



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD INGENIERIA
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Título

Sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información en la carrera de Tecnologías de la Información UNACH.

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero en
Tecnologías de la Información**

Autor:

PEÑA ROMERO JEFFERSON ADRIAN

Tutor:

MsC. Diego Marcelo Reina Haro

Riobamba, Ecuador 2023

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Jefferson Adrian Peña Romero, con cédula de ciudadanía 2300428451, autor del trabajo de investigación titulado: Sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información en la carrera de Tecnologías de la Información UNACH, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 07/02/2024.



Jefferson Adrian Peña Romero

C.I: 2300428451

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento

UNACH-RGF-01-04-08.11
VERSIÓN 01: 06-09-2021

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los cuatro días del mes de diciembre del 2023 luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por la estudiante **Jefferson Adrián Peña Romero** con CC: **2300428451**, de la carrera **Ingeniería en Tecnologías de la Información** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "**Sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información en la carrera de Tecnologías de la Información UNACH**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Mgs. Diego Reina
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información en la carrera de Tecnologías de la Información UNACH, presentado por Jefferson Adrian Peña Romero, con cédula de identidad número 2300428451, bajo la tutoría de Mgs. Diego Marcelo Reina Haro; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 15 días del mes de abril de 2024.

Danny Patricio Velasco Silva, Mgs.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Miryan Estela Narváez Vilema, PhD
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ximena Alexandra Quintana López, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **PEÑA ROMERO JEFFERSON ADRIAN** con CC: **2300428451**, estudiante de la Carrera **Ingeniería en Tecnologías de la Información**, Facultad de **Ingeniería**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información en la carrera de Tecnologías de la Información UNACH**", cumple con el 3 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 27 de febrero de 2024



LIBRO MANUELO REINA
SARO

Mgs. Diego Reina
TUTOR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

A mi amada familia, en especial a mi querido padre, Juan Peña, y a mi maravillosa madre, Diana Romero, por su inquebrantable apoyo, amor y sacrificio a lo largo de este arduo viaje académico. A mis queridos hermanos y a todos aquellos que contribuyeron con su valiosa colaboración, su aliento constante y su paciencia, les agradezco de corazón por ser mi fuente de inspiración y sostén durante esta investigación.

Jefferson Adrian Peña Romero

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo, una institución que me brindó las herramientas y el entorno propicio para llevar a cabo esta investigación. Agradezco a esta prestigiosa universidad por su compromiso con la excelencia académica y por ofrecerme la oportunidad de crecer como estudiante e investigador.

A los distinguidos docentes que compartieron su conocimiento y experiencia conmigo a lo largo de este viaje. Sus enseñanzas y orientación fueron fundamentales para el desarrollo de esta tesis. Agradezco sinceramente su dedicación a la educación y su apoyo constante.

Un agradecimiento especial a mi tutor, el MsC. Diego Reina, cuya sabiduría y orientación experta fueron esenciales en cada etapa de este proceso. Su paciencia, guía y apoyo inquebrantable me han inspirado a superar los desafíos y a alcanzar mis metas académicas.

Finalmente, a mi familia, el pilar de mi vida, les dedico un agradecimiento profundo y sincero. El apoyo incondicional de mi padre y mi madre, junto con el amor de mis hermanos, ha sido mi mayor fuente de fuerza y motivación. Su constante aliento y comprensión hicieron posible este logro.

Jefferson Adrian Peña Romero

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Planteamiento del Problema	15
1.2. Justificación	16
1.2.1. Formulación del Problema.....	16
1.3. Objetivos.....	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Software Windows.....	17
2.2. Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)	17
2.3. Sistemas de envío masivo de correo	17
2.4. MailMeteor	18
2.5. Brevo.....	19
2.6. Servidor de correo.....	20
2.7. ¿Qué es un software libre?.....	20
2.7.1. Ventajas	20
2.7.2. Desventajas.....	20
2.8. NetBeans.....	20

2.8.1.	Ventajas	21
2.8.2.	Servidor de aplicaciones	21
2.9.	Lenguaje de programación Java	21
2.9.1.	Principales usos	21
2.10.	Estándar ISO 25000	21
2.10.1.	Eficiencia de desempeño	21
CAPÍTULO III. METODOLOGIA		23
3.1.	Tipo y diseño de la investigación	23
3.1.1.	Según la fuente de investigación	23
3.1.2.	Según objeto de estudio	23
3.1.3.	Según el tipo de variable	23
3.2.	Técnicas de Recolección de Datos.....	23
3.3.	Población y Muestra	24
3.4.	Técnicas de análisis e interpretación de la información	24
3.5.	Identificación de variables	24
3.6.	Operacionalización de variables	25
3.7.	Planificación	25
3.7.1.	Requerimientos funcionales	25
3.7.2.	Requerimientos no funcionales	26
3.8.	Diseño	27
3.9.	Codificación.....	32
3.10.	Pruebas.....	35
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		36
4.1.	Características finales del sistema de correspondencia	36
4.2.	Método de análisis	36
4.3.	Análisis de datos	37
4.3.1.	Comportamiento temporal.....	37

4.3.2. Utilización de recursos	37
4.3.3. Capacidad	39
4.4. Discusión	40
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	42
5.1. Conclusiones	42
5.2. Recomendaciones	42
ANEXOS	45
Anexo 1. Acta de entrega, satisfacción y recepción definitiva	45
Anexo 2. Entrega del Sistema de Correspondencia.....	47
Anexo 3. Manual de usuario.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de Variables.....	25
Tabla 2	Requerimientos funcionales del sistema	26
Tabla 3	Requerimientos no funcionales del sistema	26
Tabla 4	Procesos de uso	27
Tabla 5	Requisitos del sistema de correspondencia	36
Tabla 6	Parámetros de evaluación.....	36
Tabla 7	Características equipos UNACH.....	37
Tabla 8	Eficiencia comportamiento temporal	37
Tabla 9	Consumo de recursos equipo 1.....	38
Tabla 10	Consumo de recursos equipo 2.....	38
Tabla 11	Consumo de recursos equipo 3.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Limitaciones Mailmeteor	18
Figura 2: Planes de pago mailmeteor.....	19
Figura 3: Limitaciones Brevo	19
Figura 4: Diagrama UML proceso 1	28
Figura 5: Diagrama UML proceso 2.....	28
Figura 6: Diagrama UML proceso 3.....	29
Figura 7: Diagrama UML proceso 4.....	29
Figura 8: Diagrama UML proceso 5.....	30
Figura 9: Diagrama UML proceso 6.....	30
Figura 10: Diagrama UML proceso 7	31
Figura 11: Arquitectura MVC.....	31
Figura 12: Estándar de codificación.....	32
Figura 13: Elaboración Interfaz Login.....	33
Figura 14: Ventana Principal	33
Figura 15: Modulo Importación IDE	34
Figura 16: Modulo Importación Aplicación	34
Figura 17: Capacidad (1000 correos).....	39
Figura 18: Reporte de envió.....	40

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se enfocó en la implementación de un sistema de correspondencia masiva para personalizar el envío de información en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), el objetivo primordial fue asegurar el envío de archivos de manera individualizada a sus respectivos destinatarios. En este contexto, se optó por un enfoque de investigación cuantitativo.

Para recopilar datos, se implementaron pruebas de basadas en la normativa ISO/IEC 25010, en la rama de eficiencia. Las mediciones resultantes fueron estructuradas y evaluadas cuantitativamente. Este enfoque permitió obtener datos objetivos para analizar y validar el rendimiento del sistema, complementados con evaluaciones de eficiencia realizadas en computadoras internas de la universidad. Durante el desarrollo del sistema se utilizó Apache NetBeans IDE 18, Excel, Launch4j, servidores de correo como Outlook y Office365, además de archivos con diferentes extensiones tales como: Formato Portátil de Documento (.pdf), Imágenes (.png, .jpg), Power Point (.pptx), Excel (.xls, .xlsx), Word (.docx) para realizar las pruebas de envío y como metodología de desarrollo Programación Extrema (XP) cuyas fases son: planificación, diseño, codificación y pruebas.

El sistema se desarrolló mediante el lenguaje de programación JAVA, y se aplicó librerías compatibles con el mismo tales como: AbsoluteLayout para el diseño de la interfaz, POI para el manejo de documentos Excel y commons-email para simplificar la tarea de enviar correos con archivos adjuntos y el cuerpo de este en formato HTML.

En la investigación se buscó la eficiencia del sistema teniendo resultados prometedores de 29 correos por minuto, en un envío de 615 correos que duró 27 minutos aproximadamente.

Palabras claves: Apache NetBeans, Correspondencia Masiva, Eficiencia, ISO 25000, Programación Extrema.

ABSTRACT

ABSTRACT

The present research work focused on implementing a mass correspondence system to personalize the sending of information at the National University of Chimborazo (UNACH). The primary objective was to ensure the sending of files individually to their respective recipients. In this context, a quantitative research approach was chosen. Tests based on the ISO/IEC 25010 standard were implemented in the efficiency branch to collect data. The resulting measurements were structured and evaluated quantitatively. This approach allowed objective data to be obtained to analyze and validate system performance, complemented with efficiency evaluations performed on internal university computers. During the development of the system, Apache NetBeans IDE 18, Excel, Launch4j, mail servers such as Outlook and Office365 were used, as well as files with different extensions such as Portable Document Format (.pdf), Images (.png, .jpg), PowerPoint (.pptx), Excel (.xls, .xlsx), Word (.docx) to perform the submission tests and as development methodology Extreme Programming (XP) whose phases are: planning, design, coding and testing. The system was developed using the JAVA programming language, and libraries compatible with it were applied, such as AbsoluteLayout for the interface design, POI for handling Excel documents, and commons-email to simplify the task of sending emails with attachments and the body of the email in HTML format. The system's efficiency was sought in the research, with promising results of 29 emails per minute in a mailing of 615 emails that lasted approximately 27 minutes.

Keywords: Apache NetBeans, Mass Correspondence, Efficiency, ISO 25000, Extreme Programming.



Reviewed by:
Mgs. Maria Fernanda Ponce
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0603818188

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe la necesidad de poder enviar correspondencia de manera masiva, que deberá llegar de manera única a cada destinatario correspondiente, acompañado de un texto personalizable y un archivo adjunto que puede ser Word, PDF, Excel, Power Point, entre otros; de manera sencilla para el usuario, siguiendo pocos pasos además de garantizar el envío y entrega segura de la información. [1]

Al existir eventos masivos dentro de instituciones, donde se puede superar la asistencia de más de 300 individuos y que al final de estas se haga la entrega de certificados, muchos sistemas quedan obsoletos al brindar un servicio mínimo de 100 envíos simultáneos, para luego solicitar al usuario el pago de una membresía y así ampliar las limitantes. [2]

Observando esta necesidad, la carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), hace presente la propuesta de implementar un sistema de correspondencia masiva para personalizar el envío de información, satisfaciendo necesidades como la cantidad mínima de correos enviados de manera simultánea, la seguridad de la información compartida verificando que cada correo llegue a bandeja de entrada más no al apartado de spam y un correcto reporte de envío que indique la existencia de inconvenientes en caso de existir [3]. Para indicar que el sistema satisface estas necesidades se tomó los requerimientos del estándar ISO 25000 en la rama de eficiencia que cuenta con 3 fases: comportamiento temporal, utilización de recursos y capacidad. [4]

1.1. Planteamiento del Problema

Las diferentes unidades académicas de la carrera de Tecnologías de la Información trabajan con el envío de información en formatos tales como:

- PDF (.pdf)
- Imágenes (.jpg, .png)
- Power Point (.pptx)
- Excel (.xls, .xlsx)
- Word (.docx)

Archivos que tienen que ser enviados de manera individual a cada destinatario, generando tiempos largos de espera por parte del receptor, además de fatiga visual por parte del emisor al redactar cada uno de los correos.

Dicho esto, el principal problema radica en que los sistemas de correspondencia masiva directos no permiten enviar archivos adjuntos de diferentes extensiones, además de que la información puede no llegar al usuario como se espera, teniendo que revisar la carpeta de spam por falta de métricas de seguridad. Pero siendo el principal problema las limitantes de envío que existen en sistemas tradicionales, esto implica que el usuario tenga que estar presente para añadir una nueva cola de envío y tiempos de espera extendidos para quien recibe el mensaje.

Al implementar un sistema de correspondencia masiva utilizando un software libre y el estándar ISO 25000 de la rama de eficiencia, se garantizó que el sistema cumpla con los beneficios de gratuidad, capacidad de envío y seguridad de la información compartida.

1.2. Justificación

La implementación del sistema de correspondencia masiva para personalizar el envío de información para la carrera de Tecnologías de la Información fue de gran ayuda para las diferentes unidades tales como: dirección de carrera, practicas preprofesionales, titulación y vinculación con la sociedad. Gracias a una interfaz intuitiva, con manual y guía visual de uso del sistema, cada usuario pudo hacer uso de la herramienta con 3 simples pasos; cargar archivo Excel, conectar con el servidor de correos y enviar la correspondencia. Todo esto complementado con la norma ISO 25000 en la rama de eficiencia que permite tener un sistema adecuado a las necesidades de los usuarios finales.

Donde cada correo enviado llegó de manera correcta a sus destinatarios, directo a la bandeja de entrada, con su respectiva información personalizada y archivo adjunto correspondiente.

1.2.1. Formulación del Problema

¿El sistema para el envío de correos electrónicos del tipo correspondencia masiva mejorará el número de envíos admitidos por los sistemas tradicionales?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Implementar un sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información de la carrera de Tecnologías de la Información de la UNACH.

1.3.2. Objetivos específicos

- Investigar los sistemas de correspondencia de archivos, para determinar las limitaciones existentes respecto a seguridad y capacidad de envío.
- Desarrollar un sistema para envío de correspondencia de archivos, para la personalización de envío de información.
- Evaluar la eficiencia del sistema mediante el uso del estándar ISO 25000.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Software Windows

Es un sistema operativo desarrollado por Microsoft que proporciona una interfaz gráfica intuitiva para la interacción con computadoras personales. Ofrece una plataforma robusta y versátil que abarca desde usuarios domésticos hasta entornos empresariales. Sus beneficios incluyen una amplia compatibilidad de software, actualizaciones regulares para mejorar la seguridad y la funcionalidad, así como una interfaz fácil de usar.

Windows facilita la ejecución de aplicaciones, la gestión de archivos y la conectividad a dispositivos externos. Su diseño intuitivo y la integración con una variedad de hardware hacen que trabajar en Windows sea accesible y eficiente para usuarios de todos los niveles. [5]

2.2. Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

Es un software para el diseño de aplicaciones que combina herramientas del desarrollador comunes en una sola interfaz gráfica de usuario (GUI) [6]. Donde se destacan las características más importantes con las que cuenta un IDE:

- **Editor de código fuente:** Es una herramienta que permite la creación, edición y organización de código de programación con funciones como resaltado de sintaxis y autocompletado.
- **Automatización compilaciones locales:** Se refiere al proceso automático de transformar el código fuente en un programa ejecutable, simplificando la integración y reduciendo errores.
- **Depurador:** Es una herramienta que permite identificar y corregir errores en el código fuente, facilitando el proceso de desarrollo al proporcionar información detallada sobre el comportamiento del programa en ejecución.

2.3. Sistemas de envío masivo de correo

Es una plataforma que facilita el envío automatizado de mensajes a una gran cantidad de destinatarios simultáneamente. Utilizado para campañas de marketing, comunicados corporativos o boletines, ofrece eficiencia al gestionar listas extensas de contactos y proporciona herramientas para personalizar contenido. Su capacidad de envío masivo y la gestión centralizada lo convierten en una herramienta esencial para la difusión efectiva de información a través del correo electrónico. [7]

Para evitar ser considerado spam el email masivo hace uso del puerto 587 que requiere de autenticación obligatoria además de codificación TLS/SSL.

2.4. MailMeteor

Es un sistema de correspondencia masiva de parte de Google Workspace Marketplace, que puede ser instalado como extensión en los navegadores, usado de manera general para enviar email de tipo marketing como campañas publicitarias, desde una hoja de cálculo de Google Sheets con Gmail. [8]

Aunque permite mandar correspondencia masiva, el límite de envíos por parte de su plan gratuito además de ofrecer menos posibilidades de seguimiento como se observa en la figura 1.

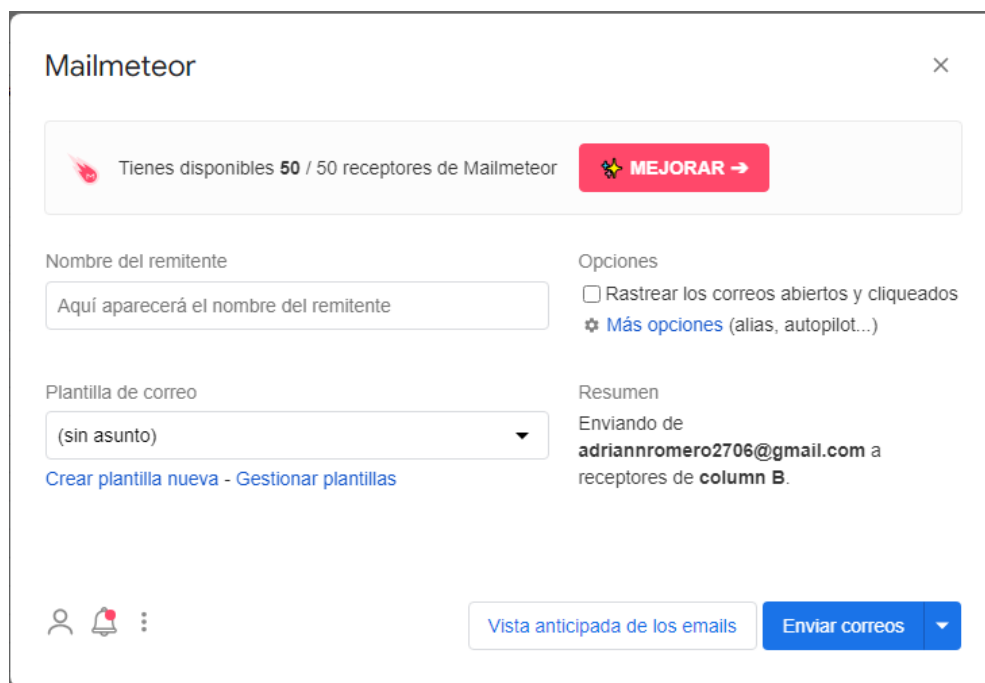


Figura 1: Limitaciones Mailmeteor

En la figura 2 se puede observar los planes de pago con los que cuenta la herramienta mencionada, perdiendo la gratuidad del servicio.

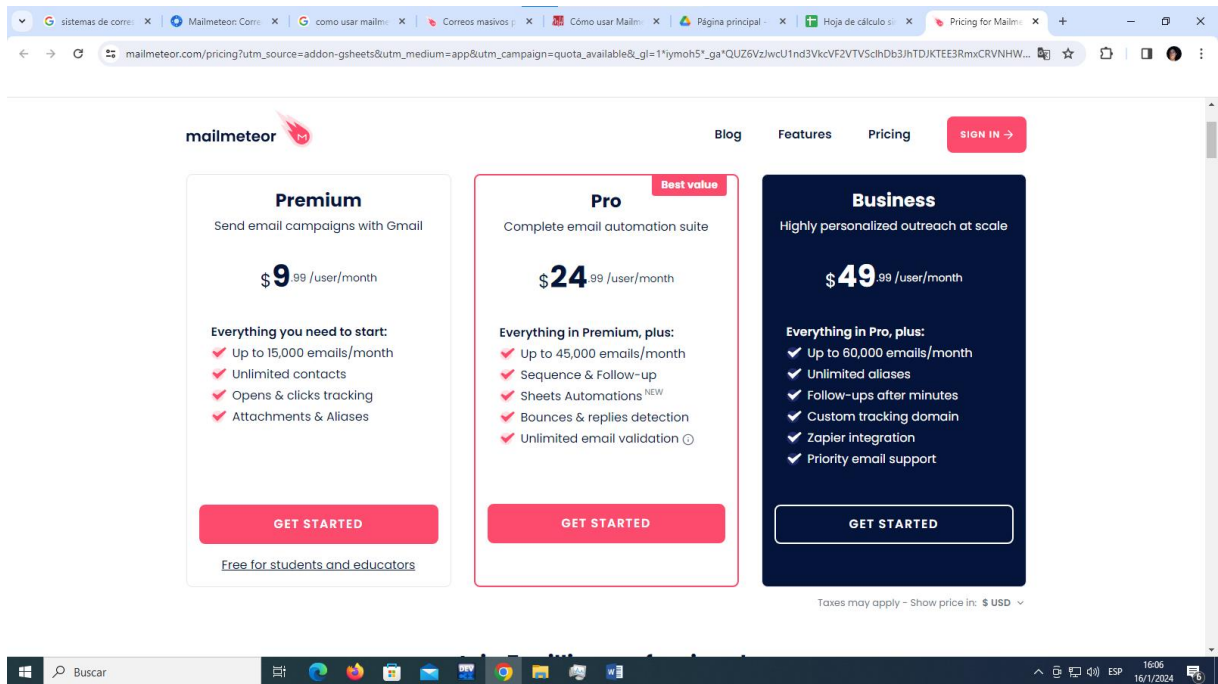


Figura 2: Planes de pago mailmeteor

2.5. Brevo

Es una herramienta de correspondencia masiva que cuenta con funcionalidades gratuitas que son limitadas, para evitar esto el sistema ofrece un sistema de pago para expandir sus recursos y funciones [9] como se observa en la figura 3.

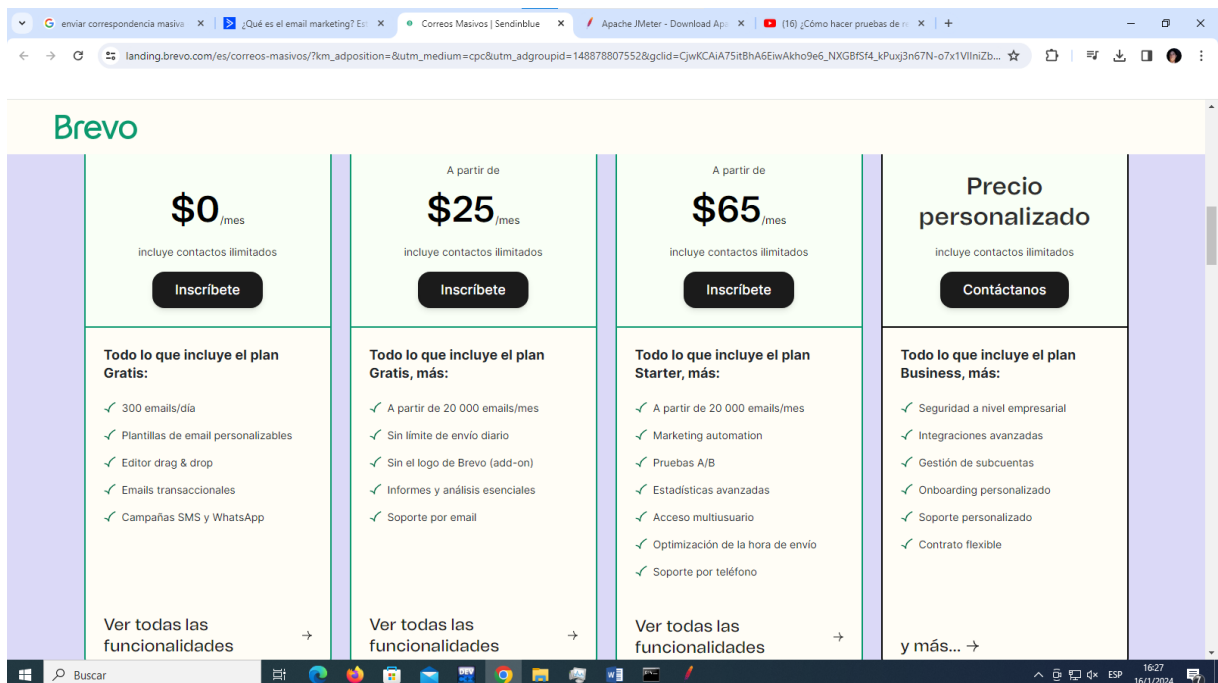


Figura 3: Limitaciones Brevo

2.6. Servidor de correo

Es un sistema que desempeña la función de transmitir mensajes de correo electrónico entre diferentes hosts, usuarios o servidores. Sus responsabilidades engloban el procesamiento, filtrado, almacenamiento, envío, recepción y reenvío de correos electrónicos.

Es una de las aplicaciones más populares en usar el protocolo TCP/IP, y que permite en cuestión de segundos la comunicación con cualquier persona en otra parte del mundo, evitando así escribir cartas, hablar por teléfono o utilizar otros medios de comunicación no tan rápidos. [10]

2.7. ¿Qué es un software libre?

Es aquel que permite a usuarios y comunidades tener un control total sobre una aplicación, esto significa que se podrán ejecutar, copiar, modificar, estudiar, distribuir y mejorar, lo que da paso a que diferentes personas puedan hacer uso completo de estas herramientas sin ningún costo.

Permitiendo ahorrar recursos para las empresas que utilizan estos programas, porque no necesitan desarrollar sus propias tecnologías para cumplir el mismo proceso.

2.7.1. Ventajas

- Libertad de ejecutar el programa como se desee, para cualquier propósito
- Libertad de estudiar el programa
- Libertad de distribución de dicho software
- Libertad de distribuir copias de las versiones modificadas

2.7.2. Desventajas

- Difícil intercambio de archivos por la falta de compatibilidad.
- Alto nivel de conocimiento en programación para poder realizar modificaciones.
- No existe control de calidad previo.
- Necesita ser constantemente monitoreado.

2.8. NetBeans

Es un IDE gratuito y de código abierto. En primera instancia, se debe destacar que sirve para el desarrollo de aplicaciones web, corporativas, de escritorio y móviles que utilizan plataformas como Java y HTML5. [11]

2.8.1. Ventajas

- Ajustes de la interfaz de usuario
- Establecimiento de la configuración de usuario
- Gestión de almacenamiento
- Gestión de ventana
- Recursos de desarrollo integrado

2.8.2. Servidor de aplicaciones

- GlassFish Server Open Source 4.x.
- Apache Tomcat 7.x.
- JBoss AS 7.x.
- WebLogic 11g.

2.9. Lenguaje de programación Java

Utilizado para codificar aplicaciones web. Ha sido una opción popular entre los desarrolladores durante más de dos décadas, con millones de aplicaciones. Es un lenguaje multiplataforma, orientado a objetos y centrado en la red. Lenguaje de programación rápido, seguro y confiable para codificarlo todo, desde aplicaciones móviles y software empresarial hasta aplicaciones de macrodatos y tecnologías del servidor. [12]

2.9.1. Principales usos

- Desarrollo de videojuegos
- Computación en la nube
- Macrodatos
- Inteligencia artificial
- Internet de las cosas

2.10. Estándar ISO 25000

Este estándar da pautas para evaluar el desempeño relativo tomando en cuenta los recursos utilizados en circunstancias específicas. Con opiniones de usuarios determinados y así conseguir detalles específicos como efectividad, eficiencia y satisfacción.

2.10.1. Eficiencia de desempeño

Exactitud e integridad con la que los usuarios alcanzan los objetivos especificados, y por tanto implica la facilidad de aprendizaje, la ausencia de errores del sistema o la facilidad de este para ser recordado. [13]

Las métricas definidas son:

Comportamiento temporal: Se refiere a los tiempos de respuesta y procesamiento del sistema durante la ejecución de sus funciones, evaluando la eficiencia temporal de manera cuantitativa

- **Utilización de recursos:** Implica medir las cantidades y tipos específicos de recursos que el software consume al realizar sus funciones bajo condiciones predefinidas, considerando aspectos como CPU, memoria y ancho de banda

- **Capacidad:** Evalúa en qué medida los límites máximos de parámetros específicos de un producto o sistema software cumplen con los requisitos establecidos, proporcionando una medida objetiva de su rendimiento máximo

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

El presente trabajo de investigación tuvo un enfoque de tipo cuantitativo, donde se obtuvo datos medibles sobre la eficiencia del sistema de correspondencia en base a la norma ISO 25000.

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Según la fuente de investigación

- **Investigación bibliográfica:** Es aquella que se enfoca en revisar y analizar fuentes escritas, como libros, revistas, tesis, artículos, etc. Para obtener una comprensión más profunda de un tema, en este caso de los sistemas de correspondencia masiva, teniendo como resultado una visión más completa de lo investigado.

3.1.2. Según objeto de estudio

- **Investigación de campo:** Se realizó un levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales, además de los tipos de documentos utilizados dentro de la carrera de tecnologías de la información.
- **Investigación aplicada:** Se utilizó este tipo de investigación, debido al beneficio que ofreció al personal que conforma las diferentes unidades de la carrera de Tecnologías de la información.

3.1.3. Según el tipo de variable

La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque de tipo cuantitativo ya que para evaluar los datos obtenidos se utilizó de la norma ISO 25000.

3.2. Técnicas de Recolección de Datos

Para la presente investigación se hará la recolección de datos mediante pruebas en un entorno controlado, teniendo como eje principal la norma ISO 25000 en la rama de eficiencia la cual presenta los siguientes parámetros:

- Comportamiento temporal.
- Utilización de recursos.
- Capacidad.

Esto permitirá tener una evaluación de los tiempos de respuesta y procesamiento del sistema, además de considerar las cantidad y recursos utilizados que ocupe el software cuando se encuentre funcionando, y tener una medida de los límites máximos que este puede tener, bajo condiciones determinada, generando unos requisitos mínimos para el uso de la herramienta.

3.3. Población y Muestra

La población considerada durante la investigación presentó características infinitas debido a que la aplicación de escritorio desarrollada envió correos a un número de destinatarios diferentes, donde se evaluó la eficiencia del sistema cuyo objetivo fue obtener una respuesta eficiente en cortos periodos de tiempo con una base de 615 paquetes.

3.4. Técnicas de análisis e interpretación de la información

Se efectuó pruebas de rendimientos en equipos pertenecientes a la Universidad Nacional de Chimborazo. Posteriormente se analizó el reporte de envío generado por el sistema de correspondencia y el administrador del sistema operativo donde se ejecutó la aplicación. Además, se realizó la medición de criterios de eficiencia con los parámetros ofrecidos por la norma ISO 25000.

3.5. Identificación de variables

3.7.1 Variable dependiente

Eficiencia, capacidad y seguridad del envío de información.

3.7.2 Variable independiente

Sistema de correspondencia de archivos.

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de Variables

PROBLEMA	TEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES
Número limitado de envíos admitidos por los sistemas tradicionales de correspondencia masiva.	Sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información en la carrera de Tecnologías de la Información UNACH.	<p>a. Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementar un sistema de correspondencia de archivos, para la personalización de envío de información de la carrera de Tecnologías de la Información de la UNACH. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Investigar los sistemas de correspondencia de archivos, para determinar las limitaciones existentes respecto a seguridad y capacidad de envío. Desarrollar un sistema para envío de correspondencia de archivos, para la personalización de envío de información. Evaluar la eficiencia del sistema mediante el uso del estándar ISO 25000. 	<p>Independiente: Sistema de correspondencia de archivos.</p> <p>Dependiente: Eficiencia, capacidad y seguridad del envío de información.</p>	<p>Independiente: Criterios de eficiencia en base al desempeño con la ISO 25000</p> <ul style="list-style-type: none"> Comportamiento temporal Utilización de recursos Capacidad <p>Dependiente: Capacidad y Seguridad del envío de información</p> <ul style="list-style-type: none"> Número de envíos. Tiempo de envío por archivo. Puertos usados.

Programación Extrema (XP)

Es una metodología ágil que se enfoca en la mejora continua y la adaptabilidad en el desarrollo de software. Su enfoque se basa en valores fundamentales como la simplicidad, la retroalimentación rápida, la comunicación efectiva y el coraje para abordar cambios. XP se compone de cuatro fases interrelacionadas: planificación, diseño, codificación y pruebas. Estas fases se ejecutan de manera iterativa, permitiendo una evolución constante del software para satisfacer las necesidades cambiantes del proyecto y los usuarios.

3.7. Planificación

3.7.1. Requerimientos funcionales

Para el desarrollo del sistema de mensajería tipo correspondencia masiva, se tomaron en cuenta los siguientes requerimientos, que fueron elaborados en base a las necesidades

presentes dentro de la carrera de Tecnologías de la Información, véase la Tabla 2 donde se detalla los requerimientos con su descripción y prioridad.

Tabla 2 Requerimientos funcionales del sistema

LISTADO DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES			
RF^o	Nombre del requerimiento	DESCRIPCIÓN	Prioridad
RF01	Iniciar sesión.	Identificarme como usuario operador	Alta
RF02	Cargar lista de Excel.	Permite cargar los datos de los destinatarios	Muy Alta
RF03	Abrir archivo Excel cargado	Permite verificar que la lista de Excel cargada es la correcta	Alta
RF04	Establecer conexión con servidor de correo.	Para verificar que la conexión con el servidor de correo sea exitosa.	Muy Alta
RF05	Redactar correo	Escribir información como asunto y cuerpo del mensaje	Alta
RF06	Añadir estilos	Para añadir tipo de letra, tamaño de letra, negrita, cursiva, subrayado, color de fondo de letra y color de letra	Muy Alta
RF07	Reporte de envió.	Información del estado de envió.	Alta

3.7.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen el funcionamiento general del sistema comprendiendo categorías de rendimiento, eficiencia y capacidad, véase la tabla 3.

Tabla 3 Requerimientos no funcionales del sistema

LISTADO DE REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES			
RF^o	Nombre del requerimiento	DESCRIPCIÓN	Categoría
RF01	Tiempo de Respuesta.	El sistema debe garantizar un tiempo de respuesta promedio inferior a 2 segundos.	Rendimiento
RF02	Escalabilidad.	El sistema debe ser capaz de manejar carga de 300 a 1000 correos sin degradación significativa del rendimiento.	Rendimiento
RF03	Consumo de Recursos.	El sistema deberá optimizar el uso de recursos, manteniendo el consumo de memoria por debajo de 250 MB.	Eficiencia
RF04	Eficiencia en el Envío	Se espera que el sistema logre una tasa de entrega del 99% de los mensajes de correspondencia.	Eficiencia
RF05	Carga extensa de destinatarios.	El sistema debe ser capaz de cargar una cantidad máxima de 1000 destinatarios.	Capacidad
RF06	Confiabilidad de la Conexión	El sistema debe mantener una conectividad constante, con una disponibilidad del 99.9%.	Capacidad

3.8. Diseño

Para el correcto funcionamiento del sistema se han establecido 7 procesos, garantizando que cualquier usuario pueda hacer uso del sistema, teniendo éxito en el envío de los mensajes, estos se encuentran detallados en la Tabla 4.

Tabla 4 Procesos de uso

NO.	PROCESOS	DESCRIPCIÓN
1	Validar credenciales e iniciar sesión.	Permite al usuario controlador ingresar las credenciales de acceso al sistema.
2	Cargar listado de destinatarios de la hoja de Excel.	Permite cargar los datos de los destinatarios como: número, nombres, correo y ruta del archivo que será enviado.
3	Visualizar y verificar destinatarios.	Permite verificar el Excel con los destinatarios a los que se les enviará el correo.
4	Probar conexión.	Permite verificar que la conexión con el servidor de correo sea exitosa.
5	Escribir correo.	Permite redactar mensajes tipo correspondencia para todos los destinatarios seleccionados de la lista
6	Enviar correo.	Permite enviar un mensaje de tipo correspondencia masiva a cada destinatario seleccionado.
7	Generar reporte de envió	Permite que el usuario tenga un conocimiento del estado de envió de cada correo.

Para una mejor comprensión de los procesos detallados anteriormente se muestra con un diagrama UML el funcionamiento de los mismos.

Proceso 1: En la Figura 4, se observa el diagrama del proceso validar las credenciales e iniciar sesión.

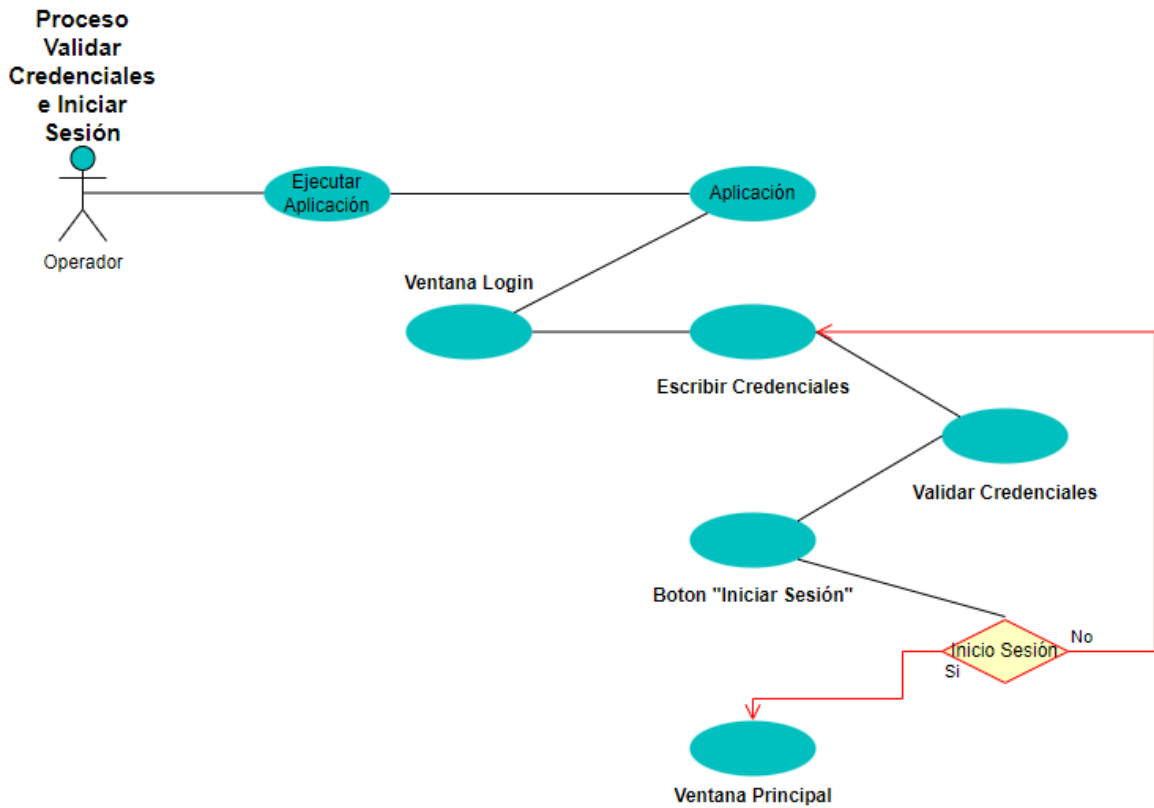


Figura 4: Diagrama UML proceso 1

Proceso 2: En la Figura 5, se observa el diagrama del proceso cargar listado de destinatarios de la hoja de Excel.

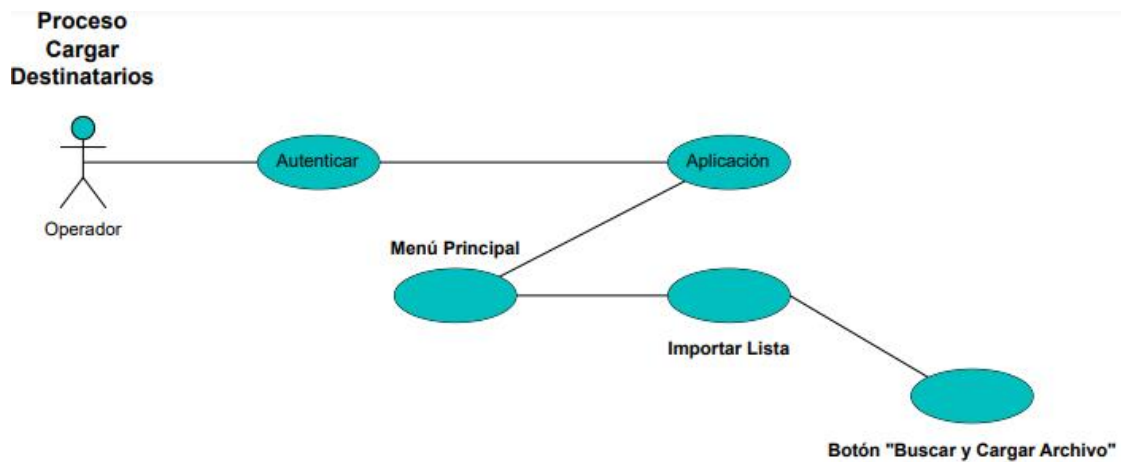


Figura 5: Diagrama UML proceso 2

Proceso 3: En la Figura 6, se observa el diagrama del proceso visualizar y seleccionar destinatarios.

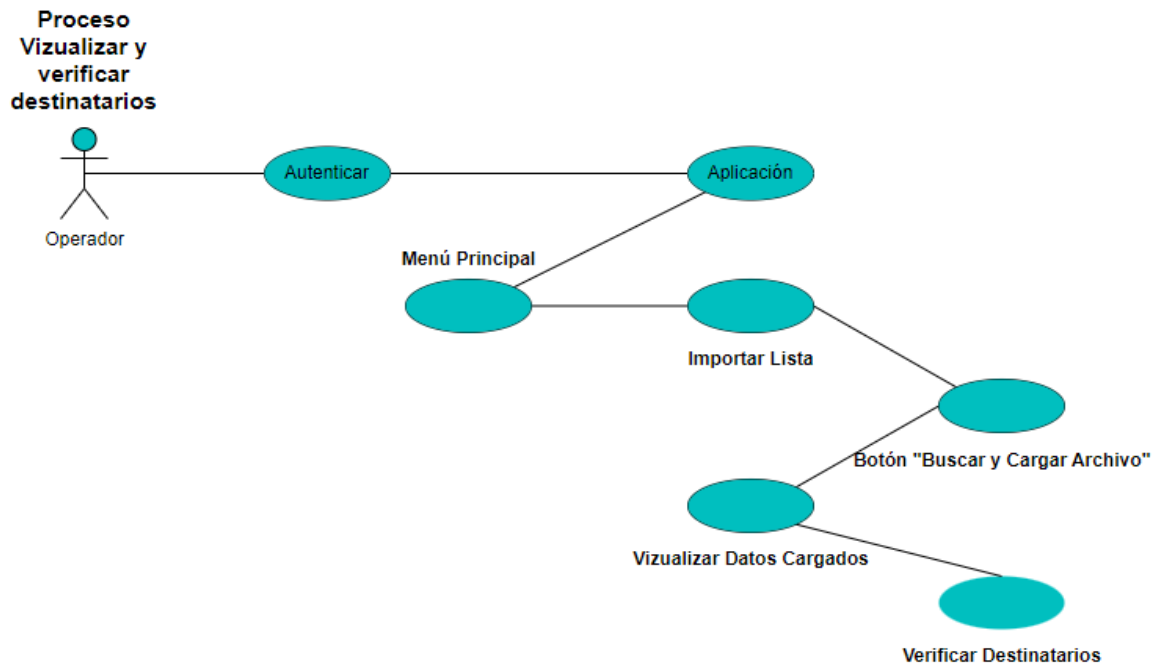


Figura 6: Diagrama UML proceso 3

Proceso 4: En la Figura 7, se observa el diagrama del proceso probar conexión.

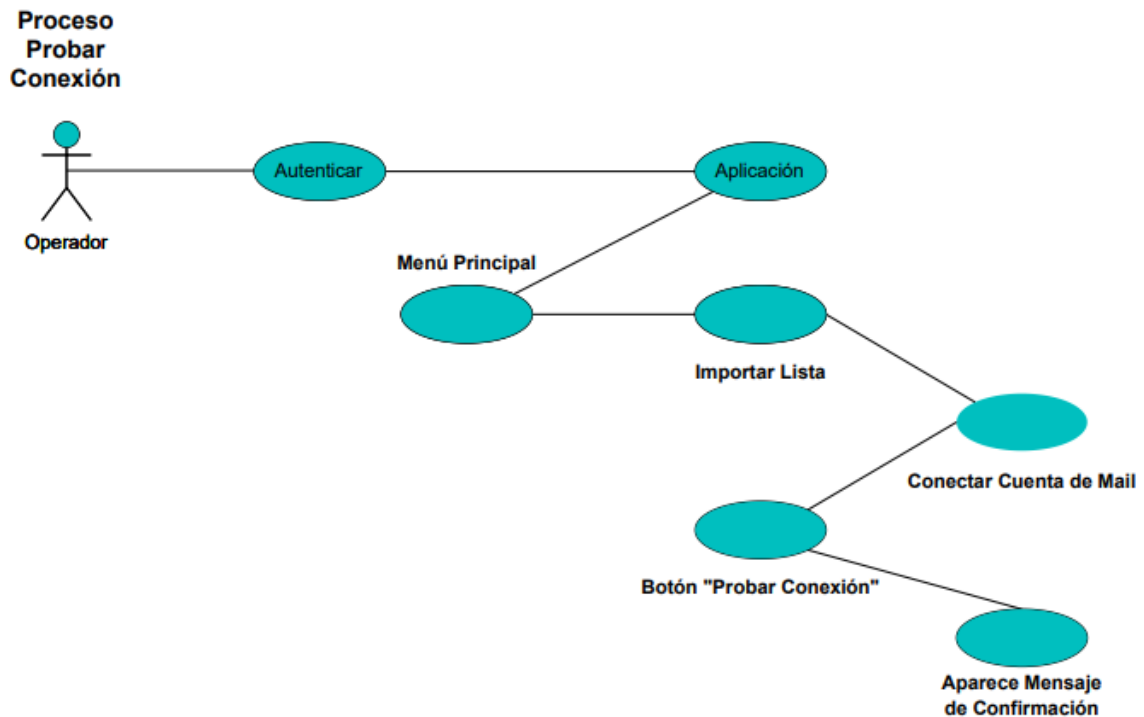


Figura 7: Diagrama UML proceso 4

Proceso 5: En la Figura 8, se observa el diagrama del proceso escribir correo.

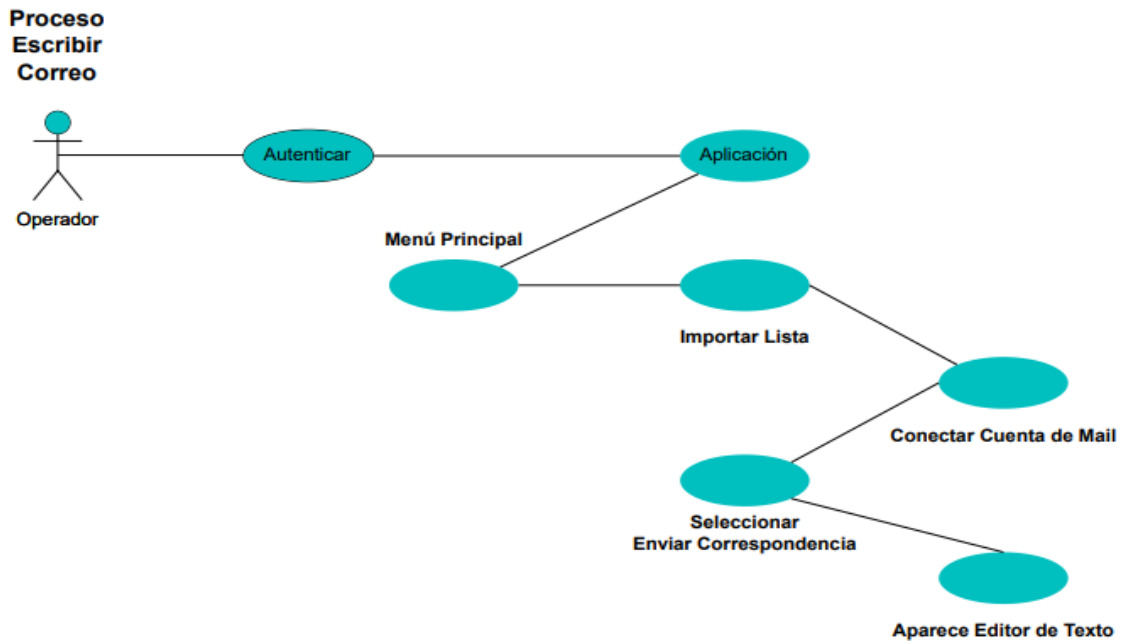


Figura 8: Diagrama UML proceso 5

Proceso 6: En la Figura 9, se observa el diagrama del proceso enviar correo.

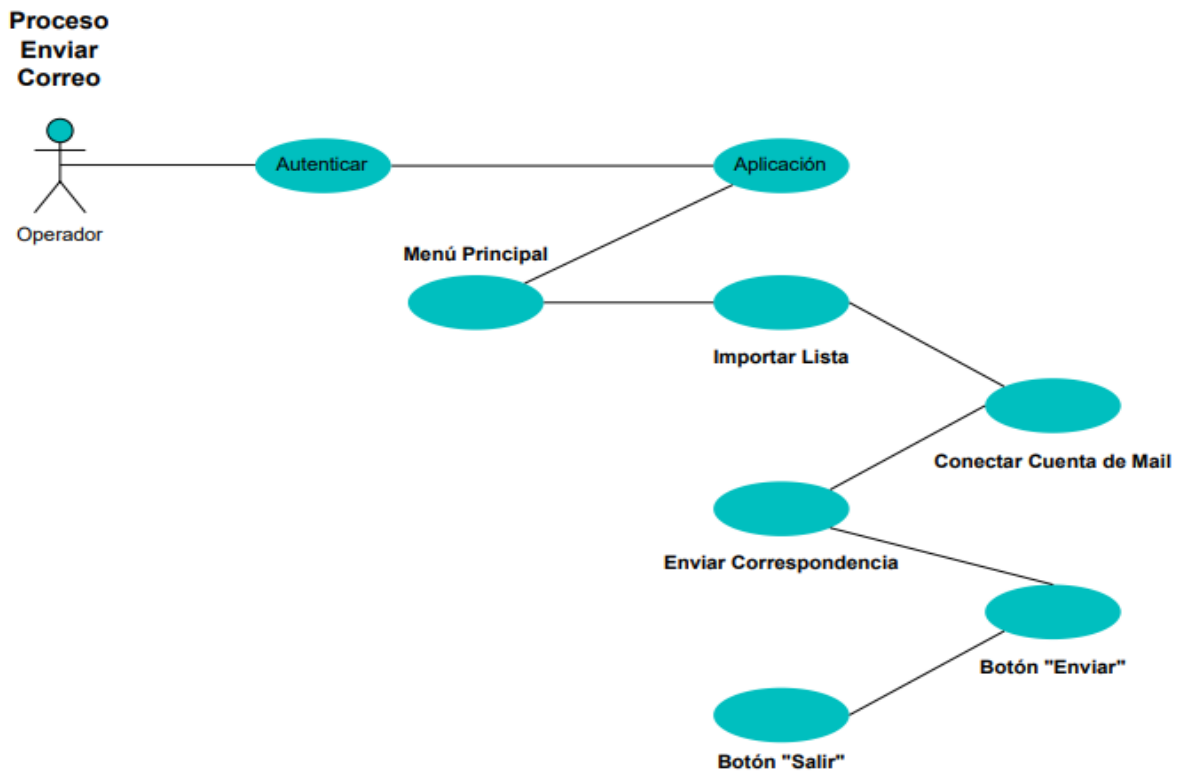


Figura 9: Diagrama UML proceso 6

Proceso 7: En la Figura 10, se observa el diagrama del proceso revisar el reporte de envío.

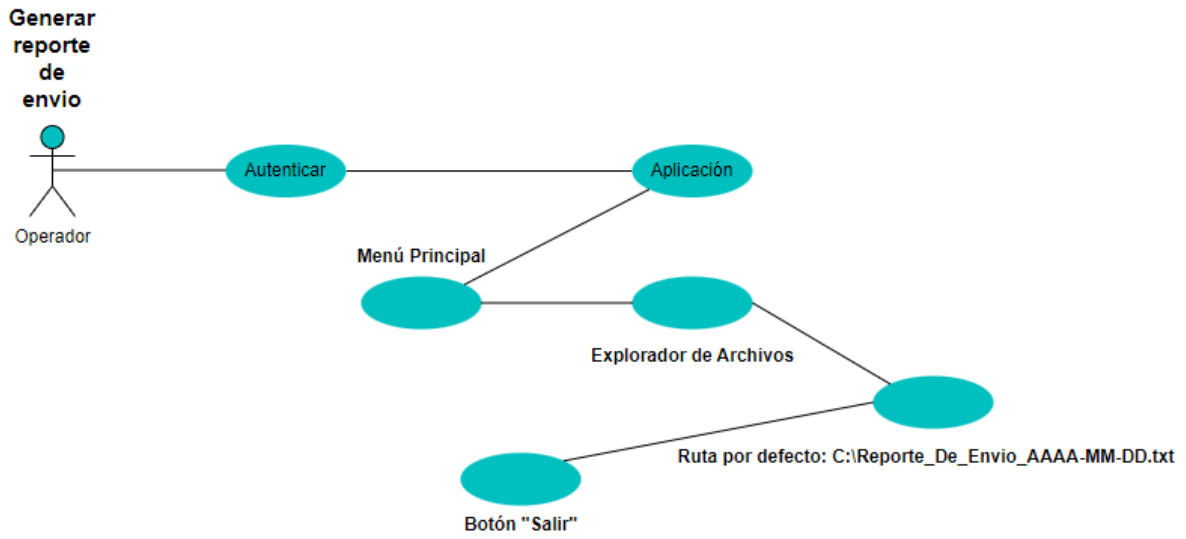


Figura 10: Diagrama UML proceso 7

El funcionamiento del sistema se describe mediante la arquitectura de software MVC (Modelo, Vista, Controlador) que se va a usar para el desarrollo del sistema que se presenta en la Figura 11.

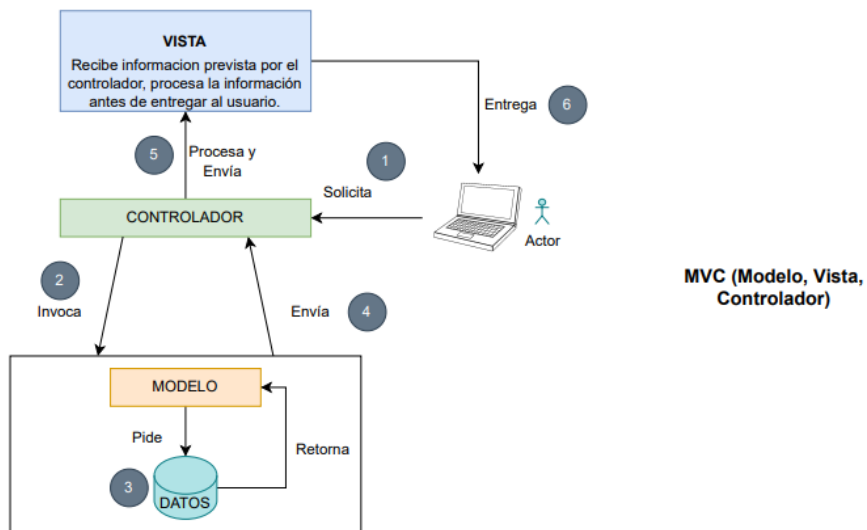


Figura 11: Arquitectura MVC

3.9. Codificación

Para el desarrollo de la aplicación se mantuvieron reuniones, en donde se revisaron los avances del proyecto ya que la intervención del cliente final es de vital importancia para corregir fallos lo más pronto posible antes de avanzar con cada módulo durante el desarrollo, de la misma forma se tomaron en cuenta estándares de codificación tales como: código de fácil lectura, segmentos de código, uso de indentación, longitud de líneas y espacios entre ellas, asignación de nombres a variables y funciones; con la finalidad de generar un código que sea capaz de ser interpretado, siendo este ordenado y estructurado. Las normas fueron aplicadas para cada uno de los procesos del proyecto como se puede observar en la figura 9.

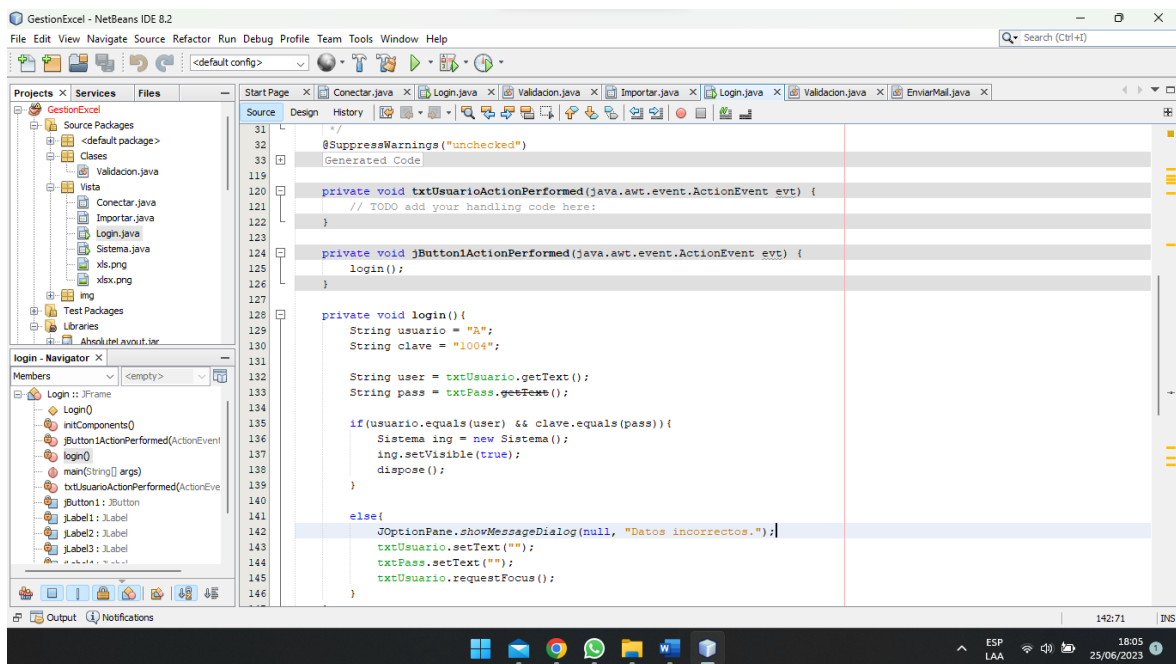


Figura 12: Estándar de codificación

El desarrollo de los módulos se llevó a cabo mediante una programación individual, donde cada uno de estos fue sometido a pruebas para detectar los errores de codificación o posibles mejoras para el manejo de la interfaz presentada, y así aplicar estos cambios a la brevedad posible. Los resultados se observan en la Figura 13 y Figura 14.

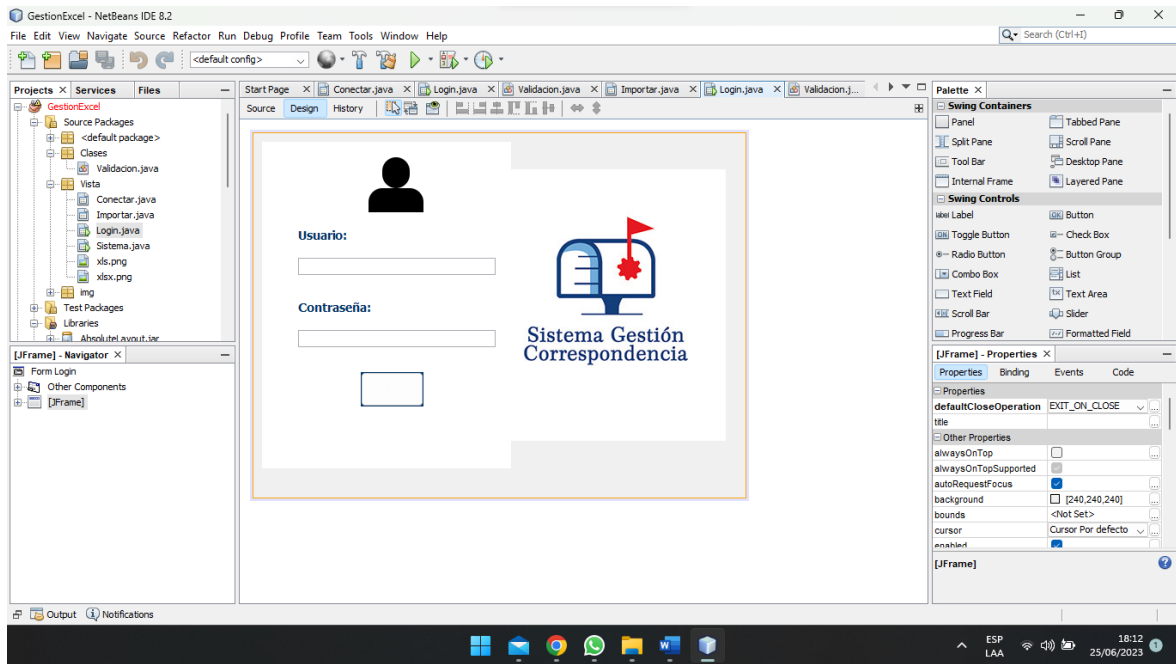


Figura 13: Elaboración Interfaz Login

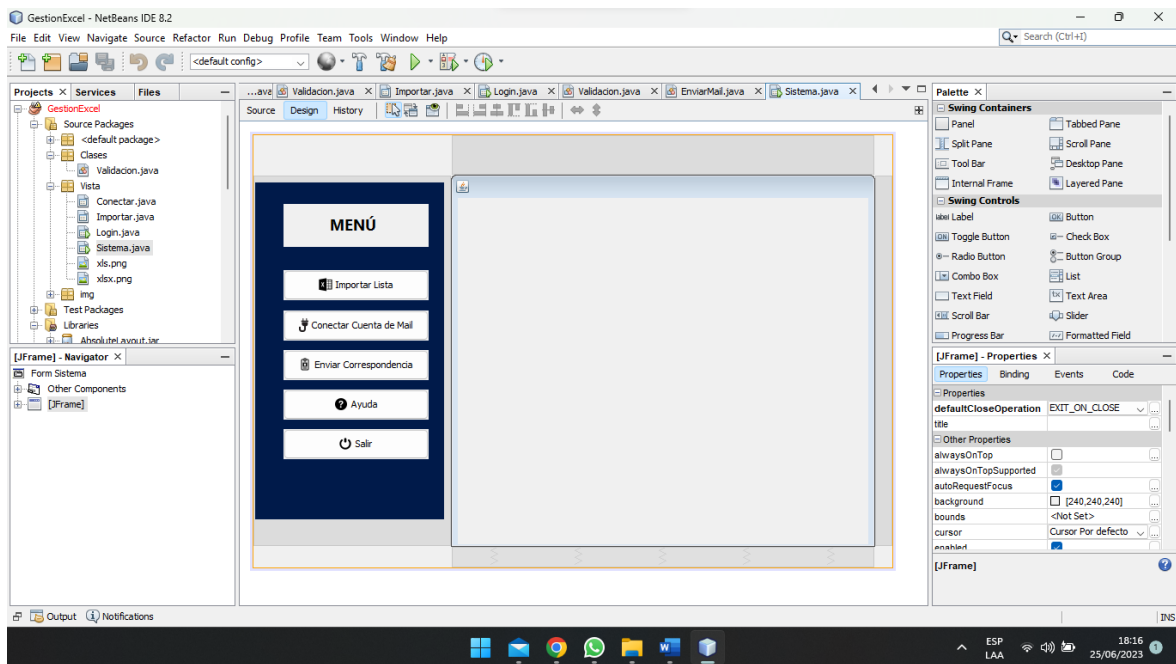


Figura 14: Ventana Principal

En la Figura 15 se puede observar cómo se van mostrando los diferentes módulos dentro de la aplicación, esto representado dentro del IDE; teniendo una versión ejecutada en la Figura 16 con la aplicación en funcionamiento.

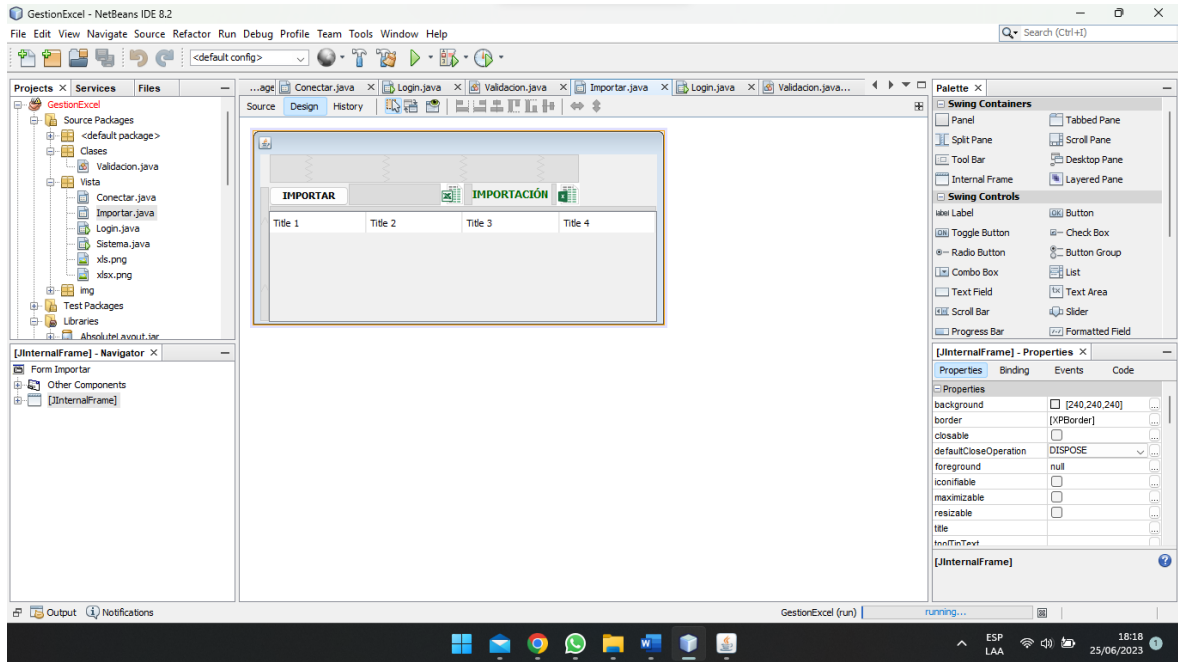


Figura 15: Modulo Importación IDE

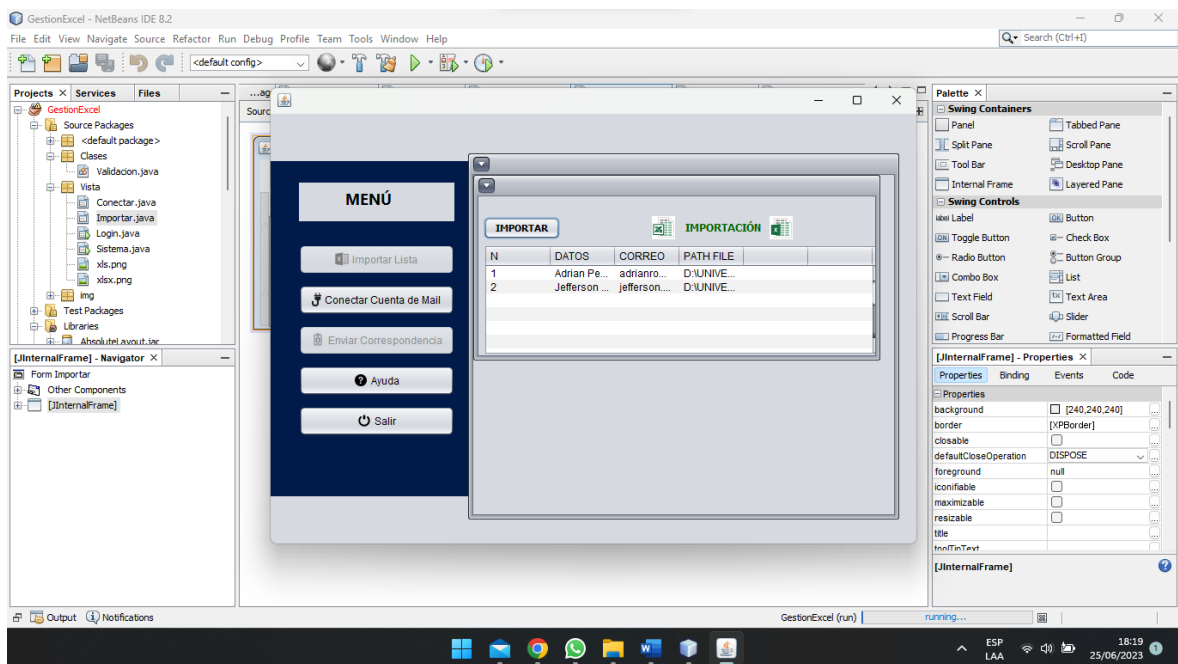


Figura 16: Modulo Importación Aplicación

3.10. Pruebas

Para evaluar la eficiencia del sistema de correspondencia, se realizó mediciones en base a los parámetros proporcionados por la norma ISO 25000 en la rama de eficiencia, esta cuenta con 3 parámetros que se describen a continuación.

- Comportamiento temporal
 - Tiempo de envío
- Utilización de recursos
 - Uso de CPU
 - Uso de Memoria
 - Uso de Red
- Capacidad
 - Escalabilidad
 - Disponibilidad

Para obtener los datos del comportamiento temporal y utilización de recursos, se hizo uso del reporte de envío generado por el propio sistema de correspondencia, y el administrador de tareas del sistema operativo respectivamente. Por otro lado, la escalabilidad fue medida en base a diferentes cargas de destinatarios en el sistema, comenzando en 100 hasta llegar a 1000.

La disponibilidad se obtuvo mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$Disponibilidad = \left(\frac{\textit{Tiempo de funcionamiento}}{\textit{Tiempo Total}} \right) \times 100$$

Tiempo de funcionamiento: Es el tiempo durante el cual el sistema está operativo y disponible para los usuarios.

Tiempo total: Es el periodo total que se está evaluando.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Características finales del sistema de correspondencia

Tabla 5 Requisitos del sistema de correspondencia

Categoría	Características
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none">• 70 MB de Espacio Libre en el Disco Duro.• 2GB de RAM.• Procesador Core i3 o superior.• Conexión estable a internet• Compatible con Windows 7 o superior• JAVA (jre-1.8)
Documentos Compatibles de Envío	<ul style="list-style-type: none">• PDF (.pdf)• Imágenes (.jpg, .png)• Power Point (.pptx)• Excel (.xls, .xlsx)• Word (.docx)
Puertos de envío	<ul style="list-style-type: none">• 587 (Seguro)• 465 (Seguro)• 25 (No Seguro)
Servidores de Correo	<ul style="list-style-type: none">• Outlook (smtp-mail.outlook.com)• UNACH (smtp.office365.com)

4.2. Método de análisis

Para llevar a cabo la evaluación del sistema y determinar el nivel de eficiencia en equipos dentro de la Universidad Nacional de Chimborazo se hizo un envío de 615 correos. Se utilizó los parámetros establecidos según los criterios de eficiencia de la norma ISO/IEC 25010 detallados a continuación en la Tabla 6.

Tabla 6 Parámetros de evaluación

Criterio	Parámetro	Método de evaluación
Comportamiento temporal	Tiempo de envío	Reporte de envío del sistema de correspondencia
Utilización de recursos	Uso de CPU Uso de Memoria Uso de Red	Administrador del sistema operativo
Capacidad	Escalabilidad	Carga de diferente cantidad de destinatarios al sistema
	Disponibilidad	Uso de fórmula

Las principales características de los equipos utilizados, que pueden influir en la eficiencia del sistema de correspondencia, durante el envío de correos dentro de la universidad se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7 Características equipos UNACH

No	Sistema Operativo	Procesador	RAM	Disco (Disponible)
Equipo 1	Windows 10	Intel Core i7 (3.4GHz)	8Gb	33Gb
Equipo 2	Windows 10	Intel Core i5 (2.9GHz)	8Gb	50Gb
Equipo 3	Windows 11	Intel Core i7 (1.8GHz)	16Gb	74Gb

4.3. Análisis de datos

4.3.1. Comportamiento temporal

Para analizar este criterio se hizo uso del reporte de envío, generado por el sistema de correspondencia masiva, que muestra, el tiempo que tarda en enviarse cada uno de los correos, teniendo un tiempo de inicio y fin de ejecución, que se detallan en la Tabla 8.

Tabla 8 Eficiencia comportamiento temporal

No. Correos	Tiempo de envío (Min)		
	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3
0	0	0	0
101	5	17	7
260	7	26	10
315	3	10	5
410	5	15	7
510	4	17	6
615	5	29	7
TOTAL	29	114	42

Análisis: En la Tabla 8, se observa que un envío de 615 correos existe tiempos de ejecución de 29, 114 y 42 minutos correspondientes a cada máquina, lo que deja un aproximado de 21, 5 y 15 correos/minuto respectivamente.

4.3.2. Utilización de recursos

Para medir este criterio se hizo uso del administrador de tareas, por parte del sistema operativo, que muestra en tiempo real el consumo de CPU, memoria, red y disco, mientras se realiza el proceso de envío.

Tabla 9 Consumo de recursos equipo 1

No. Correos enviados	CPU (%)	Memoria (MB)	Red (Mbps)	Disco (MB/s)
0	0	191,9	0	0
101	0,2	193,3	0,1	0,1
260	0	194,6	0,2	0,1
315	0,1	188,1	0,1	0,1
410	0,3	208,2	0,1	0,1
510	0	202,3	0,2	0,1
615	0,1	200,7	0,1	0,1
MEDIA	0,1	196.93	0,1	0,1

Análisis: En la Tabla 9, se observa que un envío de 615 correos del equipo 1, existe una media de consumo de 0.1 en CPU, 196.93 en Memoria, 0.1 de Red y 0.1 en Disco, por consecuente se infiere que los recursos utilizados son mínimos.

Tabla 10 Consumo de recursos equipo 2

No. Correos enviados	CPU (%)	Memoria (MB)	Red (Mbps)	Disco (MB/s)
0	0,1	106,8	0	0
101	0,5	104,0	0,1	0,1
260	0,7	96,8	0,1	0,1
315	1,1	96,7	1,4	0,1
410	0,5	97,3	0,1	0,1
510	0,6	90,0	0,1	0,1
615	0,1	90,1	0,1	0,1
MEDIA	0,5	97,4	0,3	0,1

Análisis: En la Tabla 10, se observa que un envío de 615 correos del equipo 2, existe una media de consumo de 0.5 en CPU, 97.4 en Memoria, 0.3 de Red y 0.1 en Disco, por consecuente se infiere que los recursos utilizados son mínimos.

Tabla 11 Consumo de recursos equipo 3

No. Correos enviados	CPU (%)	Memoria (MB)	Red (Mbps)	Disco (MB/s)
0	0,1	201,0	0	0
101	0,3	391,3	0,1	0,1
260	0,1	597,6	6,2	0,1
315	0,1	609,8	0,1	0,1
410	0,2	569,2	25,4	0,1
510	0,2	768,1	10,2	0,1
615	0,2	682,3	15,5	0,2
MEDIA	0,2	545,6	8,2	0,1

Análisis: En la Tabla 11, se observa que un envió de 615 correos del equipo 3, existe una media de consumo de 0.2 en CPU, 545,6 en Memoria, 8,2 de Red y 0.1 en Disco, por consecuente se infiere que los recursos utilizados son mínimos.

4.3.3. Capacidad

La capacidad del sistema se considera óptima ya que al no guardar el archivo Excel dentro del mismo, puede consumir una información bastante extensa de hasta 1000 correos sin ningún problema, mostrando al usuario toda la información tomada de manera local del equipo donde se encuentra en ejecución, como se puede observar en la Figura 17.

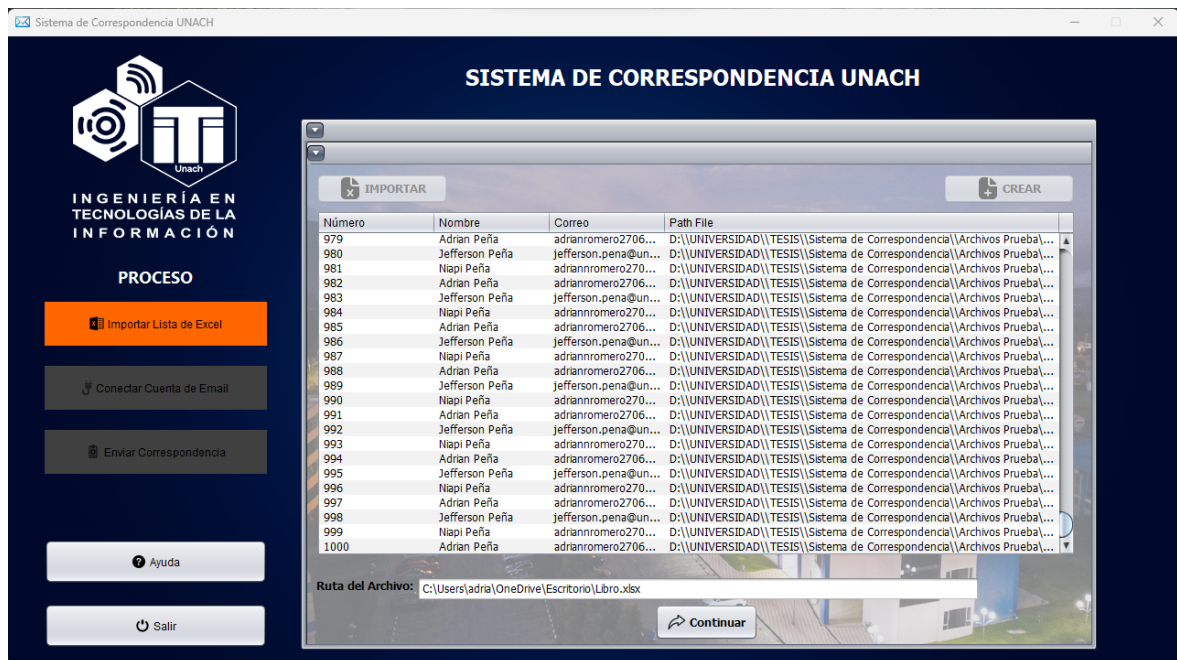


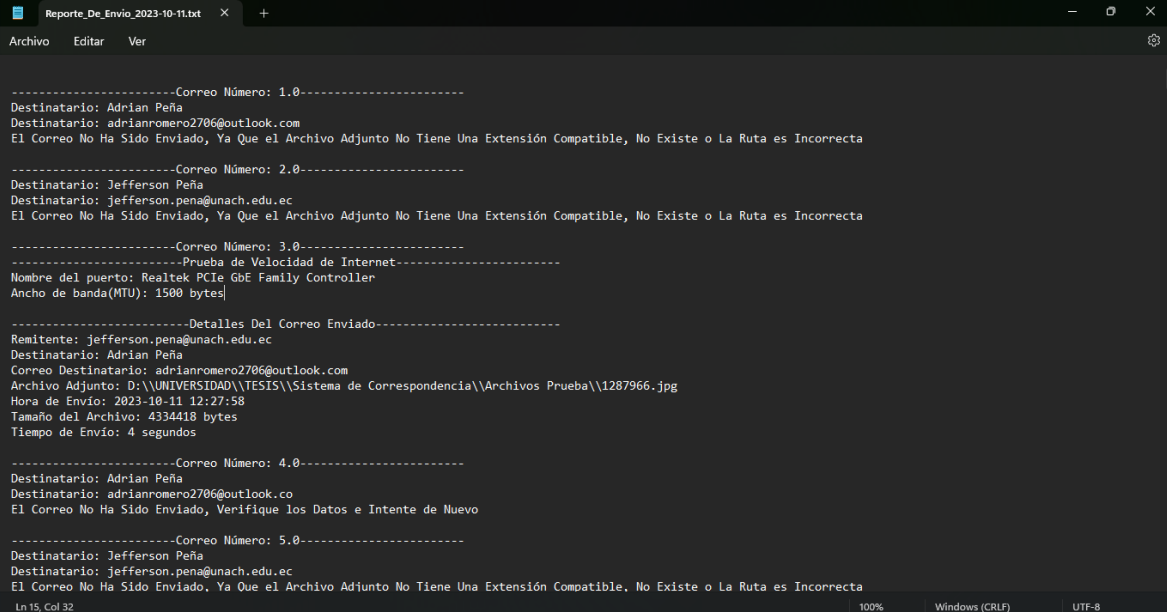
Figura 17: Capacidad (1000 correos)

Considerando que se cuenta con tiempo de funcionamiento de 28 minutos, debido a pausas para importar el archivo Excel y establecer conexión con el servidor de correos, se obtiene un tiempo total de ejecución de 30 minutos, teniendo estos datos se aplica la siguiente fórmula para medir la disponibilidad del sistema:

$$Disponibilidad = \left(\frac{28}{30}\right) \times 100$$

$$Disponibilidad = 93,33\%$$

La disponibilidad del sistema se considera precisa en un 93,33%, porcentaje optimizado al suprimir las notificaciones de errores durante el envío de correos, permitiendo que el proceso de envío sea fluido, reemplazando esta información por un reporte de envío, que contiene detalles del porque un correo no pudo enviarse de manera exitosa, como se observa en la Figura 18.



```
-----Correo Número: 1.0-----
Destinatario: Adrian Peña
Destinatario: adrianromero2706@outlook.com
El Correo No Ha Sido Enviado, Ya Que el Archivo Adjunto No Tiene Una Extensión Compatible, No Existe o La Ruta es Incorrecta

-----Correo Número: 2.0-----
Destinatario: Jefferson Peña
Destinatario: jefferson.pena@unach.edu.ec
El Correo No Ha Sido Enviado, Ya Que el Archivo Adjunto No Tiene Una Extensión Compatible, No Existe o La Ruta es Incorrecta

-----Correo Número: 3.0-----
-----Prueba de Velocidad de Internet-----
Nombre del puerto: Realtek PCIe GbE Family Controller
Ancho de banda(MTU): 1500 bytes

-----Detalles Del Correo Enviado-----
Remitente: jefferson.pena@unach.edu.ec
Destinatario: Adrian Peña
Correo Destinatario: adrianromero2706@outlook.com
Archivo Adjunto: D:\UNIVERSIDAD\TESIS\Sistema de Correspondencia\Archivos Prueba\1287966.jpg
Hora de Envío: 2023-10-11 12:27:58
Tamaño del Archivo: 4334418 bytes
Tiempo de Envío: 4 segundos

-----Correo Número: 4.0-----
Destinatario: Adrian Peña
Destinatario: adrianromero2706@outlook.co
El Correo No Ha Sido Enviado, Verifique los Datos e Intente de Nuevo

-----Correo Número: 5.0-----
Destinatario: Jefferson Peña
Destinatario: jefferson.pena@unach.edu.ec
El Correo No Ha Sido Enviado, Ya Que el Archivo Adjunto No Tiene Una Extensión Compatible, No Existe o La Ruta es Incorrecta

Ln 15, Col 32
```

Figura 18: Reporte de envío

4.4. Discusión

La exploración de los sistemas de correspondencia de archivos reveló las limitaciones inherentes en términos de eficiencia y capacidad de envío. La identificación de desafíos significativos en la protección de la información y la capacidad simultánea de envío de archivos destaca la necesidad de soluciones innovadoras. Estas limitaciones potenciales impactan directamente en la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, así como en la eficiencia global del proceso de envío de información.

El desarrollo del sistema de correspondencia masiva presenta un enfoque sólido y tecnológicamente avanzado. La elección del lenguaje de programación JAVA y la

implementación de la metodología de programación extrema demuestran un compromiso con la eficiencia y la adaptabilidad. La aplicación de la normativa ISO/IEC 25010 emerge como un punto culminante en la evaluación de la eficiencia del sistema de correspondencia, destacando una capacidad de 1000 correos y una disponibilidad del 93.33%, se posiciona como una solución confiable y eficiente frente otros sistemas.

En relación con otros estudios, este trabajo aborda las limitaciones reconocidas, presentando un sistema de correspondencia masiva desarrollado con tecnologías avanzadas y sólidos enfoques metodológicos. Cumple con estrictos estándares de eficiencia, según la normativa internacional, marcando un avance significativo en este ámbito. Es importante destacar que este enfoque se distingue de trabajos anteriores, como la tesis "análisis comparativo de plataformas de desarrollo de software, capaces de generar mensajería masiva tipo correspondencia: caso práctico entrega de pre-rol digital en el distrito de educación colta – guamate" de Sayay Delgado José Daniel.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La investigación sobre los sistemas de correspondencia de archivos proporcionó una visión más clara sobre las limitaciones existentes en cuanto a seguridad y capacidad de envío. Se ha identificado que algunos de estos sistemas pueden presentar desafíos en términos de protección de la información y la cantidad de archivos que pueden enviarse simultáneamente. Estas limitaciones pueden afectar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, así como la eficiencia en el envío de información.
- El desarrollo del sistema de correspondencia masiva para personalizar el envío de información se realizó mediante el uso del lenguaje de programación JAVA, apoyado en la metodología de desarrollo programación extrema, con el software Apache NetBeans IDE 18, y el uso de diferentes librerías tales como: AbsoluteLayout, Activation, Javax.Mail, POI, xmlbeans. Además, generó un ejecutable .exe con la herramienta Launch4J, empaquetando todo el sistema y así poder ejecutarlo en cualquier máquina que cuente con java instalado, convirtiéndolo en un sistema portable.
- Aplicando la normativa ISO/IEC 25010 para medir la eficiencia del Sistema de Correspondencia, se logró evidenciar un promedio de consumo de recursos en CPU de 0.3%, memoria 321.5MB, red 2.9Mbps y disco de 0.1MB/s; consolidando la calidad y rendimiento del sistema, destacando aspectos como la capacidad de 1000 correos y una disponibilidad del 93.33%.

5.2. Recomendaciones

- En base a la información obtenida durante la investigación se sugiere utilizar el lenguaje de programación JAVA para el desarrollo de aplicaciones de mensajería. Dado que este cuenta con ventajas tales como: portabilidad, orientación a objetos, seguridad, rendimiento, comunidad de colaboradores, eficiencia y manejo automático de memoria, entre otros aspectos relevantes. Mencionado esto lo convierte en el lenguaje ideal para el desarrollo de aplicaciones de mensajería tipo correspondencia masiva.
- Para el desarrollo e implementación del sistema de correspondencia, se recomienda utilizar Netbeans IDE 18 apoyado en JAVA. Usando una gran cantidad de librerías que son de ayuda para gestionar el uso de archivos y conexiones con servidores de correo, complementado con la flexibilidad de Netbeans IDE 18 para la organización y estructuración de los diferentes bloques de código.
- Cuando se lleva a cabo la evaluación de los criterios de eficiencia del sistema de correspondencia masiva, se aconseja utilizar herramientas para los indicadores de la norma ISO/IEC 25010. Esta práctica facilita la recopilación de datos y su análisis subsiguiente.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Microsoft, «Support Microsoft,» 2021. [En línea]. Available: <https://support.microsoft.com/es-es/office/usar-la-combinaci%C3%B3n-de-correspondencia-de-correo-electr%C3%B3nico-masivo-cartas-etiquetas-y-sobres-f488ed5b-b849-4c11-9cff-932c49474705#:~:text=La%20combinaci%C3%B3n%20de%20correspondencia%20le,datos%2C%20es>. [Último acceso: 13 Enero 2024].
- [2] Microsoft, «Support Microsoft,» 2023. [En línea]. Available: <https://support.microsoft.com/es-es/office/1%C3%ADmites-de-env%C3%ADo-en-outlook-com-279ee200-594c-40f0-9ec8-bb6af7735c2e>. [Último acceso: 13 Enero 2024].
- [3] IONOS, «IONOS,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ionos.es/ayuda/correo/temas-generales/restricciones-en-el-envio-masivo-de-correos/>. [Último acceso: 13 Enero 2024].
- [4] iso25000, «iso25000,» 2022. [En línea]. Available: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/21-eficiencia-de-desempeno>. [Último acceso: 13 Enero 2024].
- [5] P. Pérez, «Definicion,» 2021. [En línea]. Available: <https://definicion.de/windows/>. [Último acceso: 27 Febrero 2023].
- [6] RedHat, «redhat,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/middleware/what-is-ide>. [Último acceso: 27 Febrero 2023].
- [7] M. Reul, «sendiblue,» 2022. [En línea]. Available: <https://es.sendinblue.com/blog/enviar-correos-masivos/#:~:text=El%20correo%20electr%C3%B3nico%20masivo%20es,en%20recibir%20informaci%C3%B3n%20del%20remitente..> [Último acceso: 27 Febrero 2023].
- [8] Gumbamail, «Gumbamail,» 2021. [En línea]. Available: <https://gumbamail.com/es/mailmeteor-vs-gumbamail/#:~:text=Mailmeteor%20es%20una%20extensi%C3%B3n%20disponible,de%20Google%20Sheets%20con%20Gmail..> [Último acceso: 17 Enero 2023].

- [9] Brevo, «Brevo,» 2023. [En línea]. Available: https://www.brevo.com/es/mailchimp/?utm_source=adwords_brand&utm_medium=lastclick&utm_content=SendinBlue&utm_extension=sitelinks&utm_term=brevo&utm_matchtype=p&utm_campaign=20022635673&utm_network=g&utm_adid=656470615198&utm_adposition=&utm_device=c&utm_adgr. [Último acceso: 17 Enero 2024].
- [10] Á. D. León, «blog.infranetworking,» 2019. [En línea]. Available: <https://blog.infranetworking.com/servidor-de-correo/>. [Último acceso: 27 Febrero 2023].
- [11] J. Fantino, «Crehana,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/que-es-netbeans/>. [Último acceso: 16 Marzo 2023].
- [12] Amazon, «AWS,» 2022. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is/java/>. [Último acceso: 16 Marzo 2023].
- [13] O. Carreras, «olgacarreras,» blogspot, 2012. [En línea]. Available: <https://olgacarreras.blogspot.com/2012/03/estandares-formales-de-usabilidad-y-su.html#:~:text=La%20ISO%209241%2D11%3A1998,un%20contexto%20de%20uso%20concreto..> [Último acceso: 20 Abril 2023].

ANEXOS

Anexo 1. Acta de entrega, satisfacción y recepción definitiva



Acta de entrega, satisfacción y recepción definitiva

El día 28 de noviembre del 2023, comparecen: por parte de la Carrera en Tecnologías de la Información el Mg. Jorge Delgado, como DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN de la Universidad Nacional de Chimborazo y el MgSc. Diego Reina DOCENTE TUTOR DEL TEMA DE TESIS "SISTEMA DE CORRESPONDENCIA DE ARCHIVOS, PARA PERSONALIZAR EL ENVIÓ DE INFORMACIÓN EN LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN UNACH", con la finalidad de realizar el acta de entrega y recepción con satisfacción del sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información realizado por el estudiante Jefferson Adrian Peña Romero, según los siguientes detalles:

PRIMERA: ANTECEDENTES

Durante la revisión y aceptación del perfil de tesis, se decide aplicar el sistema de correspondencia masiva en la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. Para el desarrollo del proyecto participan: En calidad de tutor el Ing. Diego Reina junto al estudiante Jefferson Adrian Peña Romero como desarrollador del sistema.

Mediante la resolución N° 344-CITI-2023 de parte la Universidad Nacional de Chimborazo se aprueba el tema de tesis "Sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información en la carrera de tecnologías de la información UNACH".

SEGUNDA: PRODUCTOS ENTREGADOS

La Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información con relación al proyecto de tesis "Sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información en la carrera de tecnologías de la información UNACH" entrega lo siguiente:

CANTIDAD	DETALLE	CONTENIDO
1	Sistema de escritorio	Contiene el sistema de correspondencia para personalizar el envío de información.
2	Cuenta de acceso	Contiene las credenciales de acceso al sistema principal para uso total del mismo.
3	Manual	Contiene el manual de usuario para uso y control del sistema.

TERCERA: RECEPCIÓN Y CONFORMIDAD

Prevía a la suscripción de la presente Acta, el representante de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información recibe a entera satisfacción los productos detallados en la cláusula segunda, sobre todo teniendo en cuenta la conformidad con los contenidos entregados dado el funcionamiento y originalidad de cada uno de ellos y también siguiendo los parámetros de evaluación del producto principal (Sistema de correspondencia de archivos, para personalizar el envío de información).

CUARTA: CAPACITACIÓN

La capacitación está dada en base a los temas, periodo de tiempo y participantes detallados a continuación:

N°	Tema	Detalle	Participantes	Horario
1	Introducción y explicación general del sistema de correspondencia de archivos	Se tratará aspectos como: <ul style="list-style-type: none">• Introducción• Explicación de lo realizado	<ul style="list-style-type: none">• Estela Narváez• Fernando Molina• Gonzalo Allauca• Ximena Quintana	Fecha: 28/11/2023 Hora: 16:00 Duración: 5 minutos



		<ul style="list-style-type: none"> • Formas de acceso al sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Alexandra Marcatoma 	
2	Navegación Interfaz de Usuario	Se tratará aspectos como: <ul style="list-style-type: none"> • Explicación panel de procesos • Guía botón de ayuda • Guía botón de manual de usuario • Guía botón salir 	<ul style="list-style-type: none"> • Estela Narváez • Fernando Molina • Gonzalo Allauca • Ximena Quintana • Alexandra Marcatoma 	Fecha: 28/11/2023 Hora: 16:05 Duración: 5 minutos
3	Crear documento Excel	Se tratará aspectos como: <ul style="list-style-type: none"> • Formato de archivo • Estructura del archivo • Obtención de la información del archivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estela Narváez • Fernando Molina • Gonzalo Allauca • Ximena Quintana • Alexandra Marcatoma 	Fecha: 28/11/2023 Hora: 16:10 Duración: 10 minutos
4	Usar Módulo "Importar Lista de Excel"	Se tratará aspectos como: <ul style="list-style-type: none"> • Cargar archivo • Crear plantilla de archivo • Visualizar archivo • Abrir Archivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estela Narváez • Fernando Molina • Gonzalo Allauca • Ximena Quintana • Alexandra Marcatoma 	Fecha: 28/11/2023 Hora: 16:20 Duración: 5 minutos
5	Usar Módulo "Conectar Cuenta de Email"	Se tratará aspectos como: <ul style="list-style-type: none"> • Correo para envío de correspondencia • Selección de servidor de correo • Puertos seguros para envío de correos 	<ul style="list-style-type: none"> • Estela Narváez • Fernando Molina • Gonzalo Allauca • Ximena Quintana • Alexandra Marcatoma 	Fecha: 28/11/2023 Hora: 16:25 Duración: 10 minutos
6	Usar Módulo "Enviar Correspondencia"	Se tratará aspectos como: <ul style="list-style-type: none"> • Escribir asunto del mensaje • Redactar cuerpo del mensaje • Añadir estilos al cuerpo del mensaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Estela Narváez • Fernando Molina • Gonzalo Allauca • Ximena Quintana • Alexandra Marcatoma 	Fecha: 28/11/2023 Hora: 16:35 Duración: 5 minutos
7	Revisar estado de envío	Se tratará aspectos como: <ul style="list-style-type: none"> • Barra de progreso • Icono del sistema • Mensajes de estado de envío • Reporte de envío 	<ul style="list-style-type: none"> • Estela Narváez • Fernando Molina • Gonzalo Allauca • Ximena Quintana • Alexandra Marcatoma 	Fecha: 28/11/2023 Hora: 16:40 Duración: 10 minutos

MgSc. Diego Reina
TUTOR DE TESIS

Adrian Peña
ESTUDIANTE

MgSc. Jorge Delgado
DIRECTOR DE CARRERA

Anexo 2. Entrega del Sistema de Correspondencia





SISTEMA DE **CORRESPONDENCIA**

MANUAL DE USUARIO

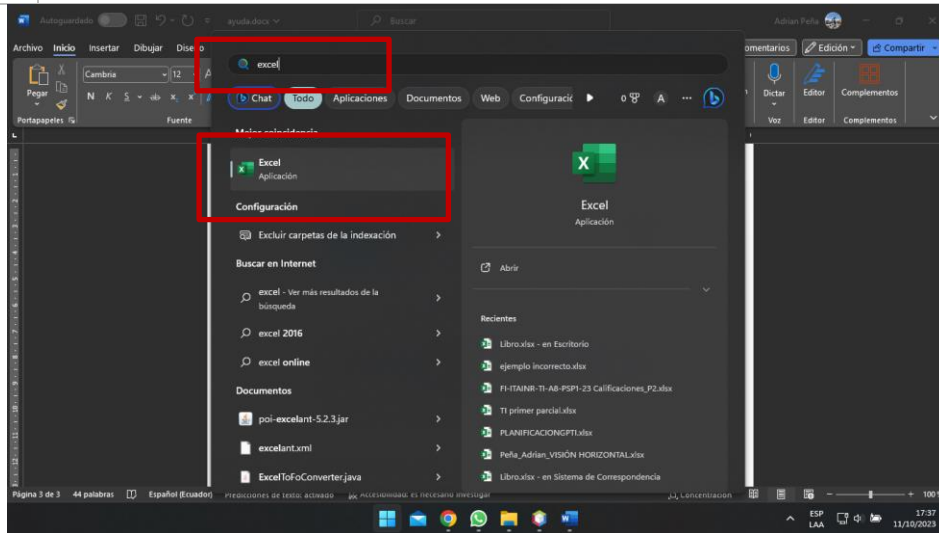


ABRIL 2023



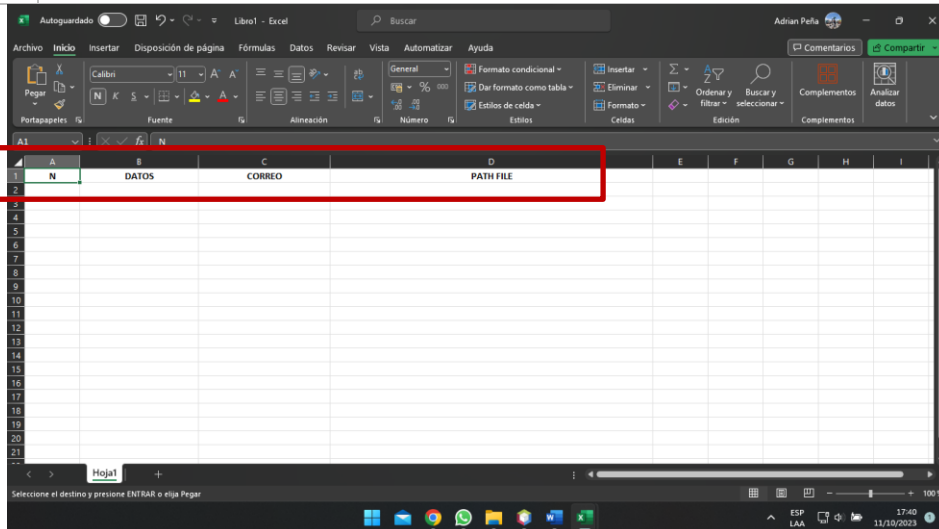
Creación de documento Excel

Paso 1 Buscar y ejecutar la aplicación



Buscar y ejecutar la aplicación de Excel para crear el documento ha importar.

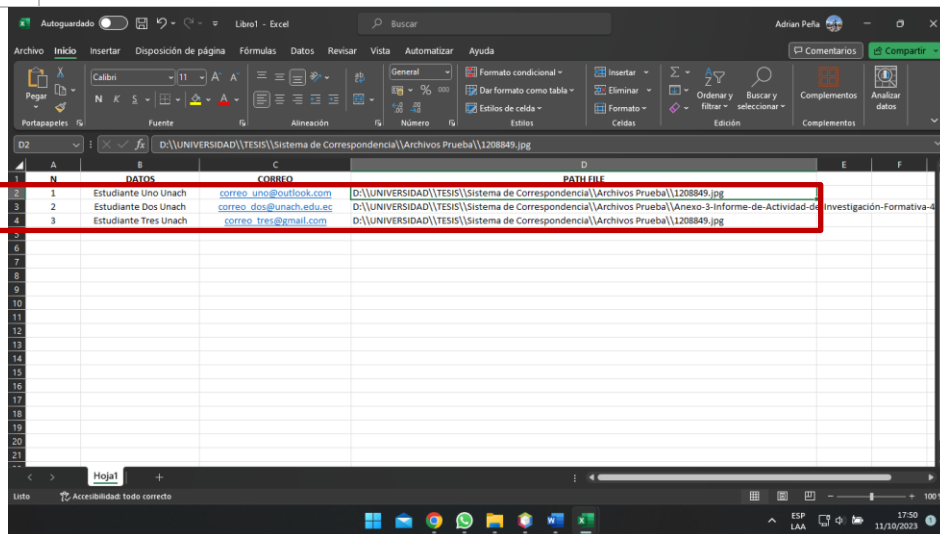
Paso 2 Crear una nueva hoja de cálculo



Crear una nueva hoja de cálculo la cual constará de 4 columnas

Paso 3 Asignación de columnas

3

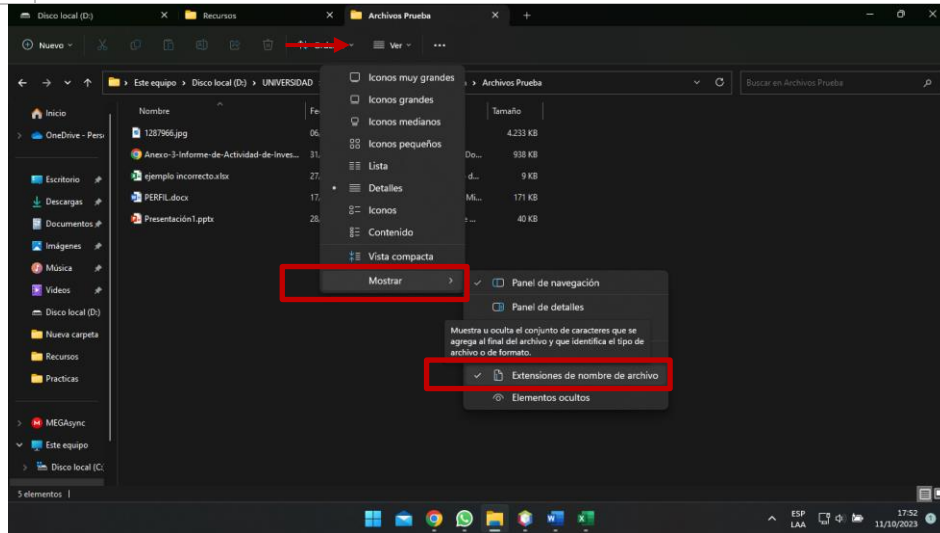


Para la primera columna colocar N que corresponde a la cantidad de destinatarios (recuerde no usar formulas para generar los números de manera automática), en la segunda columna escribir **DATOS** que hace referencia a la información del destinatario (nombres y apellidos), la siguiente tendrá escrito **CORREO** donde se colocará los correos correspondientes a cada destinatario (recuerde revisar que el dominio esté bien escrito ya sea outlook.com, gmail.com o unach.edu.ec), finalmente en **PATH FILE** (recuerde usar el formato correcto que se muestra a continuación) colocar la dirección del archivo que enviaremos.

Obtención del PATH FILE

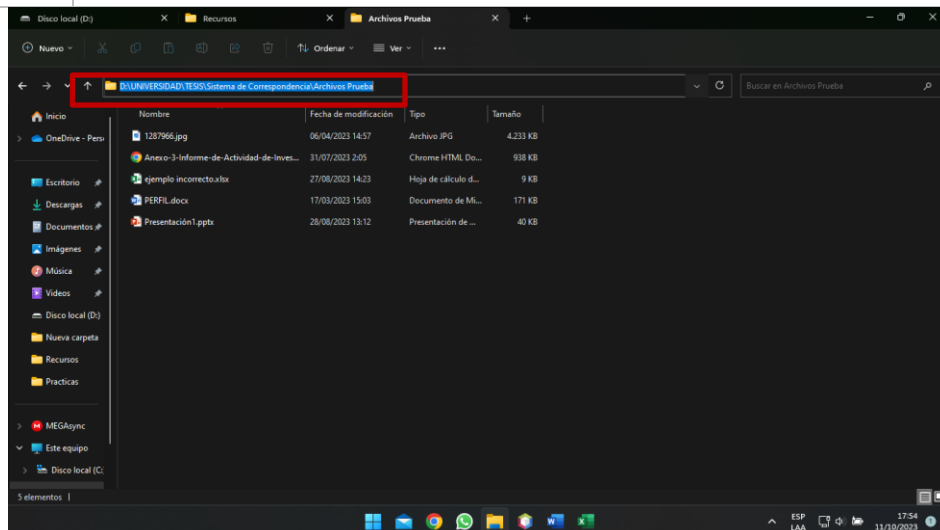
Paso 1 Habilitar la visualización de extensión de archivos

1



Abrir el explorador de archivos verificar que la “Extensión de nombre de archivos” se encuentre habilitada

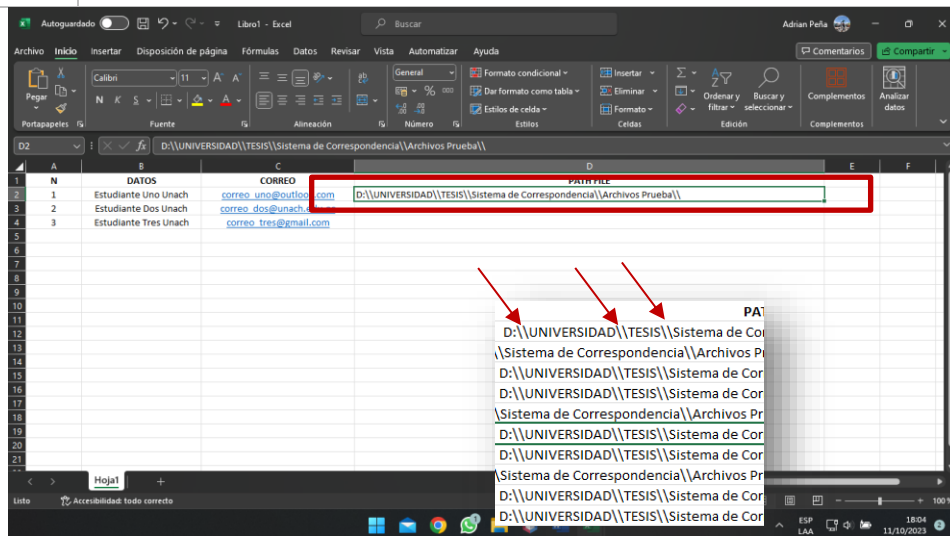
Paso 2 Ir a la carpeta donde se encuentren los archivos a enviar y copiar la ruta completa



Hacer click donde se muestra la ruta de los archivos y copiar todo el directorio.

Paso 3

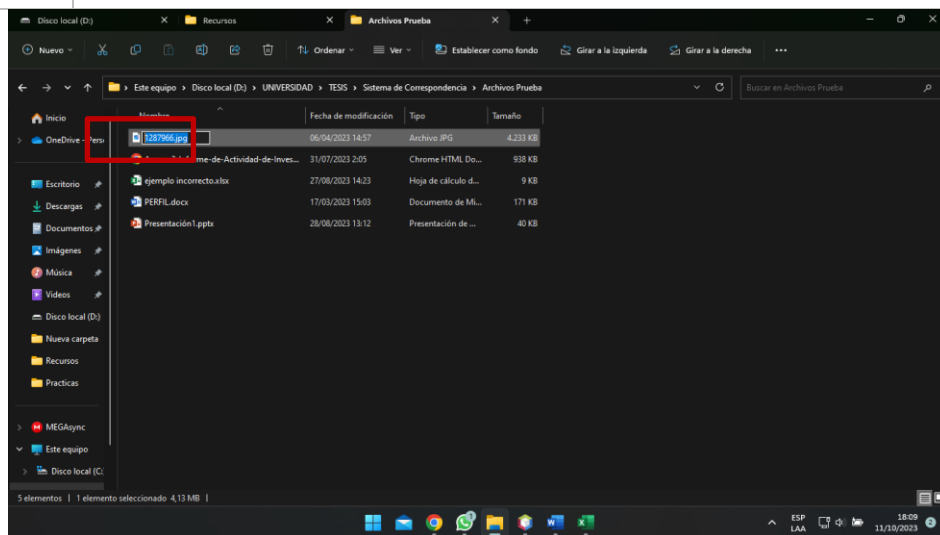
Pegar la ruta obtenida en la cuarta columna (PATH FILE) y añadir un backslash “\\”



Pegar la ruta anteriormente obtenida y a cada backslash ya existente añadir otro justo a continuación del mismo, teniendo doble backslash (\\) en toda la ruta incluido al final.

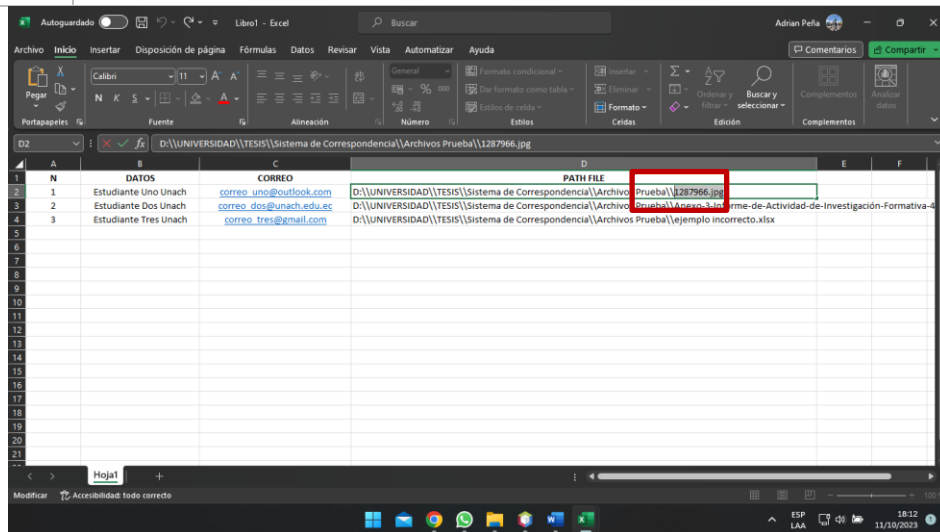
Paso 4

Copiar el nombre completo del archivo, incluyendo la extensión.



Volver a la carpeta de los documentos que se van ha enviar y teniendo seleccionado el archivo presionar la tecla F2 del teclado o click derecho “Cambiar Nombre” para copiar el nombre y extensión del archivo.

Paso 5 Pegar el nombre completo seguido de los últimos backslash “\\”

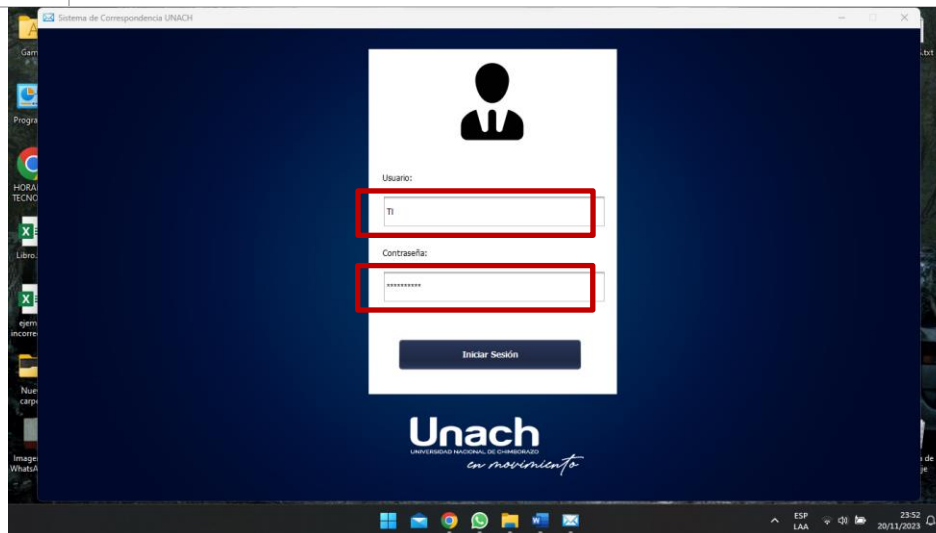


N	DATOS	CORREO	PATH FILE
1	Estudiante Uno Unach	correo_uno@outlook.com	D:\UNIVERSIDAD\TESIS\Sistema de Correspondencia\Archivos Prueba\1287966.jpg
2	Estudiante Dos Unach	correo_dos@unach.edu.ec	D:\UNIVERSIDAD\TESIS\Sistema de Correspondencia\Archivos Prueba\1287966.jpg
3	Estudiante Tres Unach	correo_tres@gmail.com	D:\UNIVERSIDAD\TESIS\Sistema de Correspondencia\Archivos Prueba\ejemplo incorrecto.xlsx

Pegar el nombre del archivo al final de la ruta creada anteriormente, justo después de los últimos backslash “\\” y repetir para cada uno de los documentos a enviar (verificar que el archivo a enviar corresponde al destinatario correcto).

Inicio de Sesión

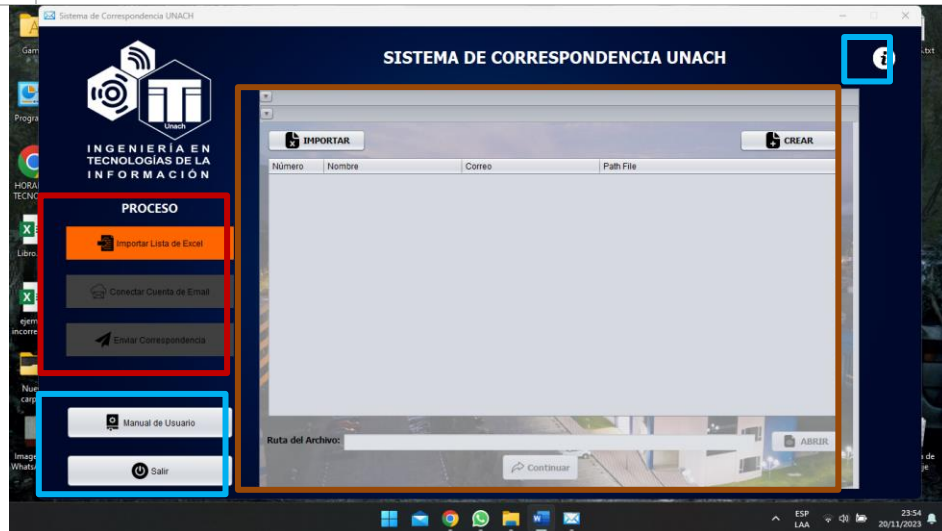
Paso 1 Ingresar credenciales



Ingresar las credenciales respectivas **Usuario: TI** **Contraseña: unach2023** y presionar el botón “Iniciar Sesión”

Descripción de la Ventana Principal

Descripción de las 3 secciones importantes del sistema de correspondencia



El sistema cuenta con 3 secciones bien definidas las cuales se describen a continuación:

Proceso: Indica los módulos o etapas que el usuario deberá cumplir para el correcto funcionamiento del sistema, marcando de color verde los módulos completados con éxito, en naranja los módulos en proceso y en gris los que aún no se ejecutan.

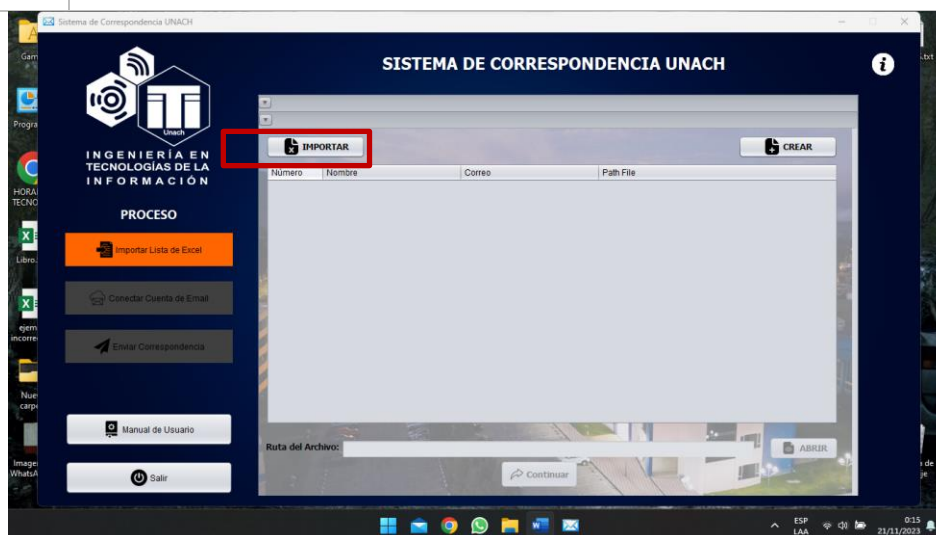
Botones de acción: Permite que el usuario realice acciones específicas como acceder a una guía escrita con el botón “Manual de Usuario”, una guía visual con el botón que cuenta con un signo de admiración “¡” y cerrar el sistema en cualquier momento con el botón “Salir” incluso cuando se esté enviando la correspondencia para detener el envío.

Panel de módulos: A medida que se avanza por el sistema la ventana interna muestra de manera secuencial cada uno de los módulos en los que se encuentra el usuario, los cuales se dará una guía individual a continuación.

Módulo Importar Lista de Excel

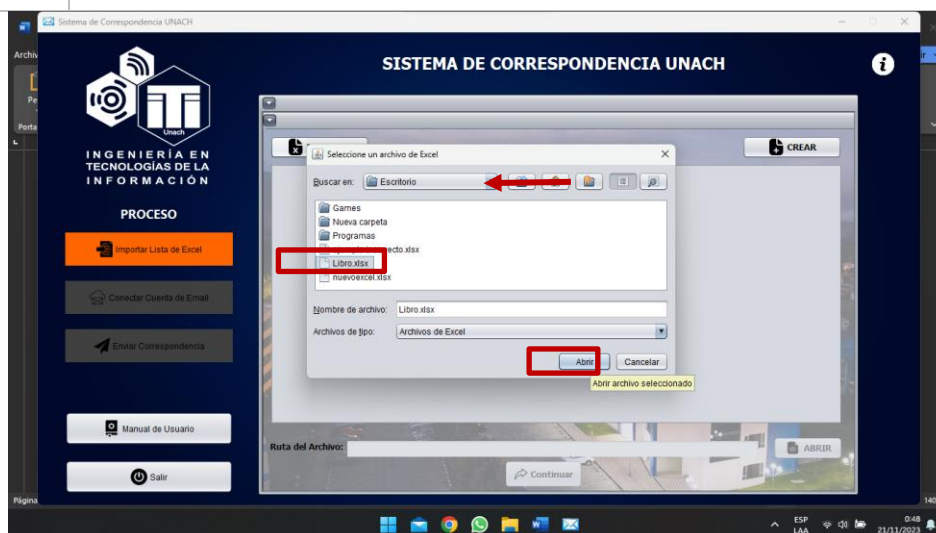
Importar Documento (Previamente Creado)

Paso 1 Presionar el botón “IMPORTAR”



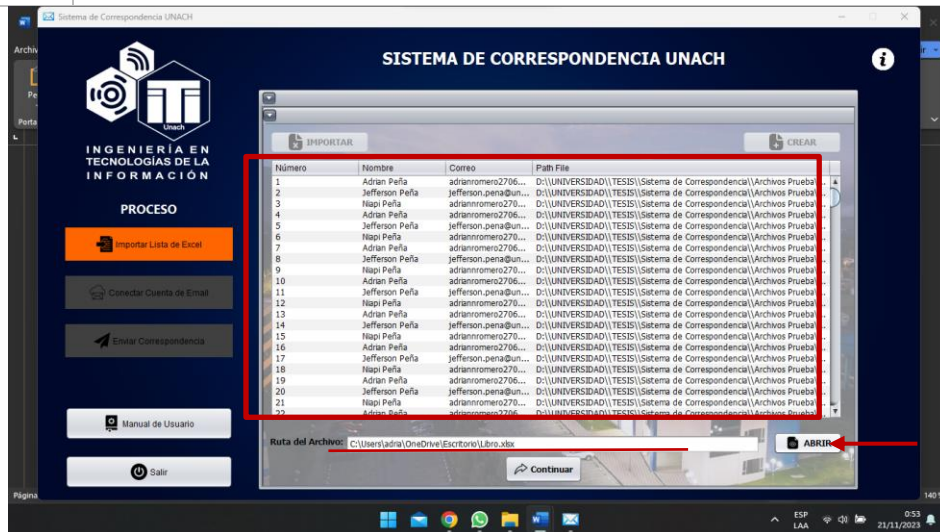
En el panel de modulo presionar el botón “IMPORTAR” para cargar un archivo excel de formato .xls o .xlsx

Paso 2 Buscar el archivo Excel previamente creado



Buscar y seleccionar el archivo Excel previamente creado como se especificó en el primer ítem “1. Creación de documento Excel” finalmente presionar en el botón “Abrir”

Paso 3 Verificar que lista de Excel se cargue con éxito.

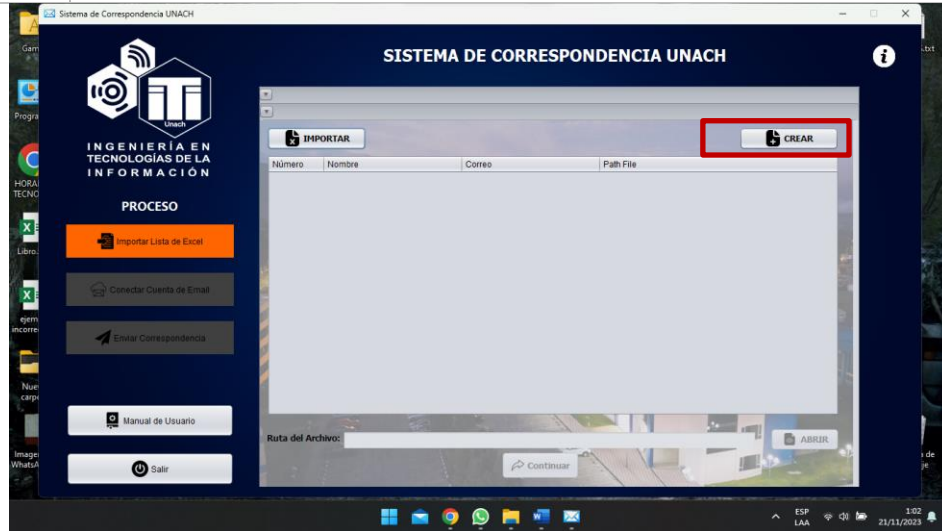


Verificar que el sistema cuenta con la lista correcta de destinatarios, mediante la ruta del archivo cargado o de igual manera presionar el botón “ABRIR” para mostrar el archivo cargado directamente.

Si todo el módulo se completó con éxito presionar el botón “Continuar” para pasar a la siguiente sección.

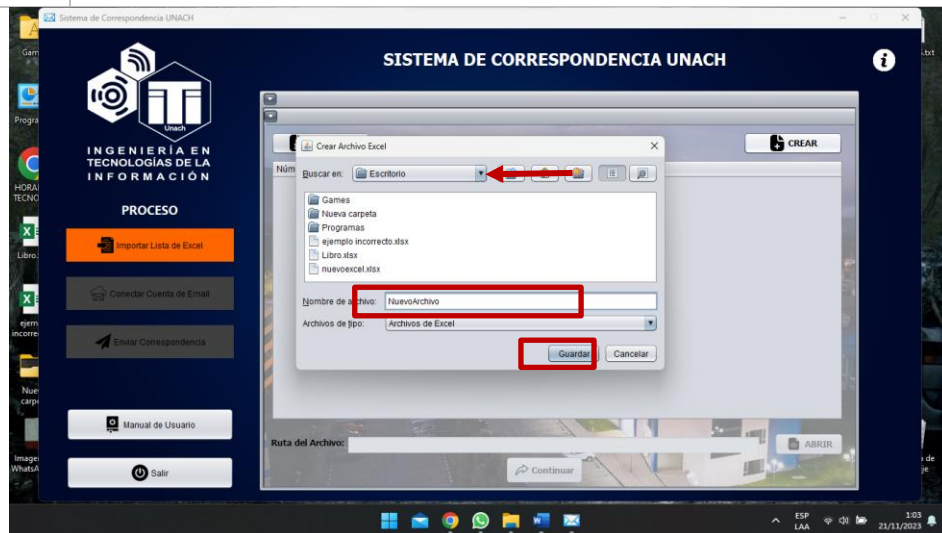
Crear Plantilla de Documento

Paso 1 Presionar el botón “CREAR”



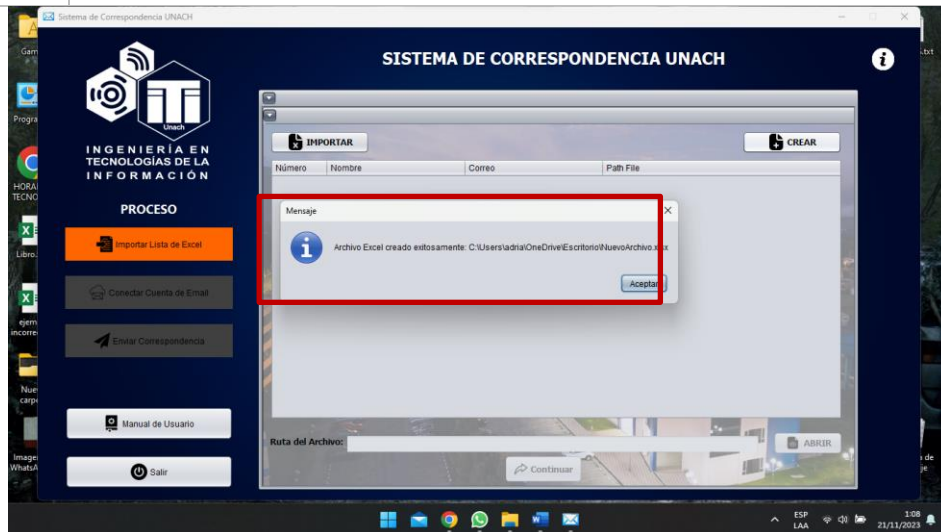
En el panel de modulo presionar el botón “CREAR” para crear un archivo excel de formato .xlsx

Paso 2 Buscar el archivo Excel previamente creado



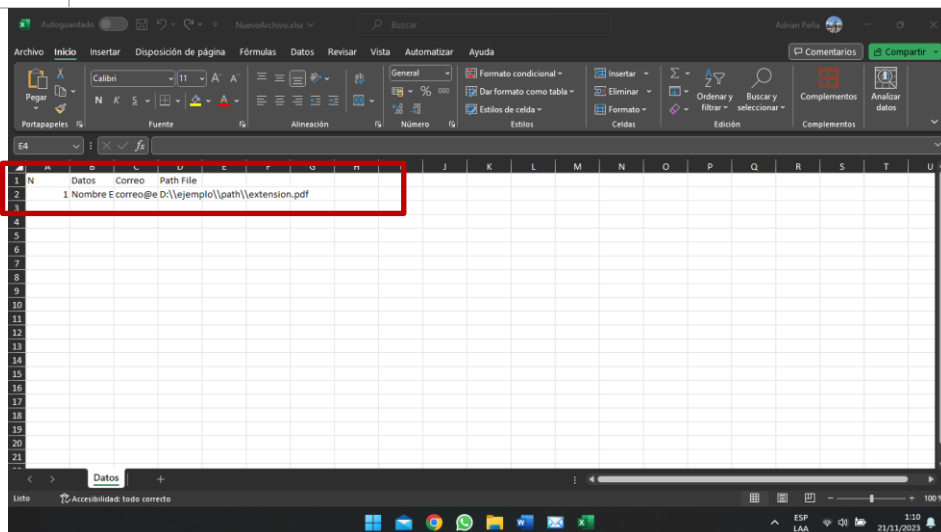
Buscar el directorio donde desea guardar el archivo Excel, Colocar un nombre para el nuevo documento, y presionar el boton “Guardar”

Paso 3 Confirmar la ruta de creación



Verificar que la ruta mostrada por el sistema sea la correcta y presionar “Aceptar”

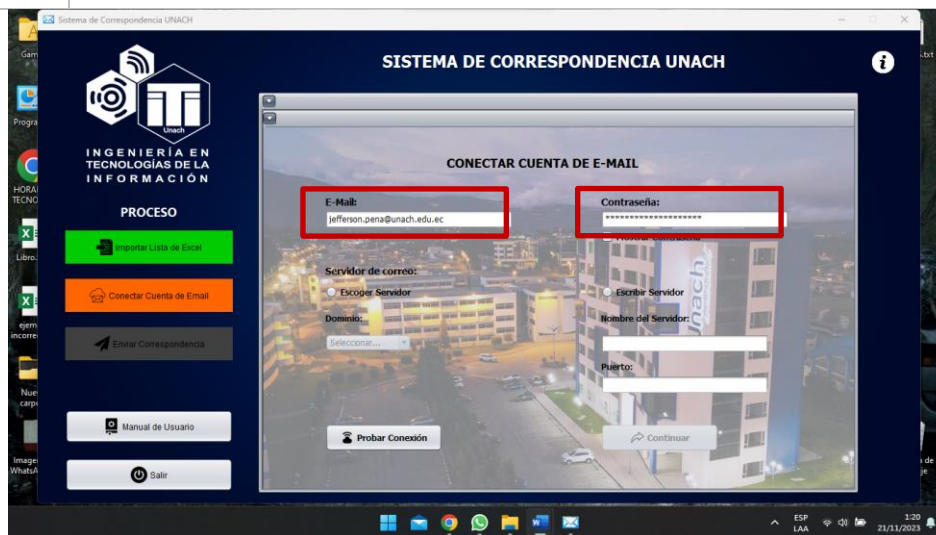
Paso 4 Editar nuevo archivo Excel



El sistema abrirá de manera automática el archivo Excel creado listo para ser llenado como se mostro en el item “1. Creación de documento Excel” y posteriormente ser cargado como se muestra en el item “5.1. Importar Documento (Previamente Creado)”

Módulo Conectar Cuenta de Email

Paso 1 Llenar los campos con la información correspondiente.

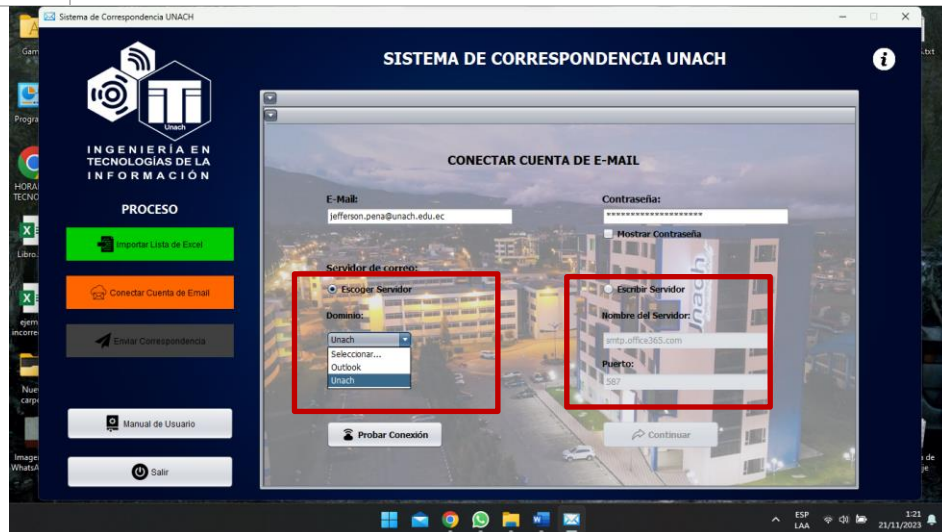


The screenshot displays the 'SISTEMA DE CORRESPONDENCIA UNACH' interface. On the left, there is a sidebar with the university logo and the text 'INGENIERIA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION'. Below this, a 'PROCESO' section contains buttons for 'Importar Lista de Email', 'Conectar Cuenta de Email', 'Enviar Correspondencia', 'Manual de Usuario', and 'Salir'. The main window is titled 'CONECTAR CUENTA DE E-MAIL' and contains the following fields and options:

- E-Mail:** A text input field containing 'jefferson.pena@unach.edu.ec'.
- Contraseña:** A password input field with masked characters.
- Servidor de correo:** A section with two radio buttons: 'Escoger Servidor' and 'Escribir Servidor'.
- Domínio:** A dropdown menu with 'Seleccionar...' as the current selection.
- Nombre del Servidor:** A text input field.
- Puerto:** A text input field.
- Probar Conexión:** A button located below the 'Domínio' field.
- Continuar:** A button located below the 'Nombre del Servidor' and 'Puerto' fields.

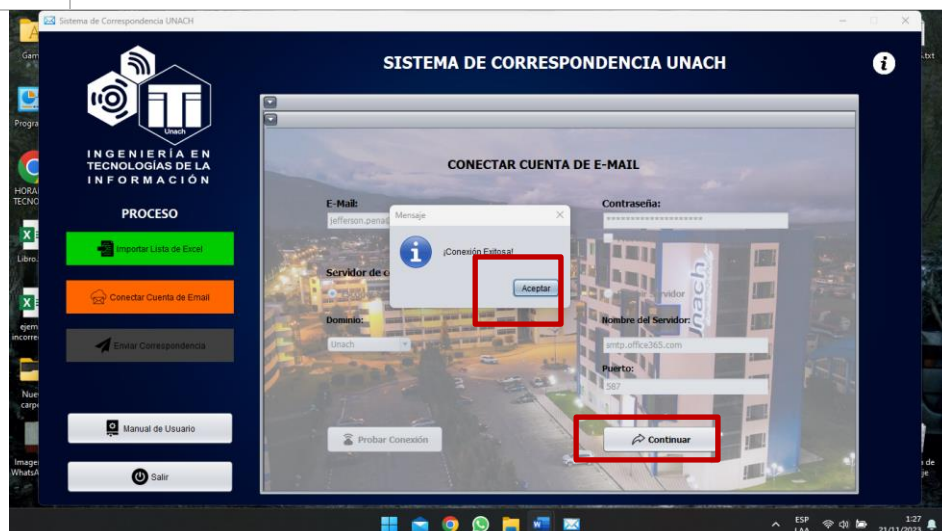
En el primer campo “E-Mail” escribir el correo electrónico desde el cual se enviarán todos los mensajes, en el segundo campo “Contraseña” colocar la respectiva contraseña.

Paso 2 Seleccionar el servidor de correo.



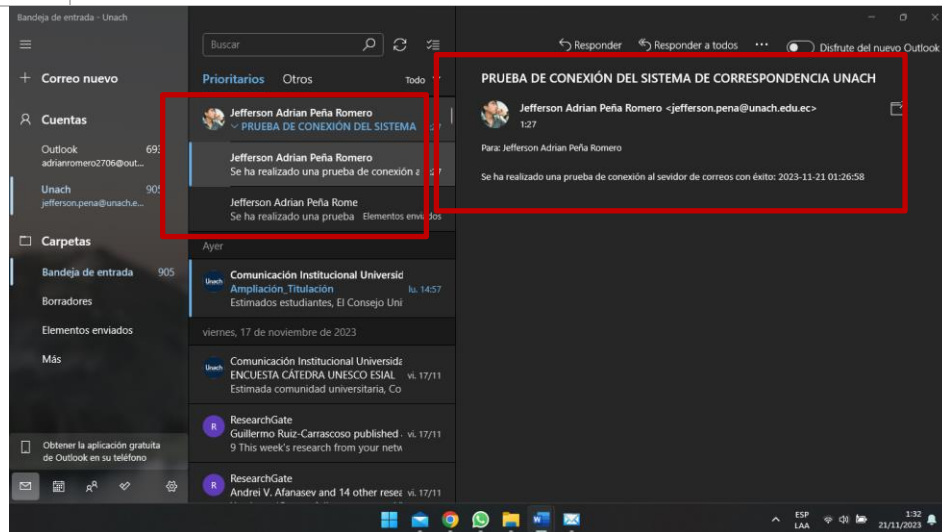
Seleccionar el servidor de correo correspondiente al E-Mail escrito anteriormente sea “Outlook” en caso de tener un dominio @outlook.com o “Unach” en caso de tener un dominio @unach.edu.ec, sin embargo si desea digitar el servidor de correo puede variar el puerto con los siguientes: 587, 465 o 25. Considerando que el puerto 25 carece de métricas de seguridad al enviar correspondencia. Finalmente presionar “Probar Conexión”

Paso 3 Verificar conexión exitosa



Aceptar la confirmación de “Conexión Exitosa” y posteriormente presionar el botón “Continuar” para pasar el siguiente módulo.

Paso 4 Revisar la bandeja de entrada

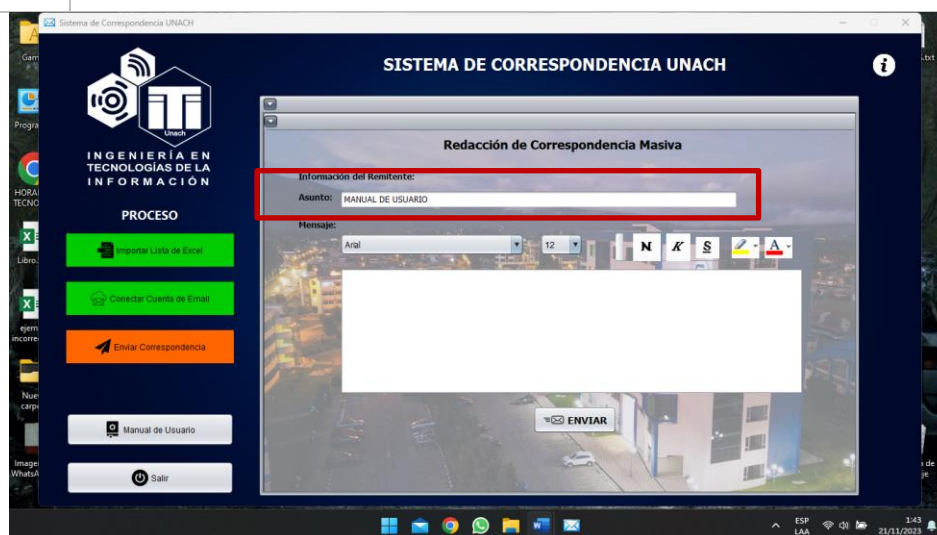


En caso de haber tenido una conexión exitosa el sistema enviará un correo de confirmación el cual detalla la fecha y hora de conexión con el siguiente formato: “Se ha realizado una prueba de conexión al servidor de correos con éxito: 2023-11-21 01:26:58”

En caso de tener un “Error de conexión” revisar que el correo se ha escrito de manera correcta, al igual que su respectiva contraseña, si el problema persiste verificar que el dominio del correo utilizado sea @outlook.com o @unach.edu.ec y seleccionar el servidor correspondiente al mismo, en último caso probar diferentes puertos los cuales se mencionan en el paso 2 del ítem “6. Módulo Conectar Cuenta de Email”

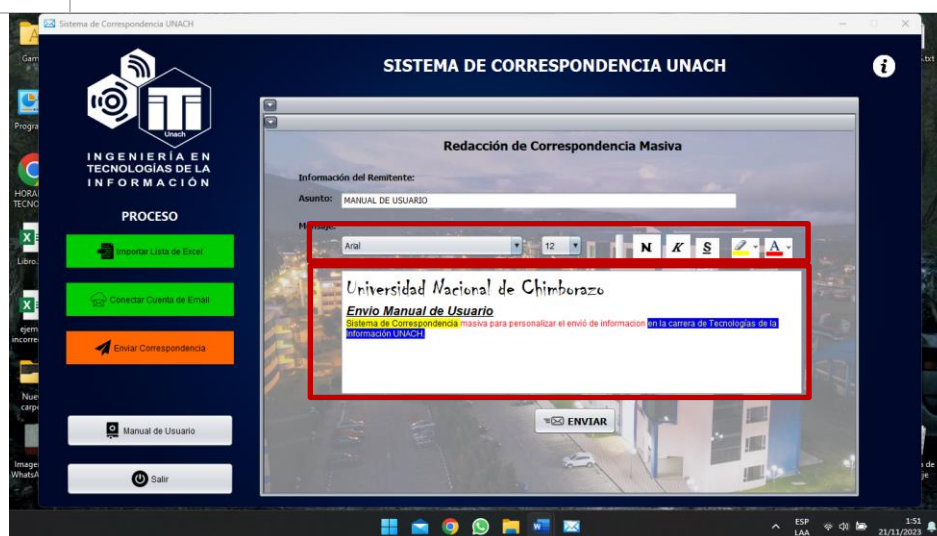
Módulo Enviar Correspondencia

Paso 1 Llenar el asunto de la correspondencia masiva



Escribir el asunto de la correspondencia masiva.

Paso 2 Escribir el cuerpo del mensaje y aplicar los estilos correspondientes.



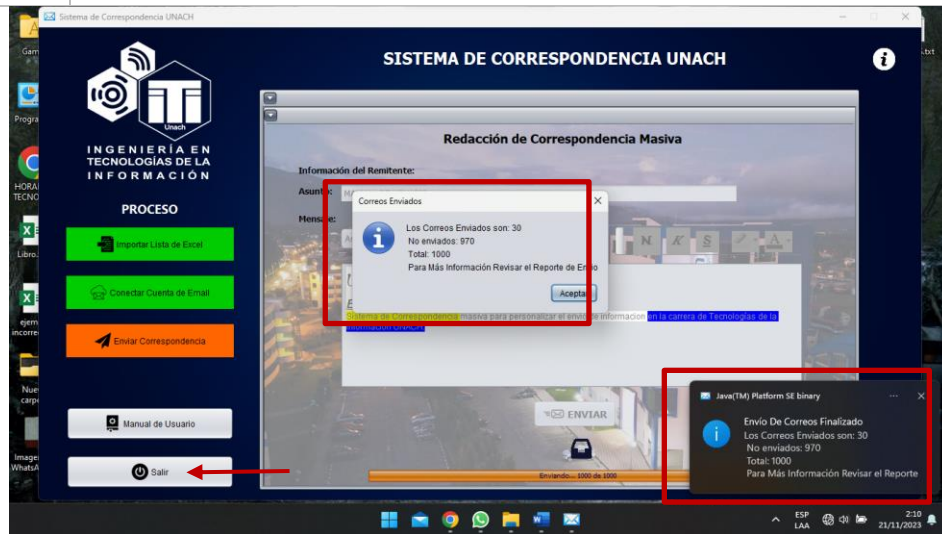
Escribir en el recuadro el asunto de la correspondencia masiva, y aplicar los estilos que considere necesarios tales como: tipo de letra, tamaño de letra, negrita, cursiva, subrayado, color de fondo de letra y color de letra. Recuerde redactar primero el mensaje completo antes de añadir los estilos para mayor facilidad de uso. Finalmente presionar el boton “ENVIAR”

Paso 3 Verificar el estado de envío de la correspondencia masiva.



Una vez que comienza el envío de correspondencia masiva el sistema pasa a trabajar en segundo plano, y se puede revisar el estado de envío mediante la barra de progreso que se encuentra en la parte inferior, también se puede observar el avance en la bandeja de iconos del sistema colocando el puntero sobre el icono de la aplicación o haciendo doble click sobre el mismo para ver un ventana emergente con la misma información.

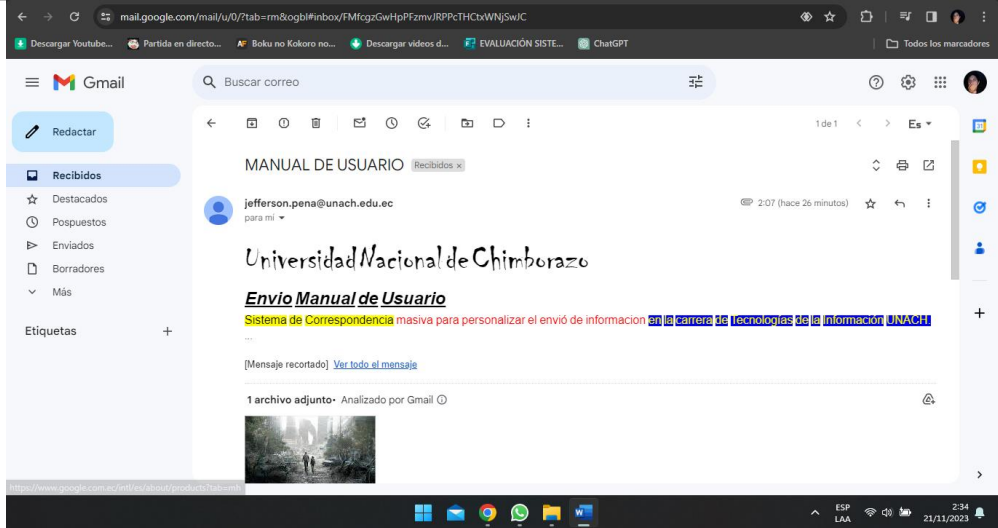
Paso 4 Finalizar el proceso de envío de correspondencia



Al finalizar el proceso de envío de correspondencia nos mostrará una notificación que indica lo siguiente: total de correos, correos enviados, correos no enviados y revisar el “reporte de envío” de igual manera en la pantalla principal del sistema nos espera una ventana con la misma información, la cual cerraremos para presionar el boton “Salir” y terminar la ejecución del sistema de correspondencia.

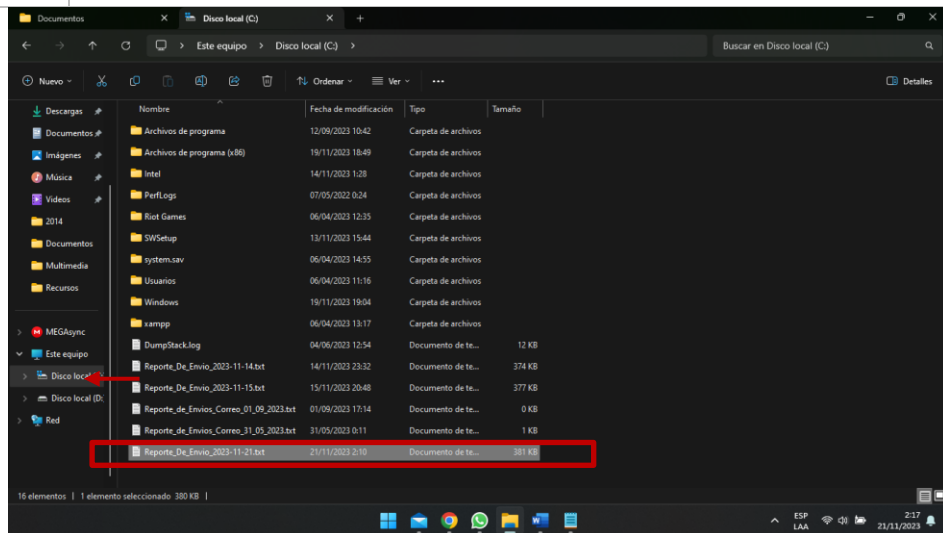
Muestra de estilos aplicados

Correo electrónico con los estilos aplicados en el manual de usuario



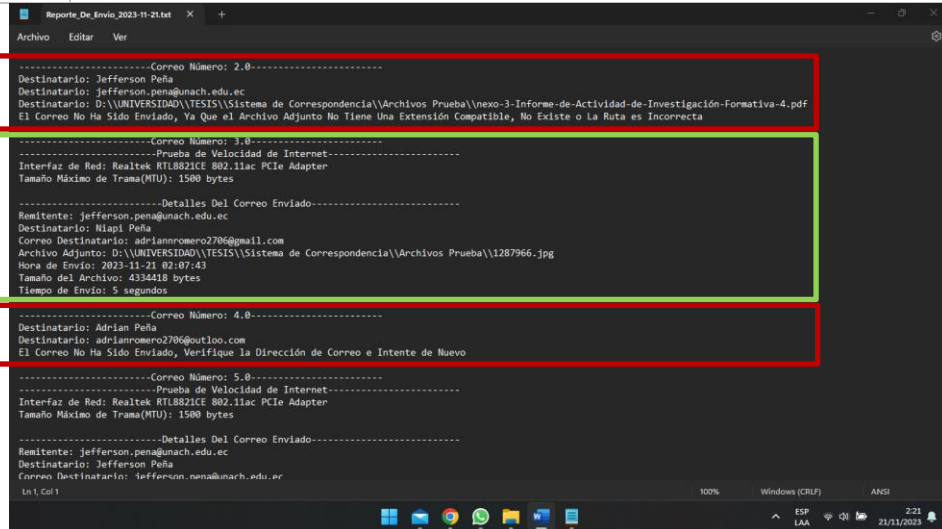
Reporte de envío

Paso 1 Abrir el reporte de envío



Abrir el bloc de notas que genera el sistema con el nombre "Reporte_De_Envio_aa-mm-dd.txt" el cual se encuentra en la raíz del Disco local C

Paso 2 Verificar el estado de envío de cada correo



```
Reporte_De_Envio_2023-11-21.txt X +
Archivo Editar Ver
-----Correo Número: 2.0-----
Destinatario: Jefferson Peña
Destinatario: jefferson.pena@unach.edu.ec
Destinatario: D:\UNIVERSIDAD\TESIS\Sistema de Correspondencia\Archivos Prueba\Nexo-3-Informe-de-Actividad-de-Investigación-Formativa-4.pdf
El Correo No Ha Sido Enviado, Ya Que el Archivo Adjunto No Tiene Una Extensión Compatible, No Existe o La Ruta es Incorrecta

-----Prueba de Velocidad de Internet-----
Interfaz de Red: Realtek RTL8821CE 802.11ac PCIe Adapter
Tamaño Máximo de Trama(MTU): 1500 bytes

-----Detalles Del Correo Enviado-----
Remitente: jefferson.pena@unach.edu.ec
Destinatario: Niapi Peña
Correo Destinatario: adrianromero2706@gmail.com
Archivo Adjunto: D:\UNIVERSIDAD\TESIS\Sistema de Correspondencia\Archivos Prueba\1287966.jpg
Hora de Envío: 2023-11-21 02:07:43
Tamaño del Archivo: 4334418 bytes
Tiempo de Envío: 5 segundos

-----Correo Número: 3.0-----
Destinatario: Adrian Peña
Destinatario: adrianromero2706@outlook.com
El Correo No Ha Sido Enviado, Verifique la Dirección de Correo e Intente de Nuevo

-----Prueba de Velocidad de Internet-----
Interfaz de Red: Realtek RTL8821CE 802.11ac PCIe Adapter
Tamaño Máximo de Trama(MTU): 1500 bytes

-----Detalles Del Correo Enviado-----
Remitente: jefferson.pena@unach.edu.ec
Destinatario: Jefferson Peña
Correo Destinatario: jefferson.pena@unach.edu.ec
Ln | Col |
100% Windows (CRLF) ANSI
ESP LAA 2:21 21/11/2023
```

Verificar que los correos estén en uno de los 3 estados, los cuales 2 son de no enviados y 1 de enviado. En caso de enviarse el correo proporcionará la información que se puede observar en el recuadro verde; el primer caso de error puede ser debido a que el Path File está mal escrito y el segundo caso es donde el correo del destinatario tiene un dominio no admitido o está mal escrito como se observa en el segundo recuadro rojo.

En caso de contener correos no enviados, identificar cuáles son, y el motivo por el cual no se pudo hacer llegar al destinatario, corregir y tratar de enviar nuevamente.