# INFORME TÉCNICO DE DEFINICIÓN DE PROYECTO APT

ASIGNATURA: Capstone

TÍTULO DEL PROYECTO: Sistema de Monitoreo de Eficiencia de Biofiltros para Reutilización de Aguas Grises en Fruticultura.

INTEGRANTE: Tomás Felipe Zúñiga Parra

CARRERA: Ingeniería en Informática

SEDE: San Bernardo

[**INFORME TÉCNICO DE DEFINICIÓN DE PROYECTO APT**](#) **1**

[1. Abstract (English)](#) 2

[2. Resumen (Español)](#) 3

[3. Desarrollo de Ingeniería](#) 3

[3.1. Descripción Breve y Justificación](#) 3

[3.2. Relación con las Competencias del Perfil de Egreso](#) 4

[3.3. Relación con tus Intereses Profesionales](#) 5

[3.4. Factibilidad del Proyecto dentro de la Asignatura](#) 5

[4. Conclusiones Individuales (Individual Conclusions)](#) 6

[5. Reflexión (Reflection)](#) 6

## 1. Abstract (English)

This technical report outlines the definition and planning of the Capstone project, titled "Biofilter Efficiency Monitoring System for Gray Water Reuse in Fruit Growing." The project aims to address water scarcity in agriculture by designing and implementing an IT system that monitors key parameters of biofilters in real-time. The solution involves developing a software application, data modeling (PostgreSQL), and an intuitive UX/UI platform for historical analysis and decision-making support. The project is justified by its direct impact on agricultural sustainability and its strong alignment with the Software Engineering graduate profile, emphasizing data transformation, system implementation, and Agile project management using Extreme Programming (XP). The feasibility is ensured through the use of accessible, open-source technologies, a limited scope, and an iterative development approach.

## 2. Resumen (Español)

Este informe técnico presenta la definición y planificación del proyecto Capstone, denominado "Sistema de Monitoreo de Eficiencia de Biofiltros para Reutilización de Aguas Grises en Fruticultura". El proyecto busca enfrentar el desafío de la escasez hídrica en la agricultura mediante el diseño e implementación de un sistema informático que monitoree los parámetros clave de los biofiltros en tiempo real. La solución contempla el desarrollo de una aplicación de software, el modelado de datos (PostgreSQL) y una plataforma UX/UI intuitiva para el análisis histórico y el apoyo a la toma de decisiones. El proyecto se justifica por su impacto directo en la sustentabilidad agrícola y su fuerte alineación con el perfil de egreso de Ingeniería en Informática, enfatizando la transformación de datos, la implementación de sistemas y la gestión ágil de proyectos utilizando Extreme Programming (XP). Su factibilidad se garantiza por el uso de tecnologías accesibles, un alcance delimitado y un enfoque de desarrollo iterativo.

## 3. Desarrollo de Ingeniería

### 3.1. Descripción Breve y Justificación

El proyecto APT consiste en el **"Sistema de Monitoreo de Eficiencia de Biofiltros para Reutilización de Aguas Grises en Fruticultura"**.

**Descripción:** Se desarrollará un sistema informático integral que permita la adquisición, procesamiento y análisis en tiempo real de datos provenientes de sensores instalados en biofiltros. El sistema almacenará los datos en una base de datos PostgreSQL y ofrecerá una plataforma web para la visualización de indicadores de rendimiento, reportes históricos y alertas de mantenimiento. El objetivo es optimizar el uso del recurso hídrico, asegurando que el agua gris reutilizada cumpla con los estándares de calidad requeridos para el riego frutícola.

Relevancia (Justificación):

La relevancia del proyecto radica en abordar directamente la escasez hídrica, un problema crítico para la agricultura y las comunidades rurales. Al promover el uso eficiente del agua mediante una solución tecnológica, el proyecto:

1. **Impacta en la Sustentabilidad:** Ofrece a los productores agrícolas una herramienta para reducir su dependencia de fuentes de agua dulce.
2. **Justificación Tecnológica:** Desde la Ingeniería en Informática, representa una oportunidad para diseñar e implementar una solución sistémica que optimiza un proceso productivo real (la gestión hídrica), utilizando la **integración de hardware (sensores) y software** para la toma de decisiones basada en datos.

### 3.2. Relación con las Competencias del Perfil de Egreso

El proyecto está intrínsecamente ligado al perfil de egreso de Ingeniería en Informática y desarrolla las siguientes competencias clave:

| **Competencia del Perfil de Egreso** | **Vinculación del Proyecto APT** |
| --- | --- |
| **Desarrollar una solución de software** utilizando técnicas que permitan sistematizar el proceso de desarrollo y mantenimiento. | El desarrollo de la plataforma web funcional que registra, procesa y muestra datos. La aplicación de la metodología **Extreme Programming (XP)** asegura la sistematización y la calidad del código. |
| **Construir modelos de datos y programar rutinas** para manipular información de sensores en una base de datos. | El diseño del modelo de datos para PostgreSQL, la creación de esquemas y tablas, y la programación de rutinas para la ingesta y manipulación de los parámetros de filtración. |
| **Implementar soluciones sistémicas integrales** para optimizar procesos de negocio. | La solución no es solo un software, sino un sistema integral que abarca desde la adquisición de datos de los sensores (parte física) hasta la entrega de conocimiento (plataforma de análisis), optimizando el proceso de gestión del agua. |
| **Desarrollar la transformación de grandes volúmenes de datos** para apoyar la toma de decisiones. | La creación de *dashboards*, indicadores de rendimiento y reportes que transforman los datos crudos de los sensores en información útil para que los agricultores evalúen la eficiencia y planifiquen el mantenimiento de los biofiltros. |
| **Gestionar proyectos informáticos** considerando requerimientos del usuario. | La planificación mediante la metodología ágil (XP), la definición de hitos, y la entrega de prototipos funcionales en iteraciones cortas, asegurando la adaptación a los requerimientos del usuario (agricultores/técnicos). |

### 3.3. Relación con tus Intereses Profesionales

Mis intereses profesionales se centran en el **desarrollo de soluciones tecnológicas con un impacto social y ambiental positivo**, especialmente en la intersección entre la informática y sectores productivos como la agricultura y la sustentabilidad.

1. **Impacto Sostenible:** Este proyecto permite aplicar mis conocimientos de *software engineering* para resolver un problema real y urgente como es la gestión hídrica, alineándose directamente con el interés en la sostenibilidad.
2. **Innovación Interdisciplinaria:** Fortalece mi experiencia en el desarrollo de **proyectos interdisciplinarios** que combinan la tecnología de la información (desarrollo web, bases de datos, análisis de datos) con la ingeniería agrícola y ambiental (biofiltros, calidad del agua).
3. **Análisis de Datos Aplicado:** Me permite profundizar en la transformación de datos en conocimiento, una habilidad clave en el ámbito profesional moderno, mediante el uso de herramientas como Power BI o librerías de visualización en JavaScript para crear indicadores de eficiencia.

### 3.4. Factibilidad del Proyecto dentro de la Asignatura

El proyecto es totalmente factible de desarrollar dentro del marco temporal de la asignatura debido a los siguientes argumentos:

1. **Tecnologías Accesibles y Conocidas:** Se utilizarán lenguajes y herramientas *open source* y de amplio dominio profesional (JavaScript, HTML, CSS, PostgreSQL), minimizando la curva de aprendizaje y los costos de inversión.
2. **Alcance Delimitado y Enfocado:** El foco está en el **monitoreo** y la **toma de decisiones**. La validación de la solución se hará con **datos simulados** o recolectados de forma básica, sin requerir la implementación física de la infraestructura completa de sensores en un entorno productivo real, lo cual reduce la complejidad y el tiempo.
3. **Metodología Ágil (XP):** La elección de **Extreme Programming** para un proyecto individual garantiza un enfoque en la entrega constante de valor (prototipos funcionales) y permite que el desarrollo avance en fases iterativas cortas (sprints), asegurando que un producto base sea entregable incluso si el tiempo final es ajustado. Esto cumple con los indicadores de calidad requeridos en la presentación del diseño.
4. **Hitos Claros:** La planificación de hitos (Modelo de Datos, Prototipo de DB, Desarrollo de Interfaz, Pruebas y Validación) está estructurada para ser completada en un tiempo definido (13 semanas), lo que asegura la trazabilidad y control del avance del proyecto.

## 4. Conclusiones Individuales (Individual Conclusions)

This project definition phase successfully established a robust framework for the "Biofilter Efficiency Monitoring System." The primary conclusion is that the chosen scope is **technically sound and highly relevant** to my professional growth and the needs of the agricultural sector. The alignment with the core competencies of Software Engineering, particularly in data modeling, systemic solution implementation, and the application of Agile methodologies (XP), validates its suitability as a Capstone project. Furthermore, the decision to use simulated or basic sensor data for validation ensures **project feasibility** within the academic timeline, mitigating risks associated with hardware deployment and large-scale data collection. The use of open-source tools like PostgreSQL and JavaScript reinforces a focus on scalable and industry-relevant development practices. In short, the project is defined, justified, and planned for successful execution.

## 5. Reflexión (Reflection)

Reflecting on the initial definition phase, the greatest insight gained was the criticality of **scope limitation** in a capstone project. While the initial idea involved a comprehensive deployment, restricting the focus to a functional *monitoring and analysis system* using validated data (simulated or controlled) made the entire project highly achievable and testable within the academic schedule. The adoption of **Extreme Programming (XP)**, in lieu of Scrum for this single-developer environment, was a key methodological choice. XP's emphasis on continuous testing and high code quality is far more beneficial for a solo effort aiming for a robust prototype than the coordination overhead of Scrum. This project has not only solidified my theoretical understanding of databases and web development but has also sharpened my ability to conceptualize an IT solution that addresses a tangible, real-world issue in sustainability, thereby connecting my technical skills with my values regarding environmental impact. The next phase will be about translating this solid plan into clean, testable code.