}

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

***Aplicación de Monitoreo de Repositorios Académicos en GitHub: Tendencias en Desarrollo y Gestión de Proyectos de los estudiantes en la facultad de Ingeniería de Sistemas***

Curso: *Inteligencia de Negocios*

Docente: *Patrick Jose Cuadros Quiroga*

Integrantes:

***Chambi Cori Jerson Roni (2021072619)***

***Flores Quispe Jaime Elias (2021070309)***

***Leyva Sardón Elvis Ronald (2021072614)***

**Tacna – Perú**

***2025***

***Aplicación de Monitoreo de Repositorios Académicos en GitHub:Tendencias en Desarrollo y Gestión de Proyectos de los estudiantes en la facultad de Ingeniería de Sistemas***

Informe de Factibilidad

Versión *{1.0}*

| CONTROL DE VERSIONES | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Versión | Hecha por | Revisada por | Aprobada por | Fecha | Motivo |
| 1.0 | JFQ | ELV | JCC | 10/10/2024 | Versión Original |

**ÍNDICE GENERAL**

[1. Descripción del Proyecto 3](#_htzzxs8ra3xv)

[2. Riesgos 3](#_5teygo4hngua)

[3. Análisis de la Situación actual 3](#_c5ry41fuykc6)

[4. Estudio de Factibilidad 3](#_842l5iukt2j1)

[4.1 Factibilidad Técnica 4](#_pdq7rafqbsll)

[4.2 Factibilidad económica 4](#_y7mn1ae59bjl)

[4.3 Factibilidad Operativa 4](#_6hzezwuyyt8h)

[4.4 Factibilidad Legal 4](#_sgk4nrp76q56)

[4.5 Factibilidad Social 5](#_n6uc4bxfsb6)

[4.6 Factibilidad Ambiental 5](#_z5zhaobh2ws4)

[5. Análisis Financiero 5](#_2ayo324qepb9)

[6. Conclusiones 5](#_9hqlwl9vifuv)

**Informe de Factibilidad**

1. Descripción del Proyecto
   1. Nombre del proyecto

*Aplicación de Monitoreo de Repositorios Académicos en GitHub: Tendencias en Desarrollo y Gestión de Proyectos de los estudiantes en la facultad de Ingeniería de Sistemas*.

* 1. Duración del proyecto

Se estima que la duración del proyecto será de 3 meses, iniciando el 18 de marzo y finalizando el 03 de julio del 2025.

* 1. Descripción

El proyecto consiste en el desarrollo e implementación de una aplicación web para el monitoreo de repositorios académicos en GitHub. Esta plataforma permitirá analizar la actividad de los estudiantes en sus proyectos de desarrollo de software, proporcionando métricas sobre la gestión de versiones, la organización del código y el uso de tecnologías.

A través de este sistema, se optimizará el seguimiento del desempeño académico en entornos digitales, facilitando la evaluación de buenas prácticas en el manejo de repositorios. Además, contará con una interfaz intuitiva que permitirá a docentes y estudiantes consultar estadísticas detalladas, identificar tendencias en el desarrollo y recibir recomendaciones para mejorar la calidad del código y la colaboración en proyectos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar e implementar una aplicación web que facilite el monitoreo y análisis de la actividad en repositorios académicos de GitHub, evaluando la calidad del desarrollo mediante métricas como la complejidad del código, cobertura de pruebas y adherencia a estándares de codificación. Además, promoverá buenas prácticas en la gestión de versiones analizando el uso de ramas, frecuencia de commits, mensajes de confirmación y estrategias de integración.

1.4.2 Objetivos Específicos

* Desarrollar un sistema que recopile y analice datos sobre commits, ramas, issues y pull requests en repositorios académicos, evaluando la actividad y calidad del desarrollo a nivel de repositorio.
* Generar informes y métricas sobre la frecuencia de contribuciones en repositorios académicos, analizando el número de commits, issues y pull requests en un periodo de tiempo. Evaluar el uso de tecnologías mediante la detección de lenguajes de programación y archivos de configuración. Medir la documentación verificando la presencia de archivos clave como README.md e informes técnicos de la Escuela de Ingeniería de Sistemas en formatos .docx y .md dentro del repositorio
* Desarrollar herramientas visuales interactivas, como gráficos y paneles de control, para la consulta de estadísticas y tendencias de desarrollo en repositorios académicos. Estas herramientas presentarán datos sobre la frecuencia de contribuciones (commits, issues, pull requests), tecnologías utilizadas y documentación disponible, permitiendo un análisis claro y accesible.

1. Riesgos

* Si el sistema no está diseñado para manejar un volumen creciente de repositorios o solicitudes de análisis, podría enfrentar problemas de rendimiento o disponibilidad.
* Interrupciones o fallos en el servicio de Internet pueden afectar el acceso al sistema web tanto para los docentes como para los estudiantes, limitando la supervisión y monitoreo de la actividad en GitHub.
* La necesidad de ajustar el sistema para cumplir con nuevas regulaciones académicas o estándares de evaluación puede generar costos adicionales y retrasos en el proyecto.
* El sistema puede no ser compatible con todos los dispositivos o navegadores utilizados por los usuarios, dificultando su accesibilidad.
* Cambios en los requisitos, problemas técnicos inesperados o falta de recursos pueden provocar retrasos en el desarrollo o la implementación del sistema.

1. Análisis de la Situación actual
   1. Planteamiento del problema

En el entorno académico, el monitoreo y análisis de repositorios en GitHub es un desafío debido a la falta de herramientas que permitan evaluar de manera eficiente la actividad y calidad del código de los estudiantes. Actualmente, los docentes deben revisar manualmente los repositorios, lo que implica una tarea tediosa y propensa a errores, además de consumir mucho tiempo.

Uno de los principales problemas es la falta de un sistema centralizado que permita visualizar de manera clara el desempeño de los estudiantes, incluyendo la frecuencia de commits, la estructura del código y la aplicación de buenas prácticas en el desarrollo de software. Esto genera dificultades en la evaluación objetiva y puede afectar el aprendizaje de los estudiantes.

Además, la ausencia de reportes automatizados sobre la actividad en los repositorios impide que los docentes puedan detectar patrones de trabajo, identificar áreas de mejora o posibles casos de plagio. Esto conlleva a una supervisión deficiente y una retroalimentación limitada para los alumnos.

Otro problema relevante es que los estudiantes no cuentan con una herramienta que les brinde métricas sobre su propio desempeño, lo que dificulta la autoevaluación y la mejora continua en el desarrollo de sus proyectos. Sin una retroalimentación efectiva, se reducen las oportunidades de aprendizaje y crecimiento en el ámbito de la programación.

Finalmente, la falta de integración con sistemas académicos o plataformas de aprendizaje impide que la información obtenida del monitoreo de los repositorios pueda ser utilizada para mejorar los procesos de enseñanza y evaluación en las instituciones educativas.

* 1. Consideraciones de hardware y software

*Hardware*

**Computadora de Desarrollo:**

Computadoras con hardware suficiente para ejecutar Visual Studio Code y diversos programas para la implementación del sistema. Se recomienda una computadora/laptop con al menos un procesador de seis núcleos, 16 GB de RAM y un disco sólido Nvme (SSD) para un rendimiento óptimo.

* Lenovo LOQ
* Asus TUF gaming F15
* HP Victus 15

**Memoria RAM:**

Visual Studio Code puede consumir recursos considerables, especialmente al compilar y ejecutar la aplicación. Por lo tanto, contar con suficiente memoria RAM es esencial para evitar la ralentización del sistema.

* 16 GB de RAM

**Procesador:**

El procesador de los equipos de trabajo debe ser altamente potente, con varios núcleos e hilos para procesar la información del software utilizado.

* Intel Core i5 12450H (8 núcleos y 12 hilos)

**Tarjeta Gráfica:**

Los equipos de trabajo deben contar con una GPU dedicada, necesaria para realizar cálculos paralelos de manera eficiente, acelerar el entrenamiento y ejecución de modelos de inteligencia artificial, mejorar la interactividad y el rendimiento de la aplicación, y facilitar el procesamiento de gráficos para visualizaciones de datos y elementos gráficos avanzados.

* Nvidia RTX 3050
* Intel HD Graphics 6000 (1536 MB)

*Software*

* **Sistema Operativo:**

Los programas utilizados para el desarrollo de la aplicación web son compatibles con Windows y macOS.

* **Visual Studio Code:**

Es necesario instalar Visual Studio Code (versión 1.89), que es un entorno de desarrollo integrado (IDE) ligero y altamente personalizable. Se pueden agregar extensiones específicas para ayudar en el desarrollo del sistema.

* **Power BI:**

Se usará para crear informes, gráficos interactivos y el dashboard principal; integrando datos de diversas fuentes para facilitar la toma de decisiones.

1. Estudio de Factibilidad

El estudio de factibilidad busca determinar si el proyecto de implementación del sistema web de gestión de monitoreo de repositorios es viable y beneficioso para la comunidad académica.

* 1. Factibilidad Técnica

**Hardware Disponible**

* **Equipos de Desarrollo:**

Se necesitan equipos de desarrollo capaces de ejecutar software de desarrollo web y herramientas de análisis de datos. Los materiales previamente mencionados cumplen con las especificaciones mínimas requeridas:

* + Procesador: Intel Core i5 12450H de 8 núcleos, útil para el manejo de tareas de programación, depuración y pruebas.
  + Memoria RAM: De 8 a 16 GB de memoria DDR4 a 3200 mhz expandible.
  + Almacenamiento: Disco sólido Nvme PCIe 4.0 de mínimo 1tb a 500gb para el sistema operativo. Esto asegura tiempos de carga cortos y un óptimo rendimiento general.
  + Tarjeta Gráfica: Se usa la tarjeta gráfica integrada en el procesador Intel, pero también se puede hacer uso de una GPU dedicada como la Nvidia RTX 3060.

**Software**

* **Aplicaciones y Herramientas de Desarrollo:**
  + Visual Studio Code: Es el IDE principal para el desarrollo del proyecto, siendo compatible con los sistemas operativos Windows y macOS, ofreciendo extensiones que personalizan el entorno de trabajo.
  + Terraform: Utilizado para la creación y gestión automatizada de la infraestructura en Azure, asegurando consistencia y escalabilidad.
  + Power BI: Herramienta es para la creación de dashboards y visualizaciones de datos interactivos, además de ser poderosa para los análisis de datos.
  + SQL Database: Base de datos transaccional utilizada para la gestión de datos académicos.
* **Navegadores Web:** La plataforma debe ser compatible con los navegadores web más conocidos y utilizados tales como Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, etc.

**Infraestructura en la Nube**

* **Grupo de Recursos:** Contenedor lógico, que organiza todos los recursos relacionados en la ubicación East US.
* **Azure SQL Server:** Servidor principal para alojar la base de datos SQL, donde las credenciales son gestionadas de forma segura (Versión utilizada: SQL Server 12.0.)
* **Azure SQL Database:** Base de datos con una capacidad de hasta 32 GB de almacenamiento, una capacidad mínima de 0.5 vCores para ahorrar costos cuando está inactiva y cuenta con una auto-pausa que se activa tras 60 minutos de inactividad.
* **Terraform:** Infraestructura definida como código para garantizar consistencia y despliegue automatizado de recursos en Azure.

**Automatización**

La creación y el despliegue de los recursos en Azure se gestionan mediante Terraform, lo que asegura que los entornos de desarrollo, pruebas y producción se configuren de forma uniforme.

**Infraestructura de Red**

* **Conexión a Internet:**

Una conexión a internet de alta velocidad es esencial para garantizar la disponibilidad y el acceso continuo a los servicios en la nube.

* 1. Factibilidad Económica

El propósito del estudio de factibilidad económica es evaluar si el proyecto es financieramente viable y si los beneficios superan los costos.

* + 1. Costos Generales

Estos costos incluyen gastos operativos básicos necesarios para la implementación del sistema.

| **Material** | **Cantidad** | **Precio Unitario** | **Total** |
| --- | --- | --- | --- |
| Paquete de Hojas Bond | 1 | S/ 12.00 | S/ 12.00 |
| Lápices | 3 | S/ 1.60 | S/ 4.80 |
| **TOTAL** |  |  | **S/ 16.80** |

Tabla 01: En Costos Generales se detallan las utilidades con sus cantidades y precios haciendo un total de S/20.00

* + 1. Costos operativos durante el desarrollo

Este informe presenta el análisis de costos de la infraestructura cloud generado automáticamente mediante Terraform e Infracost. La evaluación se realizó el 10 de junio de 2025 para el proyecto UPT-FAING-EPIS/proyecto-si885-2025-i-u2-chambi\_floresqf\_leyva.

### Azure SQL Database (azurerm\_mssql\_database.db\_negocios\_u2)

| **Componente** | **Cantidad Mensual** | **Unidad** | **Costo Mensual** |
| --- | --- | --- | --- |
| Compute (serverless, GP\_S\_Gen5\_2) | Variable | vCore-hours | $0.52 por vCore-hora\* |
| Storage | 32 | GB | $3.68 |
| Long-term retention (LRS) | Variable | GB | $0.025 por GB\* |
| PITR backup storage (LRS) | Variable | GB | $0.10 por GB\* |

* **Storage Account Negocios U2 (azurerm\_storage\_account.negociosu2\_storage)**

| **Componente** | **Cantidad Mensual** | **Unidad** | **Costo Mensual** |
| --- | --- | --- | --- |
| Capacity | Variable | GB | $0.0184 por GB\* |
| Write operations | Variable | 10k operations | $0.05 por 10k operaciones\* |
| List and create container operations | Variable | 10k operations | $0.05 por 10k operaciones\* |
| Read operations | Variable | 10k operations | $0.004 por 10k operaciones\* |
| All other operations | Variable | 10k operations | $0.004 por 10k operaciones\* |
| Blob index | Variable | 10k tags | $0.03 por 10k tags\* |

* **Storage Account - Terraform State (azurerm\_storage\_account.tfstate\_sa)**

| **Componente** | **Cantidad Mensual** | **Unidad** | **Costo Mensual** |
| --- | --- | --- | --- |
| Capacity | Variable | GB | $0.0208 por GB\* |
| Write operations | Variable | 10k operations | $0.05 por 10k operaciones\* |
| List and create container operations | Variable | 10k operations | $0.05 por 10k operaciones\* |
| Read operations | Variable | 10k operations | $0.004 por 10k operaciones\* |
| All other operations | Variable | 10k operations | $0.004 por 10k operaciones\* |
| Blob index | Variable | 10k tags | $0.03 por 10k tags\* |

* **Resumen de Costos**

| **Concepto** | Costo Mensual en $ | Costo Mensual en S/ |
| --- | --- | --- |
| **Costo Base** | $3.68 | S/13.31 |
| **Costo por Uso\*** | Variable | Variable |
| **TOTAL ESTIMADO** | $3.68 | S/13.31 |

* + 1. Costos del ambiente

Se evalúan costos asociados al entorno tecnológico necesario para la implementación del sistema.

| CONCEPTO | DURACIÓN | COSTO EN $ | COSTO EN S/. |
| --- | --- | --- | --- |
| Azure SQL Database (azurerm\_mssql\_database.db\_negocios\_u2) | 12 meses | $44.16 | S/. 164.20 |
| Storage Account Negocios U2 (azurerm\_storage\_account.negociosu2\_storage) | 12 meses | $18.00 | S/. 66.96 |
| Storage Account Terraform State (azurerm\_storage\_account .tfstate\_sa) | 12 meses | $12.00 | S/. 44.64 |
| Licencia de PowerBl | 12 meses | Gratuito | Gratuito |
| **Total** |  | **$74.16** | **S/. 275.80** |

* + 1. Costos de personal

Estos costos corresponden al recurso humano necesario para desarrollar e implementar el sistema de gestión. Incluirán roles como:

* Desarrolladores de software para construir y mantener el sistema.
* Tester o QA para asegurar la calidad del sistema.
* Diseñador UI/UX para crear una interfaz fácil de usar para el cliente y los empleados.

| ROL | DURACIÓN DEL PROYECTO | COSTO POR MES | COSTO FINAL |
| --- | --- | --- | --- |
| DevOps | 3 meses | S/. 1200 | S/. 3600 |
| Analista de datos | 3 meses | S/. 1200 | S/. 3600 |
| Director de proyecto | 3 meses | S/. 1333.33 | S/. 4000 |
| **Total** |  |  | **S/. 11200** |

* + 1. Costos totales del desarrollo del sistema

Sumando todos los costos involucrados en el desarrollo, el costo total estimado es el siguiente:

| CONCEPTO | COSTO DÓLARES | COSTO SOLES |
| --- | --- | --- |
| Costos Generales | $4.52 | S/. 16.80 |
| Costos Operativos | $3.68 | S/. 13.31 |
| Costos de Ambiente | $74.16 | S/. 275.80 |
| Costos de Personal | $3,010.75 | S/. 11200 |
| **Total** | **$3,093.11** | **S/. 11,505.91** |

* 1. Factibilidad Operativa

**Beneficios del Producto**

El Dashboard de Monitoreo de Repositorios Académicos en GitHub automatiza la evaluación de los proyectos de los estudiantes, reduciendo el tiempo de revisión manual para los docentes. Ofrece métricas objetivas sobre commits, calidad del código y documentación, garantizando evaluaciones más transparentes y consistentes. La integración con Power BI genera informes detallados que facilitan el análisis de tendencias y el rendimiento de los estudiantes, lo que mejora la eficiencia y toma de decisiones basada en datos.

**Impacto en los Usuarios**

Para los docentes, la automatización reduce la carga de trabajo y mejora la precisión en la retroalimentación. Los estudiantes reciben retroalimentación continua, lo que mejora la calidad de sus proyectos y fomenta el uso de buenas prácticas. Los administradores pueden identificar tendencias y áreas de mejora en el rendimiento estudiantil, optimizando la toma de decisiones académicas. La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas se beneficia al modernizar la enseñanza con tecnologías disruptivas, mejorando la eficiencia y calidad educativa.

* 1. Factibilidad Legal
* **Cumplimiento con Regulaciones de Protección de Datos:**

El proyecto deberá cumplir con las normativas vigentes de protección de datos personales, como la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales del Perú. Esta ley regula el tratamiento de datos personales para garantizar la privacidad de la información de los estudiantes. La plataforma deberá implementar medidas de seguridad que protejan los datos académicos y personales de los estudiantes para evitar cualquier tipo de vulnerabilidad o brecha de seguridad.

* **Leyes de Propiedad Intelectual:**

La plataforma debe respetar las leyes de propiedad intelectual, asegurando que cualquier software, código o tecnología utilizada cuente con las licencias correspondientes. Esto incluye el uso de herramientas de software como Visual Studio Code y Power BI, las cuales tienen términos de uso que deben ser cumplidos.

* **Normativas internas de la Universidad:**

Dado que el proyecto maneja información académica y administrativa de la Universidad Privada de Tacna, es crucial que todas las actividades de desarrollo y operación del sistema se alineen estrictamente con las normativas internas de la universidad. Esto incluye cumplir con las políticas de privacidad, seguridad de la información y cualquier otra regulación interna que rija el manejo y protección de los datos universitarios.

* 1. Factibilidad Social

La implementación del sistema de monitoreo de repositorios generará un impacto positivo en la comunidad académica, tanto para docentes como para estudiantes:

* **Mejora en la Evaluación Académica:** El sistema permitirá un análisis más preciso de la actividad de los estudiantes en sus repositorios, facilitando una evaluación objetiva y reduciendo el tiempo invertido en revisiones manuales.
* **Automatización de Procesos:** La generación de reportes y métricas reducirá la carga de trabajo de los docentes, optimizando su tiempo y mejorando la retroalimentación brindada a los estudiantes.
* **Facilidad de Uso y Accesibilidad:** Se diseñará una interfaz intuitiva para que tanto docentes como alumnos puedan utilizar el sistema sin necesidad de una capacitación extensa.
* **Fomento de Buenas Prácticas en Desarrollo de Software:** Al ofrecer métricas sobre la calidad del código y el uso de Git, el sistema ayudará a los estudiantes a mejorar su metodología de trabajo y fomentar el aprendizaje continuo.
* **Aumento de la Transparencia:** La posibilidad de monitorear la actividad en los repositorios permitirá detectar casos de deshonestidad académica, como el plagio, y promover una cultura de trabajo ético.
* **Impacto en la Institución:** La integración del sistema con plataformas académicas fortalecerá los procesos de enseñanza y posicionará a la institución como innovadora en el uso de tecnología para la educación.

Estas medidas garantizarán la aceptación y adopción del sistema, beneficiando a toda la comunidad educativa.

* 1. Factibilidad Ambiental
* **Reducción del Uso de Papel:** Al digitalizar el monitoreo y análisis de repositorios en GitHub, se elimina la necesidad de imprimir informes o documentos físicos, contribuyendo a la conservación de recursos naturales y reduciendo la generación de residuos.
* **Eficiencia Energética:** La implementación del sistema web optimiza el uso de recursos energéticos en comparación con los métodos tradicionales de revisión manual, ya que los procesos automatizados reducen el tiempo y esfuerzo requeridos.
* **Impacto en la Huella de Carbono:** Al permitir que docentes y estudiantes accedan al sistema de forma remota, se minimiza la necesidad de desplazamientos físicos, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con el transporte.
* **Gestión de Residuos:** La automatización de procesos y generación digital de reportes reduce el uso de materiales físicos, minimizando residuos innecesarios en el entorno académico.
* **Cumplimiento de Normativas Ambientales:** El sistema cumple con principios de sostenibilidad al fomentar el uso responsable de la tecnología, reduciendo el impacto ambiental de las actividades académicas.
* **Conciencia y Educación Ambiental:** La implementación del sistema fomenta el uso de tecnologías sostenibles, promoviendo la conciencia ambiental entre docentes y estudiantes y alentando la adopción de prácticas responsables en el ámbito académico.

1. **Análisis Financiero**
   1. **Justificación de la Inversión**

**5.1.1 Beneficios del Proyecto**

El proyecto de implementación de la aplicación de monitoreo de repositorios académicos en GitHub genera beneficios tangibles e intangibles que justifican la inversión realizada:

**Beneficios Cuantitativos:**

Reducción de tiempo en evaluación: Automatización del proceso de revisión que permite a los docentes reducir en un 70% el tiempo dedicado a la evaluación manual de repositorios (estimado en 20 horas mensuales por docente).

Ahorro en costos operativos: Eliminación de procesos manuales que representan un ahorro de S/. 2,400 anuales por docente en tiempo de trabajo.

Reducción de papel y materiales: Disminución del 90% en el uso de papel para reportes y evaluaciones, representando un ahorro de S/. 500 anuales.

Eficiencia en detección de plagio: Identificación automatizada de casos de deshonestidad académica, evitando costos de re-evaluación estimados en S/. 1,200 anuales.

**Beneficios Cualitativos:**

Mejora en la calidad educativa: Evaluaciones más objetivas y consistentes que fortalecen el proceso de aprendizaje.

Transparencia académica: Mayor confiabilidad en los procesos de evaluación y seguimiento estudiantil.

Modernización institucional: Posicionamiento de la universidad como institución innovadora en tecnología educativa.

Desarrollo de competencias digitales: Fomento de buenas prácticas en desarrollo de software entre los estudiantes.

5.1.2 Criterios de Inversión

Para evaluar la viabilidad financiera del proyecto, se aplicarán los siguientes criterios de inversión considerando un horizonte de evaluación de 3 años:

Parámetros de Evaluación:

* Inversión inicial: S/. 11,505.91
* Beneficios anuales estimados: S/. 15,600 (considerando 5 docentes y beneficios cuantificables)
* Costos operativos anuales: S/. 275.80 (infraestructura cloud)
* Tasa de descuento: 12% (costo de oportunidad institucional)

5.1.2.1 Relación Beneficio/Costo (B/C)

La relación Beneficio/Costo se calcula comparando el valor presente de los beneficios con el valor presente de los costos:

**Tabla 1: Cálculo de Beneficios Netos Anuales**

| **Concepto** | **Monto (S/.)** |
| --- | --- |
| Beneficios anuales | 15,600.00 |
| Costos operativos anuales | 275.80 |
| **Beneficio neto anual** | **15,324.20** |

**Tabla 2: Valor Presente de Beneficios Netos (3 años)**

| **Año** | **Beneficio Neto (S/.)** | **Factor de Descuento (12%)** | **Valor Presente (S/.)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 15,324.20 | 0.8929 | 13,682.32 |
| 2 | 15,324.20 | 0.7972 | 12,216.36 |
| 3 | 15,324.20 | 0.7118 | 10,907.46 |
| **Total VP Beneficios** |  |  | **36,806.14** |

**Tabla 3: Cálculo de Relación B/C**

| **Concepto** | **Valor (S/.)** |
| --- | --- |
| VP Beneficios | 36,806.14 |
| Inversión Inicial | 11,505.91 |
| **Relación B/C** | **3.20** |

**Interpretación:** La relación B/C de 3.20 indica que por cada sol invertido se generan S/. 3.20 de beneficio, lo cual es altamente favorable para el proyecto.

5.1.2.2 Valor Actual Neto (VAN)

El VAN representa la diferencia entre el valor presente de los beneficios y la inversión inicial:

**Tabla 4: Flujo de Caja del Proyecto**

| **Año** | **Inversión (S/.)** | **Beneficios Brutos (S/.)** | **Costos Operativos (S/.)** | **Flujo Neto (S/.)** | **Factor Descuento** | **Valor Presente (S/.)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | (11,505.91) | 0.00 | 0.00 | (11,505.91) | 1.0000 | (11,505.91) |
| 1 | 0.00 | 15,600.00 | (275.80) | 15,324.20 | 0.8929 | 13,682.32 |
| 2 | 0.00 | 15,600.00 | (275.80) | 15,324.20 | 0.7972 | 12,216.36 |
| 3 | 0.00 | 15,600.00 | (275.80) | 15,324.20 | 0.7118 | 10,907.46 |

**Tabla 5: Cálculo del VAN**

| **Concepto** | **Valor (S/.)** |
| --- | --- |
| Suma VP Flujos Positivos | 36,806.14 |
| Inversión Inicial | (11,505.91) |
| **VAN** | **25,300.23** |

**Interpretación:** El VAN positivo de S/. 25,300.23 indica que el proyecto generará valor económico y debe ser aceptado, ya que supera la tasa de descuento del 12%.

5.1.2.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero:

**Tabla 6: Flujo de Caja para Cálculo de TIR**

| **Año** | **Flujo de Caja (S/.)** | **Descripción** |
| --- | --- | --- |
| 0 | (11,505.91) | Inversión inicial |
| 1 | 15,324.20 | Beneficio neto año 1 |
| 2 | 15,324.20 | Beneficio neto año 2 |
| 3 | 15,324.20 | Beneficio neto año 3 |

**Tabla 7: Cálculo Iterativo de la TIR**

| **Tasa de Descuento** | **VAN (S/.)** | **Evaluación** |
| --- | --- | --- |
| 12% | 25,300.23 | VAN > 0 |
| 50% | 8,942.15 | VAN > 0 |
| 80% | 1,847.32 | VAN > 0 |
| 89% | 412.18 | VAN > 0 |
| 90% | (127.45) | VAN < 0 |

**Tabla 8: Resultado de la TIR**

| **Concepto** | **Valor** |
| --- | --- |
| **TIR** | **89.7%** |
| Tasa de Descuento (Costo de Oportunidad) | 12.0% |
| **Diferencia** | **77.7%** |

**Interpretación:** La TIR del 89.7% es significativamente superior a la tasa de descuento del 12%, lo que confirma la alta rentabilidad del proyecto.

**Resumen de Indicadores Financieros**

| **Indicador** | **Valor** | **Criterio de Aceptación** | **Resultado** |
| --- | --- | --- | --- |
| Relación B/C | 3.20 | > 1.0 | ✅ Favorable |
| VAN | S/. 25,300.23 | > 0 | ✅ Aceptable |
| TIR | 89.7% | > 12% | ✅ Excelente |

**Conclusión Financiera**

Los indicadores financieros demuestran que el proyecto es altamente viable desde el punto de vista económico:

* Alta rentabilidad: La TIR del 89.7% supera ampliamente el costo de oportunidad institucional.
* Generación de valor: El VAN positivo de S/. 25,300.23 confirma que el proyecto creará valor económico.
* Eficiencia de inversión: La relación B/C de 3.20 indica un retorno superior por cada sol invertido.
* Recuperación rápida: Se estima una recuperación de la inversión en menos de 10 meses.

Estos resultados, combinados con los beneficios cualitativos del proyecto, justifican plenamente la inversión y recomiendan su implementación inmediata.

1. Conclusiones

El proyecto Aplicación de Monitoreo de Repositorios Académicos en GitHub ha demostrado ser viable desde una perspectiva técnica, económica, operativa, legal, social y ambiental. La implementación de esta plataforma automatizada traerá una mejora significativa en la evaluación de los proyectos de los estudiantes, al proporcionar métricas objetivas sobre la actividad en GitHub y optimizar el proceso de revisión de los docentes. Al integrar herramientas como Power BI para la visualización de datos, el sistema no solo facilitará la evaluación de la calidad del código y la colaboración, sino que también promoverá la adopción de buenas prácticas en el desarrollo de software entre los estudiantes. Además, la automatización del proceso reducirá la carga de trabajo de los docentes, mejorando la eficiencia operativa y asegurando retroalimentación continua para los estudiantes, lo que fomentará la mejora continua en sus proyectos.

Desde un punto de vista económico, el proyecto es financieramente viable, con una inversión que garantiza un retorno significativo al optimizar el tiempo de los docentes y mejorar la calidad educativa. La factibilidad legal y social también está asegurada, ya que se cumplen con las normativas de protección de datos y se promueve un entorno de aprendizaje ético y transparente. Asimismo, el impacto ambiental es positivo, al reducir el uso de papel y la huella de carbono asociada con el desplazamiento físico.