Admin	2024-09-30	Fundamentos de Programacion	Regular	Aprobada	 
112	Pablino Murillo Murillo	Admin	2024-10-08	Principios de admin	Regular	Aprobada	 
118892003	Manuel Arias Monge	Admin	2024-10-22	Fundamentos de Programacion	Regular	Aprobada	 
1239981	Miel Miel Miel	Admin	2024-09-10	Programacion avanzada	Regular	Aprobada	 
129320000	Oliver Reyes Reyes	Admin	2024-09-30	Programacion avanzada	Promocion	Aprobada	 

Figura 8 Cambio exitoso de estado de prematrícula aprobada.

Fuente: Elaboración propia.

Prueba p.6 para el requerimiento N°6 registro automático del estudiante en curso tras aprobación. **Aprobado**

Resultado Esperado: una vez aprobada la prematrícula, el estudiante aparece automáticamente en la lista de estudiantes para ese curso. Ver figura 9.

PAGOS DE ESTUDIANTES							Pagos de estudiantes / Pagos de estudiante
Cursos Activos							
Fundamentos de Programacion							
Estudiante	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	
Fecha	01/01/2025	08/01/2025	15/01/2025	22/01/2025	29/01/2025	19/02/2025	
Marco Marco	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pablino Murillo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Naty Nat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Caro Villalobos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mau Mau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Manuel Arias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Figura 9 Inscripción automática exitosa del estudiante en el curso.

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Prueba p.7 para el requerimiento N°8 y N°9 generación de documento Pdf para prematrículas aprobadas. **Aprobado**

Resultado Esperado: La prematrícula aprobada contiene el PDF con toda la información registrada y está disponible para descarga. La rechazada no sale opción de descargar el Pdf, tal como la figura 10.

PREMATRÍCULAS DEL SISTEMA								Prematriculaa / Prematrículas del sistema
								+ Registrar prematrícula
Mostrar 5 ▾								Buscar:
Identificación	Estudiante	Responsable	Fecha de prematricula	Curso	Modalidad entrada	Estado	Acciones	
43312313	Pedro Pedro Pedro	Admin	2024-09-10	Matematica I	Promocion	Aprobada		
788294488392	Caro Villalobos Villalobos	Admin	2024-10-01	Fundamentos de Programacion	Becado	Aprobada		
884920203	Mau Mau Mau	Admin	2024-10-01	Fundamentos de Programacion	Regular	Aprobada		
892526654	Miguel Mendez Mendez	Admin	2024-10-21	Estructura de datos	Regular	Aprobada		
902940291303	Mauricio Poveda Poveda	Paulo	2024-10-14	Fundamentos de Programacion	Regular	Rechazada		

Mostrando 11 a 15 de 15 entradas

Anterior 1 2 3 Siguiente

Figura 10 Pdf disponible para descarga.

Fuente: Elaboración propia.

## 7. Prueba p.8 para el requerimiento N°10, N°11 y N°12 de registro y listado de matrículas pendientes de pago a promotor. Aprobado

Resultado esperado: En el módulo matrícula pendiente de pago a promotor debe aparecer el monto total de las dos prematrículas regulares aprobadas, para ese promotor en específico. Tal como la figura 11.

PAGO DE BONIFICACIONES A PROMOTORES

Prematriculas / Pago de bonificaciones a promotores

Nombre Promotor	Monto total a pagar	Acciones
Admin Admin	9000	<input checked="" type="checkbox"/>

Mostrando 1 a 1 de 1 entradas

Anterior 1 Siguiente

Figura 11 Pago de bonificaciones con registros correctos.

Fuente: Elaboración propia.

## 8. Prueba p.9 para el requerimiento N°13 aprobación de prematrículas pagadas al promotor. Aprobado

Resultado Esperado: Todas las prematrículas pendientes de pago a promotor, deben cambiar su estado a pagadas en la base de datos y ya no deben aparecer en el módulo de pendientes de bonificación. Como en la figura 12. En la figura 13 en el apartado de mis bonificaciones al promotor le sale que ya se le pagó.

PAGO DE BONIFICACIONES A PROMOTORES

Prematriculas / Pago de bonificaciones a promotores

Nombre Promotor	Monto total a pagar	Acciones
		No hay pagos de comisiones pendientes

Figura 12 Eliminación de bonificaciones pendientes debido a que fueron aprobadas.

Fuente: Elaboración propia.

MIS BONIFICACIONES					
Prematrículas / Mis Bonificaciones					
Mostrar	Buscar:				
5					
Fecha de prematrícula	Estudiante	Curso	Estado	Monto de comisión	Acciones
2024-10-01	Mau Mau Mau	Fundamentos de Programación	Pagado	4000.00	
2024-10-08	Pablino Murillo Murillo	Principios de admisión	Pagado	50000.00	
2024-10-21	Juan Diaz Rojas	Estructura de datos	Pagado	5000.00	
2024-10-21	Miguel Mendez Mendez	Estructura de datos	Pagado	5000.00	
2024-10-22	Manuel Arias Monge	Fundamentos de Programación	Pagado	4000.00	

Figura 13 Bonificación de prematrícula pagada correctamente.

Fuente: Elaboración propia.

## 9. Prueba p.10 para el requerimiento N°14 y N°15 registro y listado de nuevos cursos. Aprobado

Resultado Esperado: El curso nuevo aparece en la lista de cursos disponibles con sus detalles. Como en la figura 14.

CURSOS DEL SISTEMA											Cursos / Cursos del sistema
<a href="#">+ Registrar nuevo curso</a>											
Mostrar 5											Buscar:
ID	Nombre del Curso	Costo de Matrícula	Número de Clases	Capacidad de Estudiantes	Costo por Clase	Monto de Comisión	Fecha de Inicio	Modalidad	Estado	Acciones	
3	Logica para computacion	10000.00	12	20	5000.00	6000.00	2024-07-31	Virtual en vivo	Por iniciar		
4	Matematica I	10000.00	15	22	3500.00	3000.00	2024-08-08	Virtual en vivo	Activo		
5	Fundamentos de Programacion	8000.00	12	10	4000.00	4000.00	2024-07-04	Virtual grabado	Activo		
8	Programacion avanzada	10000.00	12	10	3000.00	2500.00	2024-08-31	Virtual en vivo	Activo		
9	Principios de admi	10000.00	8	12	1000.00	50000.00	2024-10-11	Virtual grabado	Activo		

Mostrando 1 a 5 de 6 entradas

Anterior 1 2 Siguiente

Figura 14 Lista de cursos.

Fuente: Elaboración propia.

## 10. Prueba p.11 para el requerimiento N°16 y N°17 modificación de cursos existentes. Aprobado

Resultado Esperado Se notifica el cambio. Además, los cambios se almacenan en la base de datos y se reflejan en la vista, como la figura 15.

The screenshot shows a web-based application for managing courses. At the top left, it says 'CURSOS DEL SISTEMA'. At the top right, there's a breadcrumb navigation 'Cursos / Cursos del sistema'. A green banner at the top center displays the message 'Curso actualizado con éxito' (Course updated successfully) with a large yellow arrow pointing to the right. Below this, a button '+ Registrar nuevo curso' is visible. The main area contains a table with course data. The table has columns: ID, Nombre del Curso, Costo de Matrícula, Número de Clases, Capacidad de Estudiantes, Costo por Clase, Monto de Comisión, Fecha de Inicio, Modalidad, Estado, and Acciones. Five rows of data are shown, each with a green edit icon in the 'Acciones' column. The first row, which has 'ID 3' and the course name 'Logica para computacion', is highlighted with a yellow box. The last four rows show other courses: 'Matematica I', 'Fundamentos de Programacion', 'Programacion avanzada', and 'Principios de admi'. At the bottom of the table, it says 'Mostrando 1 a 5 de 6 entradas'. To the right, there are navigation buttons for 'Anterior', page numbers '1' (highlighted in blue), '2', and 'Siguiente'.

ID	Nombre del Curso	Costo de Matrícula	Número de Clases	Capacidad de Estudiantes	Costo por Clase	Monto de Comisión	Fecha de Inicio	Modalidad	Estado	Acciones
3	Logica para computacion	20000.00	12	20	5000.00	6000.00	2024-07-31	Virtual grabado	Concluido	
4	Matematica I	10000.00	15	22	3500.00	3000.00	2024-08-08	Virtual en vivo	Activo	
5	Fundamentos de Programacion	8000.00	12	10	4000.00	4000.00	2024-07-04	Virtual grabado	Activo	
8	Programacion avanzada	10000.00	12	10	3000.00	2500.00	2024-08-31	Virtual en vivo	Activo	
9	Principios de admi	10000.00	8	12	1000.00	50000.00	2024-10-11	Virtual grabado	Activo	

Figura 15 Modificación exitosa de cursos.

Fuente: Elaboración propia.

## 11. Prueba p.12 para el requerimiento N°18 y N°20 asignación de pagos realizados por estudiantes. **Aprobado**

Resultado Esperado: Deben aparecer todos los cursos activos en una lista desplegable. Como en la figura 16

Si no hay estudiantes registrados en ese curso, en la tabla aparece que no hay estudiantes matriculados. Como en la figura 17.

Si hay estudiantes matriculados para un curso, entonces aparecen todas las clases que el curso tiene con sus fechas correspondientes. Como en la figura 18.

Cursos Activos

Fundamentos de Programacion

	Clase 4	Clase 5	Clase 6
Programacion avanzada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matematica I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Principios de admin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estructura de datos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Naty Nat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caro Villalobos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mau Mau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manuel Arias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 16 Cursos activos en lista desplegable.

Fuente: Elaboración propia.

PAGOS DE ESTUDIANTES

Quimica

Estudiante	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6
Fecha	24/10/2024	31/10/2024	07/11/2024	14/11/2024	21/11/2024	28/11/2024

No hay estudiantes en el curso

Figura 17 Curso sin estudiantes registrados.

Fuente: Elaboración propia.

PAGOS DE ESTUDIANTES		Pagos de estudiantes / Pagos de estudiantes					
Cursos Activos							
Fundamentos de Programación							
Estudiante	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	
Fecha	01/01/2025	08/01/2025	15/01/2025	22/01/2025	29/01/2025	19/02/2025	
Marco Marco	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pablino Murillo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Naty Nat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Caro Villalobos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mau Mau	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Manuel Arias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 18 Curso con estudiantes para asignar pagos.

Fuente: Elaboración propia.

## 12. Prueba p.13 para el requerimiento N°19 inclusión de anotaciones para estudiantes por curso. Aprobado

Resultado Esperado: Las anotaciones se guardan y se muestran en el listado inferior de anotaciones con la clase correspondiente, la fecha, el tipo de anotación y la descripción. Tal como la figura 19.

Figura 19 Generación exitosa de anotaciones.

Fuente: Elaboración propia.

### 13. Prueba p.14 para el requerimiento N°22 proceso de baja de estudiantes.

**Aprobado**

Resultado Esperado: Un estudiante desactivado sale en la lista, pero difuminado y no se puede añadir pagos o anotaciones como los alumnos de las flechas rojas (figura 20). Al reactivar un estudiante se vuelven disponibles añadir pagos o anotaciones, flecha verde, figura 20.

Estudiante	Cursos Activos							
	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8
Fecha	01/01/2025	08/01/2025	15/01/2025	22/01/2025	29/01/2025	19/02/2025	26/02/2025	05/03/2025
Marco Marco	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pabilino Murillo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Naty-Nat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caro Villalobos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mau-Mau	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manuel Arias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 20 Activación exitosa de estudiantes.

Fuente: Elaboración propia.

#### 14. Prueba p.15 para el requerimiento N°23 ajuste automático de fechas de clases. Aprobado

Resultado esperado: Las fechas de las clases siguientes adelantan semana tras semana automáticamente según el cambio realizado. Ver el cambio en la fila de debajo en la imagen 21.

The screenshot shows a table for student payments across eight classes. A green oval highlights the date for Clase 6, which was changed from 19/02/2025 to 19/03/2025.

Estudiante	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8
Fecha	01/01/2025	08/01/2025	15/01/2025	22/01/2025	29/01/2025	19/02/2025	26/02/2025	05/03/2025
Estudiante	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8
Fecha	01/01/2025	08/01/2025	15/01/2025	22/01/2025	29/01/2025	19/03/2025	26/03/2025	05/03/2025

Figura 21 Cambio exitoso de fechas.

Fuente: Elaboración propia.

## 15. Prueba p.16 para el requerimiento N°24 informe de estudiantes morosos por curso. Aprobado

Resultado Esperado: El informe muestra a los estudiantes morosos por curso para la siguiente clase. El informe se ve en la figura 22. Y en la figura 23 se comprueba los pagos que hay.

The screenshot shows a table for student debts across different courses. It includes columns for identification, name, email, phone number, and actions.

Identificación	Nombre	Correo	Teléfono	Acciones
20000000	Juan Diaz Rojas	juan@hola.com	88888888	
892526654	Miguel Mendez Mendez	mighue@migue.com	12341234	

Figura 22 Reporte de morosidades.

Fuente: Elaboración propia.

PAGOS DE ESTUDIANTES								
Cursos Activos								
Estudiante	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	
Fecha	21/10/2024 <input type="button" value=""/>	28/10/2024 <input type="button" value=""/>	04/11/2024 <input type="button" value=""/>	11/11/2024 <input type="button" value=""/>	18/11/2024 <input type="button" value=""/>	25/11/2024 <input type="button" value=""/>	02/12/2024 <input type="button" value=""/>	
Juan Diaz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miguel Mendez	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 23 Pagos de un determinado curso, en específico, estructura de datos.

Fuente: Elaboración propia.

## 16. Prueba p.17 para el requerimiento N°25 reporte general de pagos de estudiantes. Aprobado

El reporte muestra el estudiante, el curso y los pagos para cada curso.

PAGOS POR ESTUDIANTE								
Identificación:								
Ingrese el número de cédula								Buscar
Estudiante: Pablimo Murillo Murillo								
Curso: Fundamentos de Programacion								
Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8	Clase 9
2025-01-01	2025-01-08	2025-01-15	2025-01-22	2025-01-29	2025-02-26	2025-03-05	2025-03-12	2025-03-19
Pagado	Pagado	Pagado	Pagado	Pagado	Sin pagar	Sin pagar	Sin pagar	Sin pagar
Curso: Principios de admin								
Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6			
2024-10-11	2024-10-18	2024-10-25	2024-11-01	2024-11-08	2024-11-15			
Pagado	Pagado	Sin pagar	Sin pagar	Sin pagar	Sin pagar			

Figura 24 Reporte general de cursos.

Fuente: Elaboración propia.

**17.Prueba p.18 para el requerimiento N°29 de página de inicio de sesión.**

**Aprobado**

Resultado Esperado: El sistema permite el acceso con credenciales correctas. El acceso se deniega y muestra un mensaje de error con credenciales incorrectas. El sistema se deniega y avisa que el usuario esta inactivo.



Figura 25 Usuario incorrecto

Fuente: Elaboración propia.

**18. Prueba p.19 para el requerimiento N°26, 27 y 28 de gestión de usuarios (Creación, Listado y Desactivación). Aprobado**

Resultado esperado: El usuario desactivado ya no tiene acceso al sistema y el sistema notifica. Si se reactiva vuelve a tener acceso.

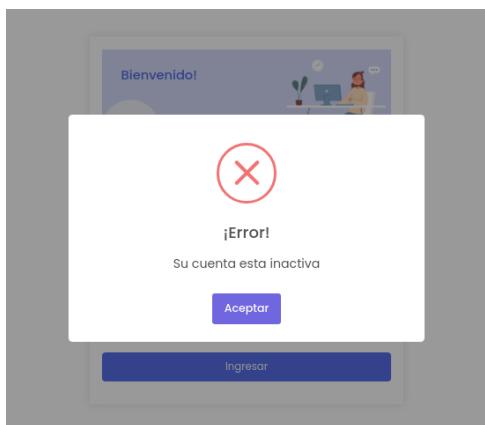


Figura 26 Usuario Inactivo.

Fuente: Elaboración propia.

**19. Prueba p.20 para el requerimiento n°30 de acceso y configuración de roles. Aprobado**

Resultado Esperado: El administrador tiene acceso completo a todos los módulos. (Figura 28). El promotor tiene acceso únicamente a prematrículas, bonificaciones y reportes. (Figura 27). Los intentos de acceso no autorizados son denegados según el rol (Figura 31).

ID	Nombre del Curso	Costo de Matricula	Número de Clases	Capacidad de Estudiantes	Costo por Clase	Monto de Comisión	Fecha de Inicio	Modalidad	Estado	Acciones
3	Logica para computacion	20000.00	12	20	5000.00	6000.00	2024-07-31	Virtual grabado	Concluido	
4	Matematica I	10000.00	15	22	3500.00	3000.00	2024-08-08	Virtual en vivo	Activo	
5	Fundamentos de Programacion	8000.00	12	10	4000.00	4000.00	2024-07-04	Virtual grabado	Activo	
8	Programacion avanzada	10000.00	12	10	3000.00	2500.00	2024-08-31	Virtual en vivo	Activo	
9	Principios de admi	10000.00	8	12	1000.00	50000.00	2024-10-11	Virtual grabado	Activo	

Figura 27 Módulos disponibles para promotor.

Fuente: Elaboración propia.

Identificación	Nombre Completo	Email	Rol	Acciones
100000000	Pabito Marin Marin	pablo@pablo.com	Promotor	
117883	yerlin reyes montero	reyes1@reyes.com	Promotor	
12222222	Ronal Mata Mata	ronal@ronal.com	Administrador	
12345678	Pedro Mora Mora	pedro@pedro.com	Administrador	
123456789	Admin Admin Admin	admin@admin.com	Administrador	

Figura 28 Módulos disponibles para administrador.

Fuente: Elaboración propia.

## Requerimientos no funcionales

### 1. Seguridad - Protección CSRF

- Prueba: Verificar que todos los formularios con método Post en la aplicación incluyan un token CSRF y que pasa si no se encuentra.
- Resultado esperado: Si no lo contiene la solicitud (figura 29), debería ser rechazada con un error de autenticación o CSRF, (figura 30). Se cumple para todas las vistas con formularios porque no sucede el rechazo. **Aprobado.**

```
<div class="row">
  <div class="col-12">
    <div class="card">
      <div class="card-body ">
        <h4 class="card-title mb-4 ">Datos personales</h4>

        <form class="custom-validation" method="POST">

          @error('error')
            <div class="alert alert-danger alert-dismissible fade show" role="alert">
              <i class="mdi mdi-block-helper"></i>
              {{ $message }}
            </div>
          @enderror

          @csrf
          <div class="row">
            <div class="col-md-6">
              <div class="mb-3">
                <label for="identification" class="form-label">Identificación</label>
                <input type="text" class="form-control @error('identification') is-invalid @enderror"
                      id="identification" name= "identification" placeholder="Ingrese el número de cédula"
                      required value="{{ old('identification') }}">
                @error('identification')
                  <span class="invalid-feedback" role="alert">
                    <strong>{{ $message }}</strong>
                  </span>
                @enderror
              </div>
            </div>
          </div>
        </form>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

Figura 29 Token CSRF para seguridad en vistas.

Fuente: Elaboración propia.

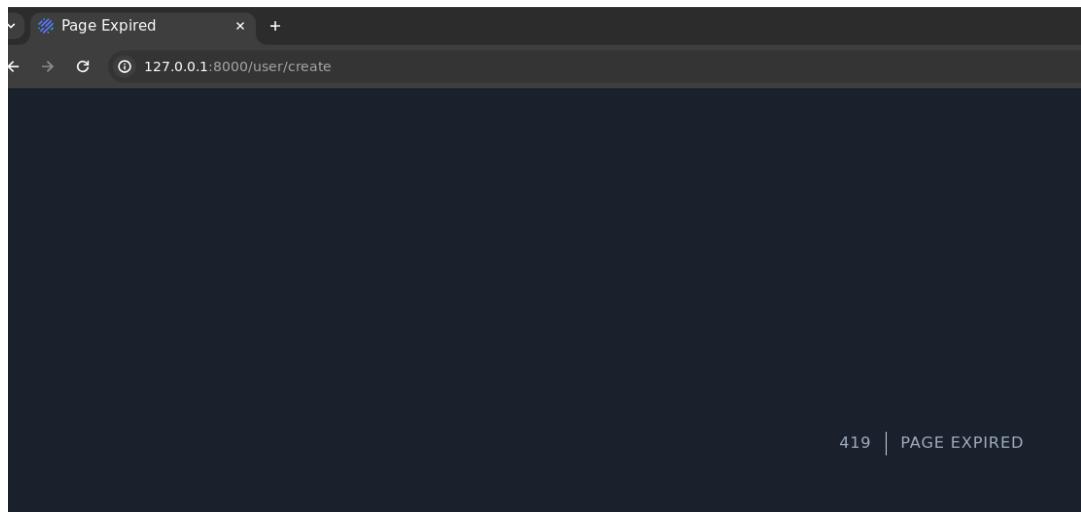


Figura 30 Página expirada por falta de token CSRF.

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Seguridad - Control de acceso basado en roles

- Prueba: Iniciar sesión con un usuario promotor y acceder a diferentes módulos (por ejemplo, usuarios) mediante la url.
- Resultado esperado: El acceso fue denegado a los módulos que no tiene permisos, (figura 31). **Aprobado.**

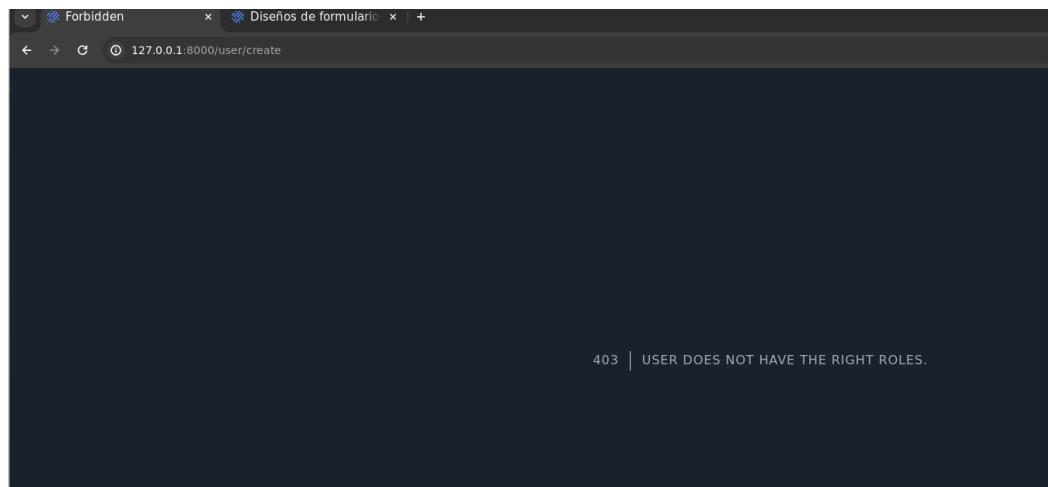


Figura 31 Acceso denegado por falta de permisos. Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

### 3. Documentación del código

- Prueba: Revisar una sección del código para verificar que tenga comentarios claros y documentación adecuada.
- Resultado esperado: Las funciones que implican una lógica más avanzada que sólo editar, insertar, etc., deben contener una breve explicación de lo que hacen, todas lo cumplen como en la figura 31. **Aprobado**.

```
public function index() // show the courses availables
{
    $activeCourses = Course::WhereGeneralStateIsActive()->get(); // function scope in the model.

    return view('payments.index', ['activeCourses' => $activeCourses]);

    /**
     * Retrieves students and lessons by course ID.
     *
     * @param int $id Course ID
     * @return \Illuminate\View\View
     */
    public function getStudentsByCourseId($id)
    {
        $course = Course::find($id);
        if (!$course) {
            return $this->index();
        }
        $students = $course->students;
        $lessons = $course->lessons;
        $lessons = $lessons->sortBy('numLesson');
        return view('partials.payments_table', ['lessons' => $lessons, 'students' => $students]);
    }
}
```

Figura 32 Ejemplo de documentación correcta en código.

Fuente: Elaboración propia.

### 4. Usabilidad - Interfaz responsiva

- Prueba: Acceder a la aplicación desde diferentes tamaños de pantalla.
- Resultado esperado: La interfaz se adapta sin problemas, mostrando todos los elementos de forma correcta, en diferentes tamaños de pantalla. Por ejemplo, para dispositivos celulares las vistas aparecen como en las figuras, la 33, 34 y 35. **Aprobado**.

The screenshot shows a mobile application interface for managing system users. At the top, there are navigation icons: a gear, three horizontal lines, and a user profile picture. Below this, the title "USUARIOS DEL SISTEMA" is displayed, followed by the breadcrumb "Usuarios / Usuarios del sistema". A green button labeled "+ Registrar nuevo usuario" is visible. The main content area is titled "Mostrar" with a dropdown set to "5". A search bar is present. The user list is organized into columns: "Identificación" and "Nombre Completo". The data is presented in rows:

Identificación	Nombre Completo
100000000	Pabito Marín Marín
117883	yerlin reyes mantero
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Email: <a href="mailto:reyesl@reyes.com">reyesl@reyes.com</a></li><li>• Rol: <a href="#">Promotor</a></li><li>• Acciones: <a href="#"></a> <a href="#"></a></li></ul>
12222222	Ronal Mata Mata
12345678	Pedro Mora Mora
123456789	Admin Admin Admin

At the bottom, it says "Mostrando 1 a 5 de 13 entradas" and includes a navigation bar with buttons for "Anterior", "1", "2", "3", and "Siguiente".

Figura 33 Lista de usuarios del sistema en vista móvil

Fuente: Elaboración propia.

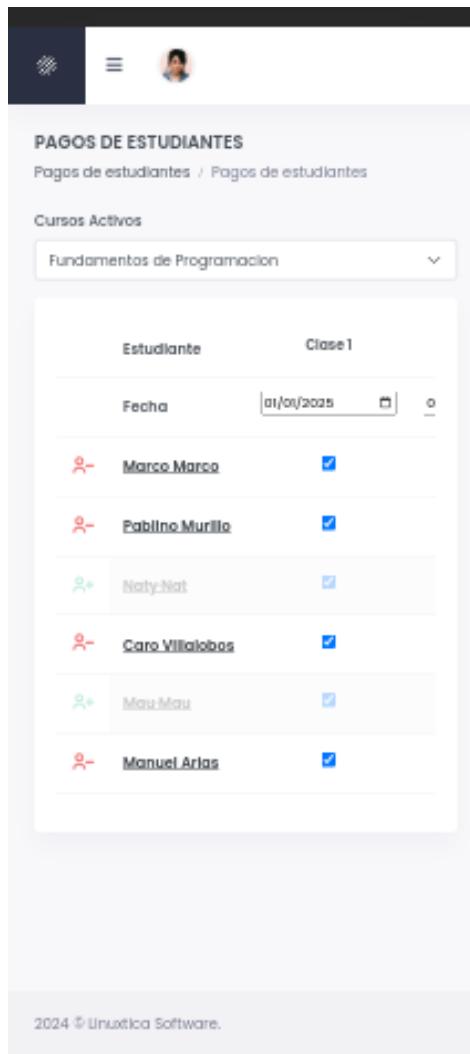


Figura 34 Pago de estudiantes en vista móvil

Fuente: Elaboración propia.

La captura de pantalla muestra la interfaz de usuario de una aplicación móvil para registrar un curso. El título de la sección es "CREAR UN CURSO". Los campos que se deben llenar son:

- Nombre del curso: Un cuadro de texto que dice "Ingrese el nombre del curso".
- Duración de clases (semanas): Un cuadro de texto que dice "Ingrese la cantidad de clases en total".
- Costo de matrícula: Un cuadro de texto que dice "Ingrese el costo de la matrícula".
- Capacidad de estudiantes: Un cuadro de texto que dice "Ingrese el máximo de estudiantes".
- Costo por clase: Un cuadro de texto que dice "Costo por clase".
- Monto de comisión: Un cuadro de texto que dice "Monto de comisión".
- Fecha de inicio: Un cuadro de texto con formato "dd/mm/aaaa" y un icono para seleccionar la fecha.
- Modalidad: Una barra desplegable con las opciones "Virtual en vivo" (seleccionada) y "Virtual grabado".
- Estado: Una barra desplegable con la opción "Nuevo".

Figura 35 Registro de cursos en vista móvil.

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Confiabilidad - Integridad de datos

- Prueba: Simular una interrupción en la conexión durante una operación de registro de datos (como un pago).
- Resultado esperado: el pago se retornó a su estado inicial es decir nos e hicieron cambios indebidos. **Aprobado.**

## 6. Rendimiento - Actualización en tiempo real

- Prueba: Realizar un cambio de estado (como cambio de estado de un usuario o registrar un pago) y verificar que se refleje inmediatamente en la interfaz del usuario sin recargar la página.
- Resultado esperado: La actualización se refleja de inmediato, (figura 36).

**Aprobado.**

MOROSIDADES POR CURSO				
Cursos Activos				Morosidades
Programación avanzada				
Corte para la próxima lección 12 de la fecha 26-10-2024				
Identificación	Nombre	Correo	Teléfono	Acciones
I239981	Miel Miel Miel	miel@m.com	5589949	

Figura 36 Reporte de morosidades se reflejan de inmediato al cambiar de curso.

Fuente: Elaboración propia.

## 7. Rendimiento - Uso de transacciones.

- Prueba: Revisar que las operaciones críticas de la base de datos estén envueltas en transacciones utilizando DB::beginTransaction(), DB::commit(), y DB::rollBack() en caso de error.
- Resultado esperado: Todas las operaciones de base de datos que requieran atomicidad están envueltas en transacciones, asegurando que se ejecute completamente o sean reservados en caso de fallo. (Figura 37). **Aprobado.**

```

public function store(Request $request)
{
    $atributtes = $request->validate([
        'name' => 'required|string|max:255',
        'registrationFee' => 'required|numeric|min:0|max:999999.99',
        'numberOfclasses' => 'required|integer|min:1',
        'maxStudents' => 'required|integer|min:1',
        'weeklyFee' => 'required|numeric|min:0|max:999999.99',
        'amountCommision' => 'required|numeric|min:0|max:999999.99',
        'date' => 'required|date',
        'generalState_id' => 'required|exists:general_states,id',
        'modality_id' => 'required|exists:modalities,id',
    ]);

    DB::beginTransaction();

    try {
        $course = Course::create($atributtes);
        if ($course) {
            $this->makeLessons($course);
            DB::commit();
            return redirect()->route('coursesIndex')->with('success', 'Curso creado con éxito');
        }
    } catch (\Exception $e) {
        DB::rollBack();
        return redirect()->back()->withErrors(['error' => 'No se pudo crear el usuario' . $e]);
    }
}

```

Figura 37 Uso de transacciones en el código.

Fuente: Elaboración propia.

## **Entregable 12: Encuesta satisfacción del cliente.**

Los resultados de la encuesta realizada a los diferentes usuarios, que utilizan el sistema son los siguientes.

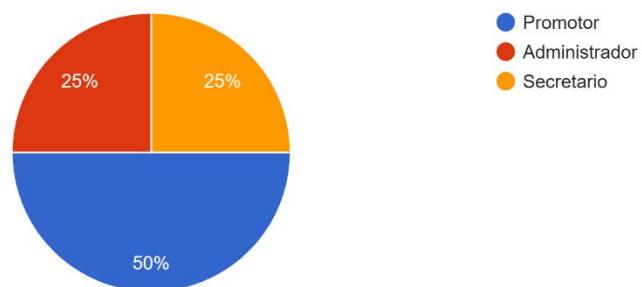
En términos de diseño de la interfaz gráfica se obtuvo el máximo puntaje indicando que a todos los usuarios les gusto y se les hizo fácil de utilizar el sistema. Además, en términos de funcionalidades consideraron que el sistema está completo.

De acuerdo con el puntaje no facilita todas las funcionalidades diarias en su totalidad, se obtuvo dos puntuaciones de 4 puntos, pero es debido a que en sus funciones diarias realizan otras actividades fuera de la problemática.

Por último, la puntuación indicó que el sistema es fácil de usar, intuitivo y que fue fácil aprender a utilizarlo. Además, como indica la encuesta los usuarios pudieron utilizar el sistema en diferentes dispositivos, tal como se muestra en las últimas dos preguntas.

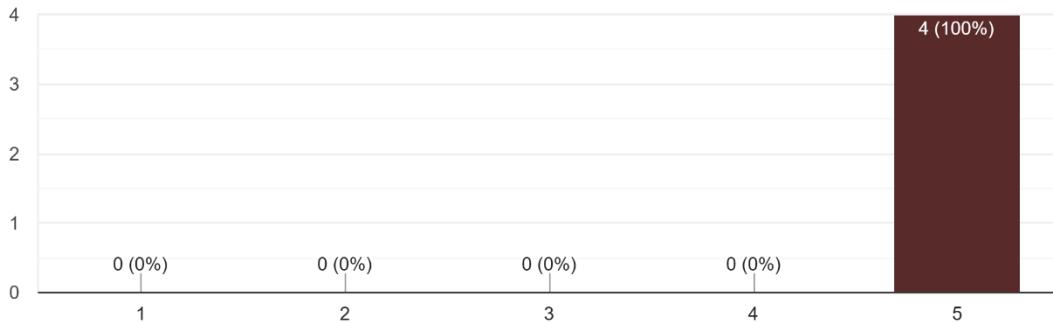
Indique que rol desempeña dentro del sistema

4 respuestas



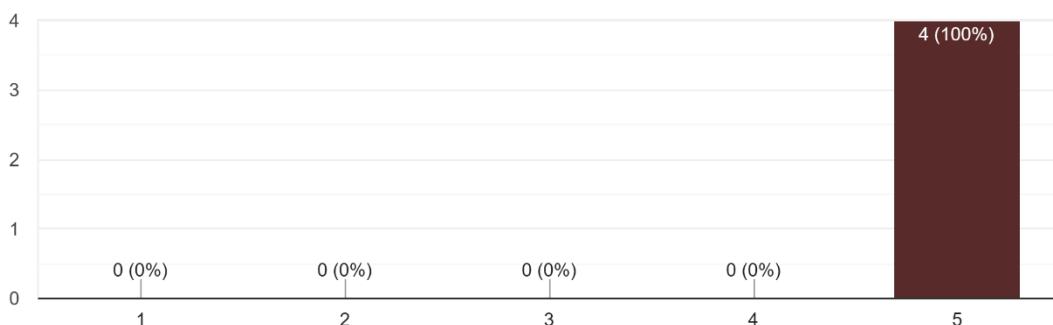
¿Qué tan útil es el software para cumplir sus necesidades? (1 estrella = Nada útil, 5 estrellas = Muy útil)

4 respuestas



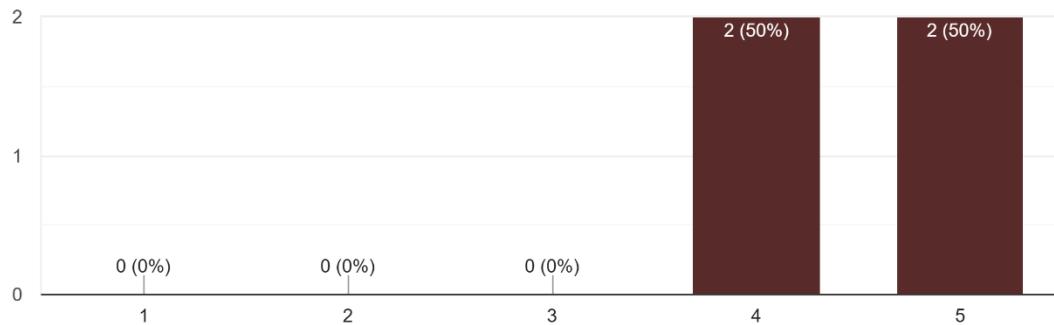
Que tan completa considera las funcionalidades del sistema?

4 respuestas



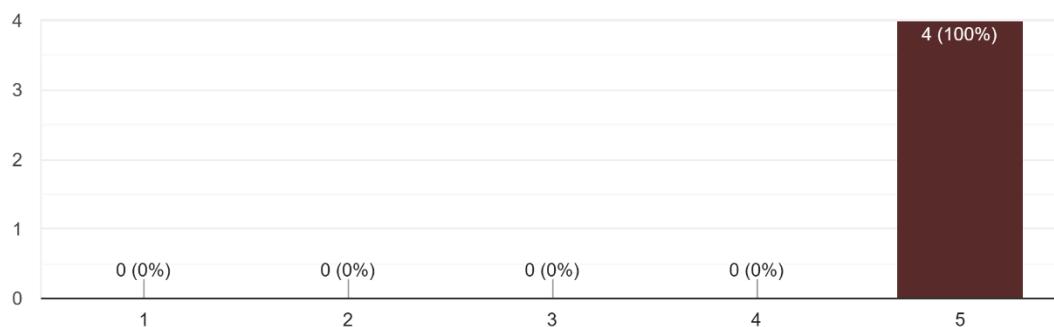
¿El software facilita la realización de sus funciones diarias? (1 estrella = Nada, 5 estrellas = Mucho)

4 respuestas



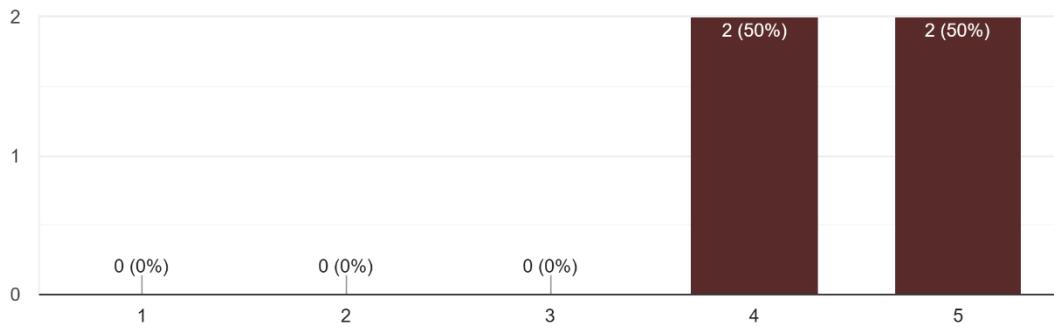
Fue fácil aprender a usar el sistema?

4 respuestas



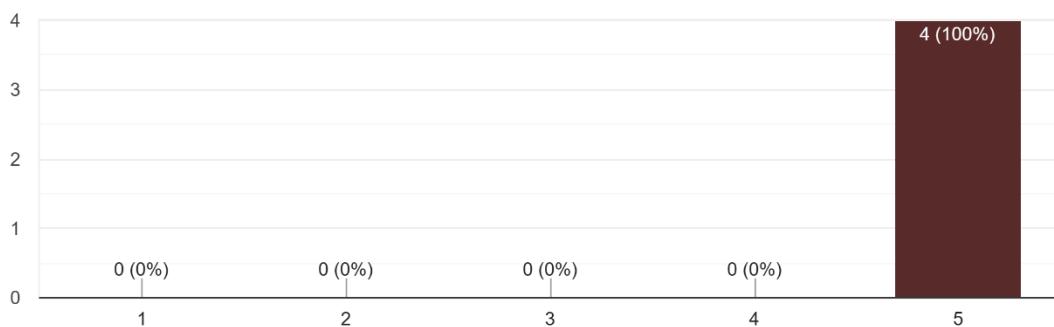
Considera ahorro de tiempo al utilizar el sistema? (1 estrella = poco ahorro, 5 estrellas = mucho ahorro)

4 respuestas



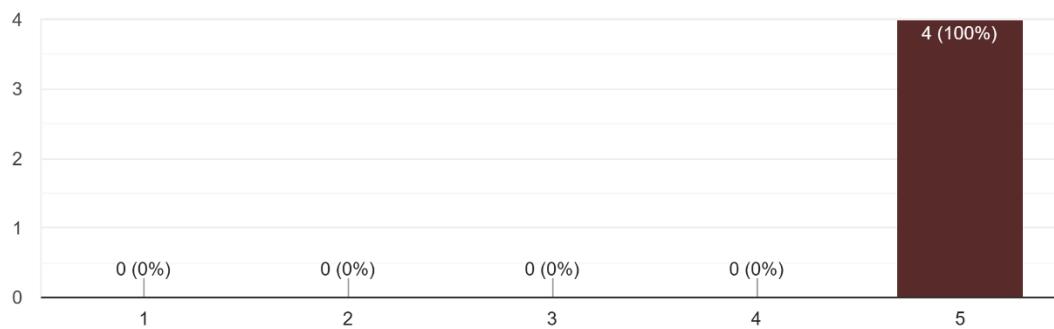
¿Cómo califica la apariencia visual del software? (1 estrella = poco bonito, 5 estrellas = Muy bonito)

4 respuestas



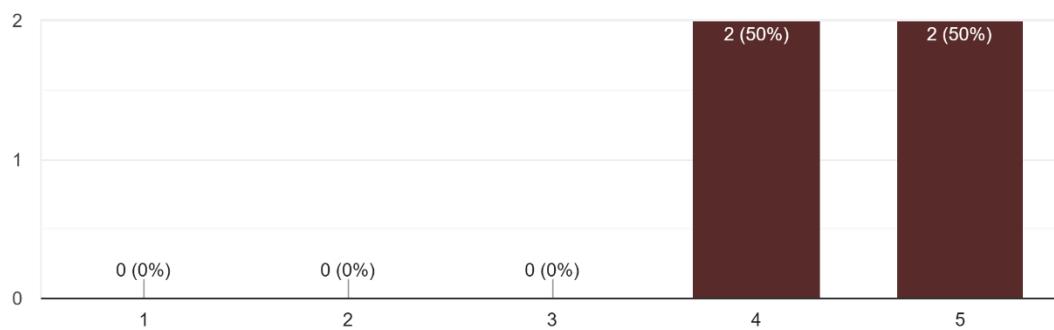
Como califica la experiencia de uso. (1 estrella = poco intuitiva, 5 estrellas = Muy intuitiva)

4 respuestas



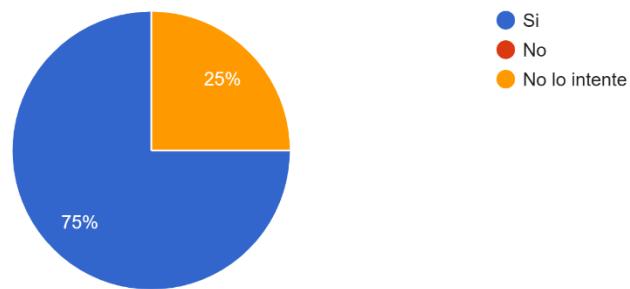
Como considera el desempeño del sistema?

4 respuestas



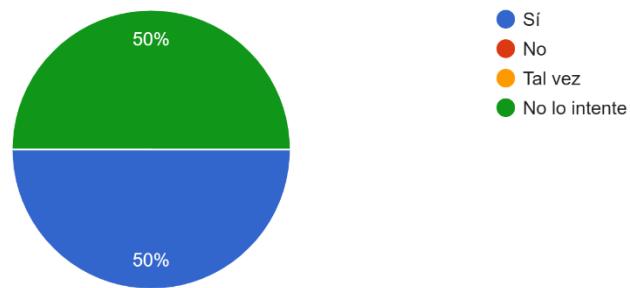
Puede acceder al sistema desde diferentes tipos de dispositivo?

4 respuestas



Puede acceder desde diferentes navegadores?

4 respuestas



Las preguntas que la encuesta contenía fueron las siguientes:

## Encuesta de satisfacción del cliente

Proyecto Stensys: Solución web desarrollada para el control de matrículas, pagos y gestión de cursos, del departamento de capacitación tecnológica en la empresa Linúxtica.

\* Indica que la pregunta es obligatoria

---

1. Indique que rol desempeña dentro del sistema

Marca solo un óvalo.

- Promotor
- Administrador
- Secretario

2. ¿Qué tan útil es el software para cumplir sus necesidades? (1 estrella = Nada útil, \* 5 estrellas = Muy útil)

1    2    3    4    5

---



3. Que tan completa considera las funcionalidades del sistema?

1    2    3    4    5

---



4. ¿El software facilita la realización de sus funciones diarias? (1 estrella = Nada, 5 estrellas = Mucho)

1 2 3 4 5



5. Fue fácil aprender a usar el sistema? \*

1 2 3 4 5



6. Considera ahorro de tiempo al utilizar el sistema? (1 estrella = poco ahorro, 5 estrellas = mucho ahorro) \*

1 2 3 4 5



7. ¿Cómo califica la apariencia visual del software? (1 estrella = poco bonito, 5 estrellas = Muy bonito)

1 2 3 4 5



8. Como califica la experiencia de uso. (1 estrella = poco intuitiva, 5 estrellas = Muy intuitiva)

1    2    3    4    5



9. Como considera el desempeño del sistema? \*

1    2    3    4    5



10. Puede acceder al sistema desde diferentes tipos de dispositivo?

Marca solo un óvalo.

Si

No

No lo intente

11. Puede acceder desde diferentes navegadores?

Marca solo un óvalo.

Sí

No

Tal vez

No lo intente

## **CONCLUSIONES**

La creación de un plan de pruebas permitió que se concluyera de manera satisfactoria cada una de las comprobaciones, lo que da cierta certeza de que los todos los requerimientos se realizaron de acuerdo con lo establecido en el plan inicial, y garantiza su correcto funcionamiento, así como su similitud a los prediseños que se habían formulado.

La aprobación de las pruebas asociadas a los requerimientos no funcionales demuestra, que el sistema esta creado de manera que garantiza una óptima operación en temas de seguridad, rendimiento, escalabilidad, legibilidad de código, etc.

Finalmente, la encuesta muestra que la mayoría de los usuarios están satisfechos con el sistema, destacando que cumple con buenas evaluaciones en cuanto a usabilidad, utilidad, diseño y desempeño.