

**Departamento de Ciencias de la
Computación (DCCO)**

Carrera de Ingeniería en software

Prácticas Pre Profesionales (PPP)

Perfil del Proyecto

Presentado por: Condor Sosa Mateo Javier

Tutor académico: Ing. Ruiz Robalino Jenny Alexandra

Ciudad: Quito, Ecuador

Fecha: 31/07/2025

INDICE

1.	Introducción	5
2.	Planteamiento del trabajo	5
2.1.	Formulación del problema.....	5
2.2.	Justificación	5
3.	Sistema de Objetivos.....	5
3.1.	Objetivo General	5
3.2.	Objetivos Específicos.....	5
4.	Alcance.....	6
5.	Marco Teórico.....	6
5.1.	Metodología (Marco de trabajo 5W+2H).....	7
6.	Ideas a Defender	8
7.	Resultados Esperados	8
8.	Viabilidad.....	9
8.1.	Humana	9
8.1.1.	Tutor Empresarial.....	9
8.1.2.	Tutor Académico	9
8.1.3.	Estudiantes.....	9
8.2.	Tecnológica.....	10
8.2.1.	Hardware.....	10
8.2.2.	Software	10
9.	Conclusiones y recomendaciones	10
9.1.	Conclusiones	10
9.2.	Recomendaciones	11
10.	Planificación para el Cronograma:.....	12
11.	Referencias	13

1. Introducción

En los últimos años, la contaminación de los ríos ha representado una creciente preocupación ambiental en Ecuador. La acumulación de residuos sólidos en cuerpos de agua no solo afecta a los ecosistemas acuáticos, sino que también compromete la salud pública y el desarrollo sostenible de las comunidades cercanas. En este contexto, surge la necesidad de implementar herramientas tecnológicas que permitan visualizar, analizar y tomar decisiones informadas a partir de los datos recolectados en jornadas de limpieza.

2. Planteamiento del trabajo

2.1. Formulación del problema

La falta de herramientas visuales efectivas que permitan interpretar los datos de recolección de residuos en ríos dificulta la toma de decisiones oportunas por parte de autoridades ambientales, ONG y ciudadanos involucrados. ¿Cómo presentar de manera clara, accesible y visualmente comprensible los resultados de jornadas de recolección de desechos apoyados por sistemas de clasificación automatizada mediante IA?

2.2. Justificación

El desarrollo de un dashboard permitirá transformar datos complejos en información comprensible y accionable. Esto facilitará la evaluación del impacto de las actividades de limpieza, el seguimiento de indicadores clave y la sensibilización de la población. Además, integrar análisis basados en IA permite modernizar los procesos de clasificación de residuos, haciendo más eficiente la generación de reportes y estrategias de mitigación.

3. Sistema de Objetivos

3.1. Objetivo General

Se busca desarrollar una aplicación de escritorio tipo dashboard que permita visualizar estadísticas de recolección y clasificación de desechos en ríos de Ecuador, utilizando tecnologías de desarrollo en Python y análisis de datos generados con inteligencia artificial.

3.2. Objetivos Específicos

- Analizar y procesar los datos generados por el sistema de IA para mejorar la precisión de la clasificación de residuos, con el fin de proporcionar información útil a los tomadores de decisiones ambientales.

- Diseñar propuestas de interfaz gráfica del dashboard orientadas a usuarios técnicos y validarlas con el director de Tecnología para asegurar su usabilidad y alineación con los requerimientos empresariales.
- Desarrollar la aplicación utilizando Python y Tkinter, integrando los datos analizados, con el propósito de brindar una herramienta funcional para la visualización estadística de residuos.
- Ejecutar pruebas de funcionalidad e integración que permitan validar la efectividad y confiabilidad del sistema, orientadas a asegurar su adopción por parte de organizaciones ambientales.

4. Alcance

El sistema desarrollado tendrá como alcance principal la visualización interactiva de datos obtenidos a partir de jornadas de recolección de residuos en ríos del Ecuador. Estos datos serán previamente clasificados mediante un sistema de inteligencia artificial ya entrenado, y luego integrados en un entorno gráfico tipo dashboard de escritorio. El alcance incluye:

- El procesamiento de datos estructurados provenientes del sistema de IA.
- La clasificación automática de residuos en categorías jerárquicas (superclases, clases, subclases).
- El diseño y desarrollo de interfaces gráficas utilizando Python y Tkinter.
- La generación de gráficos estadísticos.
- La integración y validación del sistema en entornos de escritorio compatibles con Xming/XLaunch.

El sistema no contempla en esta fase soporte para dispositivos móviles ni despliegue web. Tampoco incluye la recolección directa de datos desde sensores en tiempo real, aunque se plantea como posible mejora futura.

5. Marco Teórico

- **Visual Studio Code (VS Code):** Es un editor de código fuente multiplataforma desarrollado por Microsoft. Su ligereza, extensiones y facilidad de integración con otros entornos lo convierten en una herramienta ideal para el desarrollo en Python y la gestión de proyectos de software modernos.
- **Python:** Lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y de propósito general. En el proyecto se utiliza para el desarrollo de la lógica de la aplicación, así como para el análisis de datos y la generación de gráficos mediante bibliotecas como matplotlib y seaborn.

- **Docker:** Herramienta de contenedorización que permite crear entornos de desarrollo portables, replicables y aislados del sistema operativo anfitrión. Se utiliza en este proyecto para asegurar la compatibilidad y facilitar la configuración del entorno de ejecución de la aplicación.
- **Xming/XLaunch:** Servidor X para sistemas Windows que permite ejecutar aplicaciones gráficas de entornos Unix/Linux. En este caso, Xming y su asistente gráfico XLaunch se utilizan para desplegar interfaces desarrolladas en Python con Tkinter dentro de un entorno gráfico en Windows, asegurando compatibilidad con herramientas del ecosistema Linux cuando sea necesario.

5.1. Metodología (Marco de trabajo 5W+2H)

¿Qué?	¿Cómo?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Por qué?	¿Cuánto?	% de cumplimiento
Inducción institucional y presentación del sistema IA	Inducción guiada y presentación técnica	Mateo Condor Jose Perez	7/4 al 11/4	Alinear el conocimiento del estudiante con el contexto organizacional	Sin costo	100%
Análisis del modelo IA	Revisión de salidas de IA y reportes	Mateo Condor	14/4 al 18/4	Comprender rendimiento y clasificaciones jerárquicas	Sin costo	100%
Validación técnica con el director	Retroalimentación + revisión colaborativa	Mateo Condor Jose Perez	21/4 al 25/4	Mejorar interpretación y coherencia futura en visualización	Sin costo	100%
Diseño de propuesta en Figma	Diseño y presentación al tutor	Mateo Condor	28/4 al 2/5	Iniciar validación visual y experiencia de usuario	Sin costo	100%
Rediseño con feedback	Iteración en diseño según feedback	Mateo Condor	5/5 al 9/5	Alinear visual y funcionalmente con objetivos empresariales	Sin costo	100%
Funciones estadísticas en Python	Programación y pruebas unitarias	Mateo Condor	12/5 al 16/5	Mostrar visualmente los datos clasificados	Sin costo	100%
Integración preliminar	Vincular módulos Python y Figma	Mateo Condor Jose Perez	19/5 al 23/5	Verificar compatibilidad visual y técnica	Sin costo	100%

Configuración del entorno	Configuración y validación técnica	Mateo Condor	26/5 al 30/5	Garantizar portabilidad y ejecución gráfica	Sin costo	100%
Resolución de errores + interfaces iniciales	Programación en Tkinter	Mateo Condor	2/6 al 6/6	Iniciar construcción funcional del dashboard	Sin costo	100%
Ajustes de navegación	Pruebas funcionales	Mateo Condor	9/6 al 13/6	Mejorar experiencia del usuario	Sin costo	100%
Implementación progresiva de funciones estadísticas	Código modular e iterativo	Mateo Condor	16/6 al 20/6	Dar sentido visual a los datos procesados	Sin costo	100%
Ajustes finales y refactorización	Refactorización y pruebas finales	Mateo Condor	23/6 al 27/6	Mejorar mantenibilidad y desempeño	Sin costo	100%
Pruebas funcionales completas	Testing integral y ajustes menores	Mateo Condor Jose Perez	30/6 al 4/7	Garantizar calidad antes de entrega	Sin costo	100%

Tabla 1 Marco de trabajo 5W+2H

6. Ideas a Defender

- La visualización clara y accesible de datos ambientales es esencial para promover la conciencia social, facilitar la toma de decisiones informadas y fomentar la participación ciudadana en la protección de los ecosistemas hídricos.
- El uso de tecnologías libres y de código abierto como Python y Tkinter representa una alternativa viable, sostenible y escalable para el desarrollo de soluciones tecnológicas en contextos con recursos limitados.
- La inteligencia artificial aplicada a la clasificación automatizada de residuos fortalece la eficiencia del análisis ambiental y permite generar reportes más precisos, útiles para instituciones, ONG y autoridades gubernamentales.

7. Resultados Esperados

- Desarrollo de una aplicación de escritorio funcional que permita visualizar de forma interactiva y gráfica los datos recolectados y clasificados sobre residuos encontrados en cuerpos de agua.
- Generación automática de reportes estadísticos que incluyan métricas clave como tipo y cantidad de residuos, tasas de reciclabilidad, y categorización jerárquica (superclase, clase, subclase).

- Facilitación de la comprensión de la problemática ambiental por parte de los usuarios finales, lo que contribuirá a la toma de decisiones basadas en datos y a la concienciación social sobre la contaminación de ríos.

8. Viabilidad

Cantidad	Descripción	Valor unitario (USD)	Valor Total (USD)
1	Laptop DELL Inter Core i5-7200u / 8gb RAM / 238 GB SSD	200	200
1	Sistema operativo Windows 10 pro	40	40
1	Visual Studio Code	0	0
1	Docker	0	0
TOTAL			240

Tabla 2 Presupuesto del proyecto

8.1. Humana

8.1.1. Tutor Empresarial

Nombre: Ing. José Pérez

Título: Director de Tecnología

Responsabilidad: Supervisar el cumplimiento de los lineamientos técnicos del proyecto, brindar retroalimentación sobre las propuestas de interfaz gráfica del dashboard, y garantizar que la solución sea viable desde el punto de vista tecnológico y organizacional dentro del entorno empresarial.

8.1.2. Tutor Académico

Nombre: Ing. Jenny Ruiz

Título: Docente de la carrera de Ingeniería en Software

Responsabilidad: Acompañar el proceso de desarrollo desde una perspectiva académica, garantizando el cumplimiento de los objetivos formativos del proyecto, así como orientar en las buenas prácticas de desarrollo de software.

8.1.3. Estudiantes

Nombre: Mateo Córdor

Título: Estudiante de Ingeniería en Software

Responsabilidad: Se encargará de ejecutar las distintas fases del proyecto (análisis, diseño, desarrollo, integración y pruebas), aplicar los conocimientos

técnicos adquiridos durante la formación académica y mantener comunicación constante con los tutores, con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos.

8.2. Tecnológica

8.2.1. Hardware

	Requisitos mínimos	Disponibilidad
Memoria RAM	8 GB de RAM	Alta
Almacenamiento	10 GB de espacio de almacenamiento	Alta

Tabla 3 Requisitos de Hardware

8.2.2. Software

	Requisitos mínimos	Disponibilidad
Sistema Operativo	Se recomienda Windows 10/11	Alta
IDE	Visual Studio Code debido	Alta

Tabla 4 Requisitos de Software

9. Conclusiones y recomendaciones

9.1. Conclusiones

- El proyecto constituye una propuesta innovadora orientada a traducir información ambiental en herramientas visuales comprensibles, lo cual facilita la toma de decisiones fundamentadas.
- El análisis y procesamiento de datos permitió estructurar la información de manera útil, optimizando el aprovechamiento del modelo de IA en la toma de decisiones ambientales.
- Las interfaces diseñadas y validadas facilitaron la interacción con los datos, garantizando una experiencia de usuario coherente con los objetivos del proyecto.

- La implementación del sistema en Python y Tkinter ofreció una solución técnica viable, compatible con los entornos definidos, y de fácil mantenimiento.
- Las pruebas realizadas permitieron verificar la funcionalidad del sistema, identificando oportunidades de mejora e incrementando la calidad del producto final.

9.2. Recomendaciones

- Evaluar la viabilidad de extender la aplicación hacia una plataforma web, con el objetivo de incrementar el alcance, accesibilidad y usabilidad del sistema para un público más amplio.
- Incorporar variables ambientales adicionales, como condiciones climáticas o calidad del agua, para enriquecer el análisis y proporcionar una visión más completa del entorno.
- Explorar la integración con dispositivos IoT o sensores de campo en futuras fases del proyecto, permitiendo la recolección de datos en tiempo real y una actualización dinámica del dashboard.
- Promover la capacitación de usuarios finales (técnicos y administrativos) en el uso del dashboard, garantizando una correcta interpretación de los datos y un mayor aprovechamiento de la herramienta.

10. Planificación para el Cronograma:

Actividad semanal	Fecha de inicio	Fecha final
Inducción institucional, comprensión del entorno de trabajo y presentación general del sistema de clasificación de residuos por IA	7/4/2025	11/4/2025
Análisis de los resultados del modelo de IA: clasificación en superclases, clases y subclases con base en la matriz de confusión y porcentajes de acierto	14/4/2025	18/4/2025
Validación de clases y subclases con el director técnico, con ajustes estructurales para asegurar consistencia semántica en la visualización futura	21/4/2025	25/4/2025
Diseño de la primera propuesta de interfaces y navegación del dashboard en Figma, incluyendo presentación inicial al tutor empresarial	28/4/2025	2/5/2025
Revisión, rediseño y presentación de una segunda propuesta en Figma, incorporando retroalimentación y logrando una versión final con mínimos ajustes pendientes	5/5/2025	9/5/2025
Desarrollo de funciones para la generación de gráficos estadísticos usando Python (matplotlib, seaborn, etc.) y pruebas iniciales de integración con el diseño	12/5/2025	16/5/2025
Integración preliminar de los gráficos con la propuesta de diseño y validación técnica del prototipo interactivo del dashboard	19/5/2025	23/5/2025
Configuración del entorno de desarrollo (Docker, Xming/XLaunch) y definición de la arquitectura del proyecto (estructuras de carpetas, dependencias, etc.)	26/5/2025	30/5/2025
Resolución de errores del entorno, validación de configuración y planificación técnica para la implementación con base en los requerimientos definidos. Desarrollo inicial de interfaces funcionales del dashboard usando Python y Tkinter	2/6/2025	6/6/2025
Interfaces funcionales del dashboard usando Python y Tkinter; inicio de pruebas y ajustes de navegación.	9/6/2025	13/6/2025
Implementación progresiva de funciones estadísticas integradas a las vistas diseñadas.	16/6/2025	20/6/2025
Ajustes a las funciones estadísticas integradas a las interfaces, adaptaciones y refactorizaciones.	23/6/2025	27/6/2025
Pruebas al dashboard funcional con verificación de componentes para ajustes, adaptaciones y reparación de errores.	30/6/2025	4/7/2025

Tabla 5 Cronograma del proyecto.

11. Referencias

[1] Python Software Foundation, “tkinter — Python interface to Tcl/Tk,” Python 3 Documentation, 2024. [En línea]. Disponible en:

<https://docs.python.org/3/library/tkinter.html>

[2] Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador, “Informe sobre gestión de residuos sólidos en cuerpos hídricos,” Quito, Ecuador, 2020.

[3] Ichthion, “Sistema Azure,” *Ichthion*. [En línea]. Disponible en:

<https://ichthion.com/>

[4] C. Harrison, *Xming X Server for Windows - Official Website*. [En línea].

Disponible en: <https://www.straightrunning.com/XmingNotes/>

