



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS,
ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL



MODALIDAD:

Proyecto de Investigación ☒

Artículo Académico ☐

AUTOR:

Carrión Valarezo Richard Manuel

CARRERA:

Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Desarrollo de Software

PERIODO:

septiembre 2023 - febrero 2024

LUGAR Y FECHA DE PRESENTACIÓN:

Ambato, 18 de julio de 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Tema de investigación	5
1.1	Planteamiento del problema	5
1.2	Delimitación	6
1.2.1	De contenidos	6
1.2.2	Espacial	6
1.2.3	Temporal	7
2	Justificación	7
3	Objetivo general	8
4	Objetivos específicos	8
5	Fundamentación teórica	8
5.1	Antecedentes investigativos	8
5.2	Marco teórico	9
6	Metodología	13
6.1	Modalidad de investigación	13
6.2	Población y muestra	13
6.3	Recolección de información	14
6.4	Procesamiento y análisis de datos	15
6.5	Propuesta de solución	16
6.6	Desarrollo del proyecto	16
7	Recursos	17
7.1	Institucionales	17
7.2	Humanos	17
7.3	Materiales	17
7.4	Económicos	17
8	Cronograma	18
9	Bibliografía	19

ÍNDICE DE TABLAS

1	Población de estudio	13
2	Recolección de información	14
3	Presupuesto	17
4	Cronograma	18

A. DATOS INFORMATIVOS

MODALIDAD: Proyecto de Investigación

AUTOR: Carrión Valarezo Richard Manuel

CARRERA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de Software

PERIODO: septiembre 2023 - febrero 2024

LUGAR Y FECHA DE PRESENTACIÓN: Ambato, 18 de julio de 2023

B. CONTENIDOS

1 Tema de investigación

APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PAGOS DE SERVICIOS PROPORCIONADOS POR LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO UTILIZANDO PROCESAMIENTO DE IMÁGENES PARA LA VALIDACIÓN DE DATOS

1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial, el financiamiento de la educación superior ha sido uno de los temas más discutidos en el transcurso de estas dos últimas décadas. La demanda de estudiantes ha experimentado un incremento importante desde los años sesenta, mientras que, en una gran parte de los casos, el incremento de recursos financieros, capacidades y equipamiento necesario no fue equivalente, por esta razón, las instituciones se ven obligadas a racionalizar sus procesos, lograr un uso eficiente y eficaz de los recursos disponibles y a buscar alternativas de financiamiento para cubrir las necesidades siempre crecientes [1].

La implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la automatización de procesos han demostrado ser de gran utilidad para las instituciones de educación superior, ya que presentan grandes beneficios como la reducción de costos, aumento de la eficiencia, confiabilidad en los procesos e incremento de velocidad en las operaciones institucionales [2]. En el ámbito laboral la tecnología de Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR, Optical Character Recognition) hace posible que los sistemas de información reconozcan automáticamente el texto que aparece plasmado en documentos físicos o imágenes. La automatización de este proceso garantiza un aprovechamiento eficiente de los recursos humanos de la empresa y de la productividad de los trabajadores [3]. Por lo que, se puede concluir que la implementación de un sistema de información que automatice procesos con OCR satisfaría la necesidad actual de las instituciones de lograr una mayor eficiencia en recursos y factor humano.

En el artículo 357 de la Constitución del Ecuador se prescribe: “Las universidades y escuelas politécnicas públicas podrán crear fuentes complementarias de ingresos para mejorar su capacidad académica, invertir en la investigación y en el otorgamiento de becas y créditos, que no implicarán costo o gravamen alguno para quienes estudian en el tercer nivel”. Dichas fuentes complementarias de ingresos, dentro de las universidades y escuelas politécnicas públicas, se agrupan en la categoría de “recursos propios”. Estos

comprenden ingresos por pagos de los estudios de posgrado (el nivel de pregrado en las universidades nacionales es gratuito) y venta de servicios técnicos, consultorías, capacitación, etc., así como otros fondos vinculados con ingresos que generan las propias universidades a partir de su relación con el sector productivo [4].

La Universidad Técnica de Ambato (UTA) cuenta con 12 unidades de producción generadoras de productos y servicios avalados por la marca U.T.A. Estas unidades se distribuyen en áreas de la salud, servicio médico veterinario, servicio agroalimentario, desarrollo metalmecánico, análisis de materiales, análisis de suelo y producción gráfica. Estas 12 unidades de producción se gestionan de manera heterogénea y no cuentan con un sistema que les permita gestionar la información de sus productos y servicios, esto limita procesos como la toma de decisiones ya que no se cuenta con un volumen de información consistente y confiable. Además, al no contar con una plataforma para publicar sus servicios y productos se pierden clientes potenciales.

Actualmente el proceso para la adquisición de uno de estos productos o servicios se realiza de manera manual. El usuario debe solicitar el producto o servicio en el área asignada a cada unidad de producción, presentando la documentación requerida para este proceso. Luego, la unidad procede a registrar la información del usuario con la finalidad de generar una orden de pago. Posteriormente, el usuario debe realizar el pago y presentar el comprobante en la Dirección de Vinculación con la Sociedad. Después de verificar la procedencia del comprobante y su validez de manera manual, se generará una factura que le servirá al usuario como comprobante para adquirir el servicio o producto. Todo este proceso genera una gran cantidad de horas abocadas de personal, y por su volumen, es posible que existan errores de verificación de documentación, pérdidas de documentos, duplicación de registros o el “traspapeleo” de un ingreso.

1.2 Delimitación

1.2.1 De contenidos

Área académica: Software.

Línea de investigación: Desarrollo de software.

Sublínea de investigación: Aplicaciones Web.

1.2.2 Espacial

El presente proyecto se desarrollará en la Universidad Técnica de Ambato, ya que la aplicación web se enfocará en mejorar los procesos de las Unidades de Producción de esta institución.

1.2.3 Temporal

El proyecto será desarrollado en el periodo académico septiembre 2023 - febrero 2024.

2 Justificación

La importancia de esta investigación se enfoca en proporcionar una solución a los problemas que se producen al realizar una gestión manual en los procesos de adquisición de un servicio o producto en las Unidades de Producción de la Universidad Técnica de Ambato. El uso ineficiente de recursos y personal, errores en la validación de datos y gestión inadecuada de la información, entre otros, son problemas que se presentan actualmente en el control de adquisición de servicios en el Centro de Transferencia y Desarrollo de Tecnologías una de las doce Unidades de Producción de la Universidad Técnica de Ambato. Los errores o mala gestión en estos procesos: adquisición de servicios, manejos de pagos, validación de información, entre otros, pueden producir pérdidas financieras y de recursos para la universidad, por lo que, se ha visto necesario implementar una aplicación que mejore el proceso de validación de datos e información de pagos y que permita realizar la gestión de información de servicios y productos de una manera eficiente.

La aplicación tendrá un impacto transversal, para la entidad y los usuarios. La implementación de este sistema favorecerá en gran medida a las Unidades de Producción puesto que proporcionará un medio unificado para publicar información de sus productos y servicios, permitiendo así, alcanzar más clientes potenciales. Además, al gestionar la información de los clientes y compras, dispondrán de una cantidad de información consistente y confiable para realizar un proceso de toma de decisiones más eficiente. De modo similar, los usuarios se beneficiarán de una plataforma que les brinde información de los servicios y productos y que les permita realizar la adquisición de estos de una manera sencilla y sin realizar movilizaciones innecesarias.

Factibilidad técnica

El proyecto es factible porque el investigador cuenta con los conocimientos técnicos y herramientas necesarias para desarrollar este sistema y sus funcionalidades.

Factibilidad operativa

El proyecto es factible operativamente porque se cuenta con la colaboración de la Dirección de Vinculación con la Sociedad de la Universidad Técnica de Ambato, la cual administra los procesos de gestión de pagos de servicios de las Unidades de Producción.

Factibilidad económica

El proyecto es factible porque será cubierto por el investigador.

3 Objetivo general

Implementar una aplicación web para la gestión de pagos de servicios proporcionados por las Unidades de Producción de la Universidad Técnica de Ambato utilizando procesamiento de imágenes para la validación de datos.

4 Objetivos específicos

- Analizar los procesos de gestión y validación de los pagos que se realizan a las Unidades de Producción de la Universidad Técnica de Ambato.
- Investigar las técnicas y herramientas de procesamiento de imágenes para el reconocimiento de caracteres en la validación de información de documentos requeridos en el proceso de adquisición de servicios proporcionados por las Unidades de Producción.
- Desarrollar una aplicación web para la gestión de pagos de servicios proporcionados por las Unidades de Producción aplicando procesamiento de imágenes para la validación de datos.

5 Fundamentación teórica

5.1 Antecedentes investigativos

Después de haber realizado una revisión bibliográfica en repositorios digitales, sitios académicos y bases de datos científicas se han encontrado diversas fuentes que pueden ser citadas como antecedentes al presente proyecto.

En el repositorio digital de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial en lo referente a OCR se encontró el trabajo [5] en donde se plantea un sistema de control de acceso vehicular que hace uso de reconocimiento óptico de caracteres para identificar la placa del vehículo y de esta manera automatizar el proceso de registro y control de ingreso y salida a los parqueaderos del campus Huachi. El sistema tiene como objetivo reducir el tiempo empleado en el acceso y salida de vehículos en el campus evitando así la generación de aglomeraciones en los puntos de acceso.

Centrándose más en el uso de OCR para la gestión de documentos en [3] se propone un sistema de digitalización y reconocimiento óptico de caracteres que minimice los riesgos en la manipulación o pérdidas de documentos en la Notaría Primera de Quilanga-Loja. En este trabajo de titulación se mencionan los beneficios que se perciben al implementar un sistema de este tipo. Estos beneficios se presentan

como: ahorro de tiempo, dinero y recursos, reducción del espacio de almacenaje de documentos físicos, simplicidad de acceso a documentos y mejora en la productividad.

El autor en [6] menciona que: “El uso de un sistema automatizado que pueda recibir solicitudes con documentos adjuntos, escanear, identificar y obtener información relevante de esos archivos para su posterior uso o correlación con otros conjuntos de datos o sistemas haría los procesos burocráticos mucho más sencillos y rápidos.”. Se propone que este proceso de identificación y extracción de datos de documentos e imágenes se realice mediante técnicas de OCR.

En [7] se plantea el uso de técnicas de procesamiento de imágenes y OCR para la extracción de datos de documentos de identificación para realizar procesos de compras. El autor menciona que para realizar una compra en una tienda física se requiere de información del cliente la cual, normalmente, se obtiene de su documento de identificación. El ingreso manual de esta información no es un proceso muy eficiente. Por esta razón, es necesario un sistema que procese esta operación automáticamente.

En [8] se analiza el proceso tradicional de contabilidad, que se realiza de manera manual. En primer lugar, los documentos financieros son ordenados. Luego, la información básica de estos documentos es ingresada manualmente a sistemas informáticos para generar comprobantes contables. Después, cada documento se adjunta a los comprobantes. Y finalmente, se debe verificar repetidamente que el orden de estos documentos sea el correcto y que no haya documentos perdidos. Todo este proceso resulta lento e ineficiente por la falta de automatización. Por estas razones, el OCR se ha ido integrando al campo de reconocimiento de documentos financieros.

Los autores en [9, 10] señalan que, con el aumento del número de tiques financieros, debido al desarrollo de la economía, el trabajo de reembolso y entrada de facturas supone una carga cada vez mayor para los contables financieros y un consumo excesivo de mano de obra. Por lo cual, proponen un sistema de detección y reconocimiento de la información de texto de todos los contenidos de los tiques financieros basado en aprendizaje profundo (Deep Learning).

5.2 Marco teórico

Ingeniería de software

La Ingeniería de Software ha sido definida múltiples veces por diferentes autores. Ian Sommerville, que es considerado uno de los padres de la Ingeniería de Software, la define como “una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software”. De mismo modo, la IEEE (Institute of Electrical

and Electronics Engineers) define la Ingeniería de Software como: “la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software” [11].

El término “software” hace referencia al conjunto de programas informáticos que se desarrollan en el entorno de una computadora . Estos programas pueden ser clasificados en tres tipos [12]:

- Programas de control: controlan y supervisan la ejecución de todos los procesos y tareas que se desarrollan en una computadora.
- Programas de proceso: permiten al usuario crear sus propios programas.
- Programas de aplicación: se desarrollan para resolver problemas específicos. Son usados por un usuario final.

Metodología de desarrollo de software

Las Metodologías de Desarrollo de Software (SDM, Software Development Methodologies) se pueden definir como una recopilación documentada de políticas, procesos y procedimientos que pretenden mejorar el proceso de desarrollo de software aumentando la productividad del personal de Tecnologías de la Información (TI) y generando soluciones de TI finales de una mayor calidad [13].

Metodología de desarrollo de software XP (Programación extrema)

La Programación Extrema o Xtreme Programming (XP) es una Metodología de Desarrollo de Software basada en métodos ágiles, es una de las metodologías más notables y se centra en fomentar las relaciones intrapersonales del equipo de desarrollo como factor de éxito a través del trabajo en equipo, aprendizaje continuo y un buen ambiente de trabajo [14].

Base de datos

Es un banco de datos o conjunto de información de un mismo contexto, que se almacena de forma ordenada para su posterior consulta, modificación, eliminación o transmisión. Es una herramienta que permite recopilar, organizar y relacionar datos para realizar consultas rápidas y operaciones de forma rápida [15].

A lo largo de la historia han surgido tres modelos de base de datos: el modelo jerárquico, el modelo de malla y el modelo racional. Los modelos jerárquico y de malla son eficientes en las consultas ya que la aplicación suele utilizar punteros para enlazar los

datos, por lo que los valores de los registros pueden encontrarse rápidamente siguiendo las rutas señaladas por los punteros. A pesar de la eficacia del acceso, los modelos jerárquico y de malla no son fáciles de utilizar, puesto que las consultas suelen requerir un lenguaje de alto nivel o procedimental. En sus inicios, la eficacia de consulta del modelo relacional era relativamente baja; sin embargo, con el desarrollo del hardware, esta deficiencia en la eficacia se ha ido superando gradualmente y compensando con la gran flexibilidad e independencia del modelo relacional. El lenguaje de consulta estructurado (SQL, Structured Query Language) que proporciona el modelo relacional puede reducir en gran medida la carga de trabajo de desarrollo para los programadores y disminuir el umbral de uso para los usuarios en general [16]. Por esta razón, el modelo el modelo relacional se ha convertido en el modelo dominante en el desarrollo de software a día de hoy.

Aplicación web

Para el desarrollo de aplicaciones web es necesario dividir las responsabilidades en dos partes bien diferenciadas: cliente y servidor. El cliente es quien realiza peticiones de servicios y el servidor es quien se encarga de satisfacer estas demandas. El cliente es la aplicación que se desarrolla en el navegador, es la parte visual, en donde con lenguajes como HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) y JavaScript se le puede dar forma, estilo y funcionalidad a la información que presentamos. En el área del servidor se desarrollan los servicios que serán requeridos por el cliente. Habitualmente, se realiza una conexión entre el servidor y una base de datos en donde se usa SQL para brindar, mediante los servicios, la posibilidad al cliente de crear y manipular información persistente [17]. Al unir todas estas características una aplicación web se convierte en una herramienta que responde correctamente a las expectativas de los usuarios.

Estas aplicaciones permiten introducir procesos de administración de un alto nivel, sistemáticamente cooperando con el control organizacional e institucional. Posibilitando el acceso desde cualquier dispositivo se se pueden realizar procesos sin la necesidad de estar presentes ayudando de una manera eficaz y brindando nuevas alternativas [15].

Comercio electrónico

Se define al Comercio Electrónico como la compra-venta de servicios o productos mediante redes informáticas e Internet. Su importancia se basa en en la accesibilidad que brinda a los clientes de una empresa, permitiéndoles tener los servicios o productos que se ofrecen, desde cualquier lugar y momento [18].

El Comercio Electrónico ha evolucionado del formulario de contacto y el carrito de la compra a los sistemas actuales que permiten gestionar todos los aspectos de una tienda online y su relación con los clientes y proveedores. El diseño de la página web debe ser cuidadoso en tres aspectos básicos para garantizar el éxito del negocio: el diseño, la usabilidad y la accesibilidad. Además se deben gestionar los métodos de pagos, entre los más usados encontramos: pagos con tarjeta de crédito, envío contra reembolso, transferencia bancaria y medios alternativos como Paypal [19].

Métodos de pago online

Los medios de pago online son aquellos sistemas que se usan para realizar compras de servicios y productos en Internet y que al pasar de los años han ido surgiendo. Algunos de los medios de pago tradicionales se han ido adaptando para ser utilizados como medio de pago online. Estos medios han conseguido agilizar las compras en Internet y reducir sus costes, proporcionando a los usuarios ventajas que no se percibían al usar medios de pago tradicionales [20].

Digitalización de documentos

La Digitalización de Documentos es el proceso que tiene como finalidad la conversión de datos a formato digital para ser usados en procesos computacionales. En los sistemas de información, esta digitalización hace referencia al proceso de convertir texto impreso o imágenes (fotografías, ilustraciones, mapas, etc.) en señales binarias utilizando algún dispositivo que realice el escaneo y permita mostrar el resultado en una pantalla [3].

OCR

El Reconocimiento Óptico de Caracteres es una ciencia que permite traducir diversos tipos de documentos o imágenes en datos analizables, editables y susceptibles de búsqueda. En la última década, los investigadores han utilizado herramientas de inteligencia artificial y aprendizaje automático para analizar automáticamente documentos manuscritos e impresos y convertirlos a formato electrónico [21].

Inteligencia artificial

A lo largo de los años se ha definido la Inteligencia Artificial de diferentes maneras pues a día de hoy no existe una definición singular y acordada. Los autores de [22] describen a la inteligencia artificial como: “la frontera de los avances informáticos que hacen referencia a la inteligencia humana a la hora de abordar problemas de toma de decisiones cada vez más complejos.”.

Aprendizaje automático

El Aprendizaje Automático es el estudio de los “algoritmos de aprendizaje”. El denominado “aprendizaje” hace referencia a la situación en la que el rendimiento de un programa informático en una determinada tarea mejora por sí mismo con la experiencia, por lo que llamamos que este programa informático esta aprendiendo a partir de la experiencia [23].

6 Metodología

6.1 Modalidad de investigación

Investigación bibliográfica

La Investigación es Bibliográfica y Documental porque es necesario recopilar información de documentos como artículos académicos, tesis y libros que sirvan de apoyo para la contextualización de la propuesta a desarrollar.

Investigación de campo

La Investigación es de Campo ya que la información y características del problema serán extraídas mediante el contacto directo en el lugar de los hechos, es decir, el Centro de Transferencia y Desarrollo de Tecnologías y la Dirección de Vinculación con la Sociedad.

Investigación aplicada

La Investigación es Aplicada debido a que se emplearán conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera para el desarrollo de la propuesta.

6.2 Población y muestra

La población total para el presente proyecto puede ser dividida en dos grupos; Unidades de Producción y clientes, como se detalla a continuación.

Tabla 1: Población de estudio

Población	Número	Porcentaje
Responsables de Unidades de Producción	12	0.3%
Clientes	5162	99.7%
Total	5174	100%

Elaborado por: el investigador

La información de facturación del año 2022 de las Unidades de Producción, que fue proporcionada por la Dirección de Vinculación con la Sociedad, sirvió como base para obtener la población de clientes. Ya que la población es superior a 100, se realizó el cálculo de la muestra con la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra.
- N = tamaño de la población.
- σ = desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0.5.
- Z = valor obtenido mediante niveles de confianza.
- e = límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

$$n = \frac{5162 * 0.5^2 * 1.96^2}{(5162 - 1) * 0.05^2 + 0.5^2 * 1.96^2}$$

$$n = 357.62$$

$$n = 358$$

La población de responsables de Unidades de Producción se procederá a trabajar con todos los 12 responsables.

La población de clientes se procederá a trabajar con la totalidad de la muestra que es 358.

6.3 Recolección de información

La Recolección de Información se realizará mediante entrevistas a los responsables de las Unidades de Producción y encuestas a los clientes que hacen uso de los servicios y productos.

Tabla 2: Recolección de información

Preguntas básicas	Explicación
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación

¿De qué personas u objetos?	Responsables de las Unidades de Producción, clientes
¿Sobre qué aspectos?	Sobre los procesos para la adquisición de servicios o productos
¿Quién, Quiénes?	Investigador: Richard Manuel Carrión Valarezo
¿Cuándo?	El proyecto será desarrollado en el periodo académico septiembre 2023 - febrero 2024
¿Dónde?	El presente proyecto se desarrollará en el campus Huachi de la Universidad Técnica de Ambato.
¿Cuántas veces?	Una vez
¿Qué técnicas de recolección?	Entrevista, encuesta
¿Con qué?	Cuestionario

Elaborado por: el investigador

6.4 Procesamiento y análisis de datos

Para realizar el análisis y procesamiento de la información de la investigación se realizarán los siguientes procesos:

- **Para encuestas**

- Revisión de la información recolectada.
- Elaboración de cuadros variables y tabulación de los datos recolectados.
- Estudios estadísticos básicos para la presentación adecuada de la información.

- **Para entrevistas**

- Revisión crítica de la información recolectada.

Análisis de datos

- Análisis de resultados estadísticos, destacando la relación con los objetivos.
- Análisis crítico de las respuestas obtenidas en las entrevistas.
- Interpretación de resultados.
- Establecimiento de conclusiones.

6.5 Propuesta de solución

Desarrollar una aplicación web que permita a las Unidades de Producción realizar la gestión y difusión de la información de sus servicios y productos de una manera eficiente y que automatice los procesos de gestión y verificación de pagos e información de los clientes. Además, proporcionar una plataforma para que los clientes puedan adquirir estos servicios y productos de una manera sencilla y sin la necesidad de realizar múltiples movilizaciones para procesar pagos.

Viabilidad técnica

El desarrollo de este sistema es técnicamente viable ya que se cuenta con los recursos necesarios, conocimientos y por el auge de la automatización de procesos.

Viabilidad operativa

Es viable operativamente porque se dispone del acceso a las herramientas y recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Viabilidad económica

El proyecto es viable económicamente porque se emplearán tecnologías que no generen costos en el proceso de desarrollo.

6.6 Desarrollo del proyecto

- Análisis de la situación actual.
- Investigación bibliográfica.
- Procesamiento de información.
- Investigación de tecnologías de procesamiento de imágenes.
- Investigación de tecnologías de reconocimiento óptico de caracteres.
- Investigación de tecnologías de desarrollo web.
- Investigación de metodologías de desarrollo.
- Análisis de requerimientos.
- Diseño del sistema.
- Desarrollo del sistema.
- Identificación y corrección de errores.
- Presentación del trabajo final.

7 Recursos

7.1 Institucionales

- Repositorios virtuales de la Universidad Técnica de Ambato.

7.2 Humanos

- Investigador.
- Docente tutor de la Universidad Técnica de Ambato.
- Personal del Centro de Transferencia y Desarrollo de Tecnologías.
- Clientes.

7.3 Materiales

- Suministros de oficina.
- Laptop.
- Smartphone.
- Servicio de internet.
- Herramientas de desarrollo.

7.4 Económicos

Tabla 3: Presupuesto

N.	Detalle	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Resma de papel bond	c/u	1	\$5.00	\$5.00
2	Laptop	c/u	1	\$800.00	\$800.00
3	Smartphone	c/u	1	\$350.00	\$350.00
4	Servicio de internet	c/u	5	\$30.00	\$150.00
5	Arriendo	c/u	5	\$110.00	\$550.00
Subtotal					\$1295
Imprevistos (%15)					\$194.25
Total					\$1489.25

Elaborado por: el investigador

8 Cronograma

Tabla 4: Cronograma

Actividades	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Análisis de la situación actual																
Investigación bibliográfica																
Procesamiento de información																
Investigación de tecnologías de procesamiento de imágenes																
Investigación de tecnologías de reconocimiento óptico de caracteres.																
Investigación de tecnologías de desarrollo web																
Investigación de metodologías de desarrollo																
Análisis de requerimientos																
Diseño del sistema																
Desarrollo del sistema																
Identificación y corrección de errores																
Presentación de trabajo final																

Elaborado por: el investigador

9 Bibliografía

- [1] J. Domínguez, “El financiamiento de la educación superior,” *Uniandes EPISTEME*, vol. 5, pp. 404–420, Oct. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756285>
- [2] P. Baldeón, P. Albuja, y Y. Rivero, “Las tecnologías de la información y la comunicación en la gestión estratégica universitaria: experiencias en la universidad tecnológica israel,” *Conrado*, vol. 15, pp. 83–88, May 2019. [En línea]. Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/987>
- [3] M. M. L. Ulloa, “Desarrollo de un sistema de digitalización y reconocimiento óptico de caracteres (OCR) para los documentos de la notaria primera de Quilanga-Loja,” Trabajo de Titulación, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Sep. 2019. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45340>
- [4] J. I. D. Albuérne, L. Heliodoro, y B. Game, “El financiamiento a la educación superior en el contexto de las políticas públicas en Ecuador,” *Cofin Habana*, vol. 14, Jul. 2019. [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-606120200001000008&lng=es&nrm=iso
- [5] J. Pérez, “Reconocimiento de placas vehiculares mediante procesamiento de imágenes para optimizar el acceso a los parqueaderos de la uta, campus huachi,” Trabajo de Titulación, U. Téc. Amb., Ambato, Jul. 2014. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7792>
- [6] C. Irimia, F. Harbuzariu, I. Hazi, y A. Iftene, “Official document identification and data extraction using templates and ocr,” en *Procedia Computer Science*, vol. 207. Elsevier B.V., Oct. 2022, pp. 1571–1580. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922010973>
- [7] W. Satyawan, M. O. Pratama, R. Jannati, G. Muhammad, B. Fajar, H. Hamzah, R. Fikri, y K. Kristian, “Citizen id card detection using image processing and optical character recognition,” en *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1235. Institute of Physics Publishing, Jul. 2019. [En línea]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1235/1/012049/pdf>
- [8] H. Zhang, B. Dong, B. Feng, F. Yang, y B. Xu, “Classification of financial tickets using weakly supervised fine-grained networks,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 129 469–129 477, 2020.

- [9] H. Zhang, B. Dong, Q. Zheng, B. Feng, B. Xu, y H. Wu, “All-content text recognition method for financial ticket images,” *Multimedia Tools and Applications*, vol. 81, pp. 28 327–28 346, 8 2022. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11042-022-12741-2>
- [10] F. Tian, H. Wu, y B. Xu, “Financial ticket intelligent recognition system based on deep learning,” 10 2020. [En línea]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2010.15356>
- [11] M. Gomez, J. Cervantes, y P. Gonzalez, *Fundamentos de Ingeniería de Software*, 1st ed., M. Gomez, J. Cervantes, y P. Gonzalez, Eds. México: UAM, Unidad Cuajimalpa, 2019. [En línea]. Disponible en: <http://ilitia.cua.uam.mx:8080/jspui/handle/123456789/1000>
- [12] F. A. Amo, L. M. Normand, y J. S. Pérez, *Introducción a la ingeniería del software: modelos de desarrollo de programas*, 1st ed., J. B. Rubio, Ed. España: Delta Publicaciones, 2005. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=rXU-WS4UatYC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- [13] J. R. M. Ríos, J. A. H. Tapia, N. Pedreira-Souto, y H. P. P. León, “Estado del arte: metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles,” *3C Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, vol. 10, pp. 17–45, 6 2021. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2021.v10n2e38.17-45>
- [14] H. Quisintuña, “Desarrollo de una aplicación web progresiva (PWA) para la automatización de pedidos en la empresa megamultisuelas.” Trabajo de Titulación, Mar. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/38475>
- [15] O. Fonseca, “Sitio web para la administración de congresos internacionales en la facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industrial.” Trabajo de Titulación, U. Téc. Amb., Ambato, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38481>
- [16] Huawei Technologies Co.,Ltd., *Database Principles and Technologies – Based on Huawei GaussDB*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023, pp. 1–39. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-19-3032-4_1
- [17] M. Escarcena, *Programacion paginas Web: JavaScript y PHP*. Paracuellos de Jarama, Madrid: RA-MA Editorial, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/222656>

- [18] L. Barzola, J. Jara, y P. Aviles, “Importancia del marketing digital en el comercio electrónico,” *E-IDEA Journal of Business Sciences*, vol. 1, pp. 24–33, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/eidea/article/view/14>
- [19] P. Martín, *Teletrabajo y comercio electronico*. España Madrid: Ministerio de Educacion y Formacion Profesional de España, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/en/ereader/uta/49474?page=184>.
- [20] I. Sesmilo Sarabia, “Los sistemas de pago online,” Tesis de Maestría, Universidad de Cantabria, Jul. 2019. [En línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10902/17558>
- [21] J. Memon, M. Sami, R. A. Khan, y M. Uddin, “Handwritten optical character recognition (OCR): A comprehensive systematic literature review (slr),” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 142 642–142 668, Jul. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9151144>
- [22] N. Berente, B. Gu, J. Recker, y R. Santhanam, “Managing artificial intelligence.” *MIS quarterly*, vol. 45, no. 3, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.25300/MISQ/2021/16274>
- [23] Huawei Technologies Co.,Ltd., *Artificial Intelligence Technology*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023, pp. 43–86. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-19-2879-6_2