



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

Carrera de Computación

Aplicación web para estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja

Web application for cost estimation in curricular integration projects in the software laboratory of the Computer Science program of the Universidad Nacional de Loja

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR:

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

DIRECTOR:

Ing. Edison L. Coronel-Romero, Mg.Sc

Loja – Ecuador

2024

Certificación

Loja, 14 de agosto del 2024

Ing. Edison L. Coronel-Romero, Mg.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Aplicación web para estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Ciencias de la Computación, de la autoría del estudiante **Bryan Javier Ordoñez Jaramillo**, con **cédula de identidad Nro. 1150842464**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Ing. Edison L. Coronel-Romero, Mg.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Bryan Javier Ordoñez Jaramillo**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 1150842464

Fecha: 14/08/2024

Correo electrónico: bryan.j.ordonez@unl.edu.ec

Teléfono: 0980830901

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular

Yo, **Bryan Javier Ordoñez Jaramillo**, declaro ser el autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Aplicación web para estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los **catorce días del mes de agosto de dos mil veinticuatro**.

Firma:

Autor: Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

Cédula de identidad: 1150842464

Dirección: Loja, ciudadela Julio Ordoñez.

Correo electrónico: bryan.j.ordonez@unl.edu.ec

Teléfono: 0980830901

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

Dedicatoria

Dedico este trabajo en primer lugar a mis amados padres, Germania Jaramillo y Francisco Ordoñez, por su infinito amor y constante apoyo. Han sido el pilar fundamental y mi principal fuente de motivación para culminar mi etapa universitaria.

A mi querida abuelita, Amada Ordoñez, y a mis tías Mayra y Glenda, quienes han sido un apoyo incondicional en mi vida y siempre han velado por mi bienestar desde que tengo memoria.

A mis queridos hermanos Santiago y Kevin, quienes han sido una constante fuente de apoyo y motivación. Y a mi hermana Daniela Carolina, mi mayor inspiración y razón para alcanzar todos mis sueños.

A Nicole, quien ha estado a mi lado, brindándome su apoyo, amor y complementando mi vida de forma positiva.

A mis compañeros, quienes han sido pilares fundamentales durante mi etapa universitaria, brindándome motivación, diversión y la oportunidad de forjar amistades perdurables para toda la vida.

Agradezco infinitamente a todos aquellos que me han brindado su ayuda y apoyo. Mi gratitud hacia ustedes perdurará en mi corazón para siempre. ¡Gracias!

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

Agradecimiento

Expreso mi más profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a la gloriosa Facultad de la Energía Las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, así como a sus docentes y personal administrativo. Siempre han demostrado un enorme profesionalismo y un gran sentido humano, guiándome en este largo y demandante camino universitario y ayudándome a convertirme en un profesional de calidad.

Mis agradecimientos al Ing. Edison Coronel, que con su orientación y buenos consejos han guiado el desarrollo este trabajo de integración curricular.

Agradezco a mi familia y amigos que, sin su constante presencia y soporte, no hubiera podido terminar con esta etapa de mi vida.

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenidos	vii
Índice de tablas:	xi
Índice de figuras:	xii
Índice de anexos:	xiii
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Antecedentes	6
4.1.1. Proyectos de integración curricular sobre desarrollo de Software	6
4.1.2. Laboratorio de Software	7
4.1.3. Estimación de costos	7
4.2. Método para estimación de Costos.	8
4.2.1. Método de Puntos de Función.....	8
4.3. Ingeniería de Software	12
4.3.1. Metodología de desarrollo XP.	13
4.3.2. Método TAM	14
4.3.3. Arquitectura 4+1	15
4.4. Tecnologías Web	16
4.4.1. Node Js.....	16

4.4.2.	React Js	17
4.4.3.	MongoDB.....	18
4.5.	Trabajos Relacionados.....	19
5.	Metodología	20
5.1.	Área de Estudio.....	20
5.2.	Procedimiento	20
5.2.1.	Objetivo Específico 1. Desarrollar una aplicación web que implemente el método de puntos de función para la estimación de costos en proyectos de integración curricular donde se desarrolle software, mediante la metodología de desarrollo XP	20
5.2.1.1.	Fase 1. Planeación.	20
5.2.1.2.	Fase 2. Diseño	21
5.2.1.3.	Fase 3. Codificación.....	21
5.2.1.4.	Fase 4. Pruebas.....	21
5.2.1.5.	Fase 5. Lanzamiento.....	22
5.2.2.	Objetivo Específico 2. Determinar la aceptación tecnológica del software para la estimación de costos desarrollado, mediante el modelo TAM.	22
5.2.2.1.	Fase 1. Desarrollo de instrumentos de evaluación para medir las variables del modelo TAM.....	22
5.2.2.2.	Fase 2. Recopilación de datos a través de los instrumentos de evaluación desarrollados.	22
5.2.2.3.	Fase 3. Tabulación de los resultados mediante la escala de Likert.	22
5.2.2.4.	Fase 4. Análisis de resultados.....	23
5.3.	Recursos.....	23
5.3.1.	Recursos Científicos	23
5.3.2.	Recursos de Hardware y de Software	23
5.3.2.1.	Hardware	23
5.3.2.2.	Software.....	23
5.3.3.	Recursos Técnicos.....	24
5.4.	Participantes	24
6.	Resultados.....	25

6.1. Objetivo Específico 1. Desarrollar una aplicación web que implemente el método de puntos de función para la estimación de costos en proyectos de integración curricular donde se desarrolle software, mediante la metodología de desarrollo XP	25
6.1.1. Fase 1. Planeación	25
6.1.1.1. Requerimientos de Software.	25
6.1.1.2. Historias de usuario	26
6.1.1.3. Plan de Iteraciones	27
6.1.2. Fase 2. Diseño	28
6.1.2.1. Prototipos de las interfaces de usuario.....	28
6.1.2.2. Diagramas de acuerdo a la Arquitectura 4+1.	29
6.1.3. Fase 3. Codificación.....	33
6.1.4. Fase 4. Pruebas.....	35
6.1.5. Fase 5. Lanzamiento.....	39
6.2. Objetivo Específico 2. Determinar la aceptación tecnológica del software para la estimación de costos desarrollado, mediante el modelo TAM.....	41
6.2.1. Fase 1. Desarrollo de instrumentos de evaluación para medir las variables del modelo TAM.....	41
6.2.2. Fase 2. Recopilación de datos a través de los instrumentos de evaluación desarrollados.....	43
6.2.3. Fase 3. Tabulación de los resultados mediante la escala de Likert	44
6.2.4. Fase 4. Análisis de resultados.....	45
6.2.4.1. Utilidad percibida (UP)	45
6.2.4.2. Facilidad de uso percibida (FUP)	46
6.2.4.3. Actitud hacia el uso (AU).....	48
6.2.4.4. Intención de uso (IU).....	50
7. Discusión.....	52
7.1. Desarrollar una aplicación web que implemente el método de puntos de función para la estimación de costos en proyectos de integración curricular donde se desarrolle software, mediante la metodología de desarrollo XP.....	52
7.2. Determinar la aceptación tecnológica del software para la estimación de costos desarrollado, mediante el modelo TAM.....	53

8. Conclusiones.....	56
9. Recomendaciones.....	58
10. Bibliografía	60
11. Anexos	63

Índice de tablas:

Tabla 1. Tipos de funcionalidades en PF. [12]	9
Tabla 2. Matriz de Complejidad de ILF y EIF [14].....	9
Tabla 3. Matriz de Complejidad de EI [14].....	9
Tabla 4. Matriz de Complejidad de EO y EQ* [14].....	10
Tabla 5. Pesos de los tipos de funcionalidades. [15]	10
Tabla 6. Factores de ajuste. [2].....	10
Tabla 7. Tiempo de desarrollo para cada funcionalidad	11
Tabla 8. Ventajas y limitaciones de puntos de función.	12
Tabla 9. Trabajos relacionados del TIC.....	19
Tabla 10. Requerimientos funcionales de Software.	25
Tabla 11. Requerimientos no funcionales.	26
Tabla 12. Historia de usuario, Crear proyecto	26
Tabla 13. Plan de iteraciones de la aplicación web.	27
Tabla 14. Pruebas Unitarias de la aplicación web.	35
Tabla 15. Pruebas de aceptación.....	38
Tabla 16. Instrumentos de evaluación para medir las variables del modelo TAM.....	41
Tabla 17. Escala de Likert.....	43
Tabla 18. Tabulación de resultados de acuerdo a cada variable de medición.	44
Tabla 19. Resumen análisis - Utilidad Percibida.	45
Tabla 20. Resumen análisis - Facilidad de uso percibida.....	46
Tabla 21. Resumen análisis - Actitud hacia el uso.	48
Tabla 22. Resumen análisis - Intención hacia el uso.....	50

Índice de figuras:

Figura 1. Fases de la metodología de desarrollo XP.....	13
Figura 2 Proceso de método TAM v.1.	15
Figura 3. Arquitectura 4+1. [25]	16
Figura 4. Ejemplo de documento en MongoDB. Elaboración propia.	18
Figura 5. Prototipo de interfaz de usuario.	28
Figura 6. Diagrama de dominio del sistema. Elaboración propia.	29
Figura 7. Diagrama de caso de uso general. Elaboración propia.....	30
Figura 8. Diagrama de clases de la aplicación.....	31
Figura 9. Diagrama de despliegue con Docker.	32
Figura 10. Entorno de Backend de la aplicación web.	33
Figura 11. Entorno de Frontend de la aplicación web.	34
Figura 12. Modelos de la BD, en MongoDB.....	34
Figura 13. Ejemplo de modelo para la base de datos MongoDB	35
Figura 14. Archivo de configuración Docker del backend.	39
Figura 15. Archivo de configuración Docker para la base de datos.....	39
Figura 16. Despliegue Frontend en un servidor CentOS.....	40
Figura 17. Archivo docker compose de los servicios de la aplicación web.....	40
Figura 18. Aplicación web desplegada.	41
Figura 19. Encuesta de Evaluación de Aceptación Tecnológica: Resultados.	44
Figura 20. Resultados de las preguntas sobre la Utilidad percibida.	46
Figura 21. Resultados de las preguntas sobre la Facilidad de uso percibida.	48
Figura 22. Resultados de las preguntas sobre Actitud hacia el uso.	50
Figura 23. Resultados de las preguntas sobre la Intención de uso.	51

Índice de anexos:

Anexo 1. Primera entrevista para obtención de requisitos.....	63
Anexo 2. Segunda entrevista para la obtención de requisitos	67
Anexo 3. Requisitos funcionales y no funcionales.....	70
Anexo 4. Historias de Usuarios	76
Anexo 5. Arquitectura 4+1.....	97
Anexo 6. Prototipos de interfaces de usuario	121
Anexo 7. Plan de iteraciones.....	134
Anexo 8. Desarrollo de metodología XP.....	138
Anexo 9. Pruebas de aceptación tecnológica TAM	165
Anexo 10. Pruebas unitarias	177
Anexo 11. Prueba de aceptación.	198
Anexo 12. Manual de usuario.....	200
Anexo 13. Reporte de plagio en la herramienta Copyleaks	229
Anexo 14. Documentos firmados electrónicamente.....	233
Anexo 15. Certificado de traducción del resumen.	234

1. Título

Aplicación web para estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja

Web application for cost estimation in curricular integration projects in the software laboratory of the Computer Science program of the Universidad Nacional de Loja

2. Resumen

Actualmente, el proceso de estimación de costos de los proyectos de integración curricular que desarrollan software, dentro de la carrera de computación de la UNL, es ejecutado por los estudiantes de manera manual, no existe una herramienta especializada para esta importante fase de la gestión de proyectos. Por tal motivo, el presente trabajo de integración curricular (TIC) tiene como objetivo desarrollar una herramienta que ayude a la estimación de costos en proyectos de integración curricular referentes al desarrollo de software. Para cumplir con el objetivo se plantearon dos objetivos específicos. En el primero, se desarrolló una aplicación web para la estimación de costos. Este proceso siguió las fases de la metodología de desarrollo XP, utilizando las tecnologías del stack MERN (Node.js + Express, React.js y MongoDB), complementadas con el modelo de arquitectura 4+1 que permitió plasmar el software en diferentes perspectivas. Posteriormente, se implementó este software en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la UNL. En el segundo objetivo se evaluó la aceptación tecnológica de la aplicación web en la que participaron los estudiantes del itinerario de software de la carrera de computación. Este análisis se fundamenta en el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), el cual utiliza cuatro variables para evaluar la aceptación tecnológica mediante cuestionarios. Los resultados de las variables evaluadas muestran que: la utilidad percibida alcanza al menos 94.7%, la facilidad de uso percibida un mínimo de 89.5%, la actitud hacia el uso al menos 94.7%, y la intención de uso un mínimo de 89.5%. Estos porcentajes, provenientes de encuestados que expresaron acuerdo o total acuerdo, señalan una aceptación significativa, situándose entre niveles medios y altos. Estos hallazgos indican que la herramienta es pertinente y bien recibida por parte de los estudiantes de la carrera de computación.

Palabras claves: Software, Metodología XP, TAM, Arquitectura 4+1, MERN.

Abstract

Currently, the process of cost estimation of curricular integration projects that develop software, within the computer science career at UNL, is executed by students manually, there is no specialized tool for this important phase of project management. For this reason, the present work of curricular integration aims to develop a tool that helps the estimation of costs in curricular integration projects related to software development. In order to achieve this objective, two specific objectives were set. In the first one, an web application for cost estimation was developed. This process followed the phases of the XP development methodology, using the MERN stack technologies (Node.js + Express, React.js and MongoDB), complemented with the 4+1 architecture model that allowed the software to be embodied in different perspectives. Subsequently, this software was implemented in the software laboratory of the Computer Science degree at UNL. In the second objective, the technological acceptance of the web application in which the students of the software itinerary of the computer science career participated was evaluated. This analysis is based on the Technology Acceptance Model (TAM), which uses four variables to evaluate technological acceptance through questionnaires. The results of the evaluated variables show that: perceived usefulness reaches at least 94.7%, perceived ease of use a minimum of 89.5%, attitude towards use at least 94.7%, and intention to use a minimum of 89.5%. These percentages, from respondents who expressed agreement or total agreement, indicate significant acceptance, ranging from medium to high levels. These findings indicate that the tool is relevant and well received by computer science students.

Key words: Software, XP Methodology, TAM, 4+1 Architecture, MERN.

3. Introducción

La estimación de costos en proyectos de integración curricular, específicamente en el ámbito del desarrollo de software, tiene como objetivo estimar el esfuerzo más realista que se requiere para finalizar un proyecto y, por lo tanto, es fundamental para el éxito de la gestión de un proyecto de software [1]. En este contexto, el presente trabajo de investigación se centra en desarrollar y luego evaluar la aceptación tecnológica de una herramienta de software diseñada para facilitar la estimación de costos mediante el método de puntos de función en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja. El método de puntos de función es ampliamente reconocido por su facilidad de aplicación ya que, su estimación está basada en los requisitos o funcionalidades que tendrá el software, lo que lo hace especialmente útil para estimar el presupuesto de un proyecto desde etapas iniciales [2].

La importancia de este tema radica en la necesidad de abordar las inconsistencias y deficiencias identificadas en el proceso de estimación de costos actualmente empleado por los estudiantes de la carrera de computación. Estas deficiencias pueden generar problemas en la asignación adecuada de recursos y presupuestos, lo que afecta la viabilidad y el éxito de los proyectos de integración curricular. Por lo tanto, la implementación de una herramienta de software especializada, que aplique el método de puntos de función, puede contribuir como una herramienta de ayuda en el proceso de estimación de costos.

Los beneficios potenciales de esta investigación se extienden al sector académico de la carrera de Computación, específicamente a los estudiantes del itinerario de ingeniería de software, quienes podrán contar con una herramienta que les facilite la estimación de costos mediante el método de puntos de función para sus proyectos de integración curricular.

En el ámbito del desarrollo de software de gestión de proyectos centrados en la estimación de costos, existen diversas aproximaciones y métodos utilizados. Algunos de estos softwares implementan métodos específicos para la estimación de costos, mientras que otros combinan múltiples enfoques. Además, hay trabajos investigativos que se enfocan en realizar comparaciones entre los diferentes métodos de estimación de costos utilizados en la industria. El presente trabajo de integración curricular se distingue al centrarse específicamente en la aplicación del método de puntos de función en un contexto académico. A diferencia de otros enfoques más amplios, este proyecto se enfoca en explorar en detalle el uso y la aplicación del método mencionado.

La presente investigación tiene como finalidad abordar la siguiente pregunta de investigación: **¿Qué aceptación tecnológica se obtendría al utilizar una herramienta de**

software que implemente un método de estimación de costos en proyectos de integración curricular para el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja? Para lograr dar respuesta a esta pregunta de investigación se planteó el siguiente objetivo general: Evaluar la aceptación tecnológica al utilizar una herramienta de software que implemente un método de estimación de costos en proyectos de integración curricular para el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja.

Este trabajo de integración curricular está constituido por dos objetivos específicos. El primero consiste en el desarrollo de una aplicación web que implemente el método de puntos de función para la estimación de costos en proyectos de integración curricular donde se desarrolle software. Este desarrollo se llevó a cabo siguiendo la metodología de desarrollo XP (Extreme Programming), lo que implica la completa ejecución de sus fases: planificación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento [3]. El segundo objetivo específico tiene la función de determinar la aceptación tecnológica del software para la estimación de costos desarrollado en el primer objetivo específico, esto mediante el modelo TAM, del cual se analizó sus cuatro variables: utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención de uso [4].

El alcance del proyecto se centra en el desarrollo e implementación de una herramienta de software diseñada para facilitar la estimación de costos en proyectos de integración curricular, específicamente en el ámbito del desarrollo de software, utilizando el método de puntos de función. Esta herramienta será desarrollada y evaluada en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja. El proyecto abarcará desde la planificación y diseño de la aplicación web hasta su lanzamiento y evaluación de la aceptación tecnológica utilizando el modelo TAM. El área de estudio se enfoca en los estudiantes del itinerario de software, proporcionándoles una herramienta que les facilite la estimación de costos para sus proyectos de integración curricular.

De esta manera, el presente trabajo de integración curricular, se compone por las siguientes secciones: en el Marco Teórico se encuentran los antecedentes, los métodos y tecnologías utilizadas, así como los conceptos generales referentes a la investigación; en la Metodología está presente el área de estudio, el procedimiento que guio el desarrollo del proyecto, los recursos necesarios para su ejecución y los participantes; la sección de Resultados se divide en dos fases para exponer lo logrado en cada uno de los objetivos específicos; la Discusión expone el análisis de los resultados obtenidos desde la perspectiva del autor; la sección de Conclusiones aborda los hitos destacables del proyecto; finalmente, las Recomendaciones detallan las sugerencias para trabajos futuros.

4. Marco teórico

Dentro de este apartado se aborda toda la base teórica del presente trabajo de integración curricular, respaldada por una revisión bibliográfica de vanguardia y especializada en los temas abordados. La sección 4.1 aborda los antecedentes, fundamentos esenciales que sustentan la investigación. La sección 4.2 expone el método de estimación de costes seleccionado para la investigación. En la sección 4.3 explora las herramientas de ingeniería de software empleadas para el presente trabajo de integración curricular. La sección 4.4 se explora las tecnologías web. Por último, la sección 4.5 presenta los trabajos relacionados, proporcionando un contexto integral para comprender la contribución y relevancia de esta investigación.

4.1. Antecedentes

El presente trabajo de integración curricular, en adelante referida como "TIC", emplea diversos conceptos vinculados a la definición del tema de investigación. En esta sección, se detallarán aspectos fundamentales, tales como la naturaleza de un proyecto de integración curricular, la función de un laboratorio de software, lo que conlleva la estimación de costos, y, por último, el ámbito de las aplicaciones web.

4.1.1. *Proyectos de integración curricular sobre desarrollo de Software*

En la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja, existen tres itinerarios de especialización. Uno de ellos es el de ingeniería de software, como su nombre lo indica este itinerario se centra específicamente en las actividades referentes a la ingeniería de software. Comúnmente los estudiantes que se decantan por este itinerario realizan su proyecto de integración curricular centrándose en el desarrollo de software. Teniendo en cuenta la abundancia de proyectos de este estilo dentro de la carrera, es necesario tener en consideración cuales son los factores para garantizar su éxito. En [5] se indica que este tipo de proyectos es crucial para el crecimiento del conocimiento y tratamiento de problemáticas presentes en la vida de la población. Este tipo de investigación de integración curricular busca implantar una cultura de investigación en los estudiantes y requiere un proceso de definición de estas ideas, lo que se conoce como proyecto de integración curricular el cual permite definir todos los elementos que serán empleados en la investigación.

Si nos enfocamos en los proyectos de integración curricular referentes a el desarrollo de software, según [6] el éxito de un proyecto de este tipo depende en gran medida de factores cruciales. En primer lugar, el grado de compromiso e implicación de los responsables del proyecto, así como también su capacidad de toma de decisiones ante momentos trascendentales. Por otro lado, el cómo se gestionen los cambios inevitables que aparecerán dentro del proyecto también resulta vital en cualquier proyecto. Además, la comunicación

apropiada con las partes interesadas también es un factor a considerar para conseguir el éxito de un proyecto de software.

Según [7], las estadísticas indican que tan solo un cuarto de los proyectos de software se completa dentro de los plazos establecidos. En contraste, la mitad de ellos se finalizan fuera de los tiempos y presupuestos previamente establecidos, y el último cuarto termina siendo cancelado.

La complejidad de esta categoría de proyectos dentro de la carrera es muy alta, lo cual explica por qué solo unos pocos estudiantes logran tener éxito en su titulación. A grandes rasgos una de las variables que añade complejidad a este tipo de proyectos, es la falta de preparación de los estudiantes frente a como desarrollar apropiadamente un software. Debido a esto han existido casos donde los estudiantes han fracasado con sus proyectos, llegando hasta el punto de tener que buscar otras opciones para obtener su título universitario.

4.1.2. Laboratorio de Software

En la actualidad, la carrera de Computación dispone de un laboratorio de software equipado con veintisiete equipos de cómputo, este laboratorio brinda sus servicios a todos los estudiantes de la carrera y cuenta con algunas herramientas tanto de hardware como de software. No obstante, existen algunas deficiencias en cuanto a las herramientas disponibles, ya que no cubren a totalidad las necesidades para llevar a cabo algunos procesos y actividades de la ingeniería de software. Es esencial que dicho laboratorio cuente con estas herramientas, ya que desempeñan un papel fundamental al proporcionar a los estudiantes una experiencia educativa completa y enriquecedora. Como lo destaca [8], los laboratorios funcionan como un entorno que integra el conocimiento, la acción y la formación integral de la persona, ofreciendo una experiencia similar a la realidad laboral. En este sentido, se fusionan conocimientos, actitudes y habilidades, proporcionando un contexto en el cual estas cualidades pueden ser desarrolladas correctamente.

De acuerdo a [9], las actividades realizadas en el laboratorio de ingeniería brindan a los estudiantes capacidades y destrezas que fomentan su desarrollo profesional. Además, interactúan directamente con un entorno tecnológico y humano aportando no solo la parte científica, sino que también el cómo interactuar con un equipo de trabajo.

4.1.3. Estimación de costos

Como se mencionó anteriormente en la sección **4.1.1**, en la carrera de computación se llevan a cabo varios proyectos sobre desarrollo de software y en cada uno de ellos es necesario realizar un análisis presupuestario por lo que efectuar correctamente este proceso resulta ser crítico para el éxito de estos proyectos. Según [10], una estimación de costos

conlleva un análisis cuantitativo de los posibles gastos relacionados con los recursos para completar una actividad. Se basa en la información disponible en un momento específico y se expresa generalmente en unidades monetarias, como euros, dólares o pesos, aunque en algunos casos pueden emplearse otras unidades de medida, como horas o días de trabajo del personal. Dicho esto, resulta bastante evidente la importancia de realizar correctamente estas estimaciones dentro de un proyecto de software. Lamentablemente en la carrera esto no sucede debido a ciertas inconsistencias identificadas mediante los métodos de recolección de información usados en este trabajo de integración curricular.

De acuerdo a [11] la estimación de costos dentro de la gestión de proyectos puede llegar a ser una tarea muy desafiante, La precisión de esta tarea resulta crítica, ya que su exactitud puede determinar el éxito o fracaso completo de un proyecto. Una estimación inadecuada podría resultar en un presupuesto sobrevalorado, llevando a asignaciones innecesarias de recursos, o, por el contrario, en un presupuesto insuficiente que no cubra los gastos necesarios para la ejecución exitosa del proyecto.

4.2. Método para estimación de Costos.

En esta sección se expondrá el método para la estimación de costos seleccionada para el presente TIC, además una justificación fundamentada de la elección para este proyecto en particular.

4.2.1. Método de Puntos de Función

Los puntos de función es una técnica que fue creada en 1979. Se utiliza para la estimación de costos en proyectos de software intentando siempre tener un enfoque lo más apegado a la realidad como sea posible. De acuerdo a [12], el método de puntos de función está fundamentado en la idea de que las funcionalidades de un software son la mejor forma de medir su magnitud. Este enfoque se utiliza para medir el tamaño del software en función de los requisitos funcionales que debe cumplir. En la investigación de [13], define que los requisitos se deben definir en las primeras fases del desarrollo de un proyecto, a partir de las necesidades específicas del usuario o cliente, por lo que tener una documentación correcta de estos requisitos se convierte en algo importante si queremos utilizar este método de estimación de costos. A continuación, se detallan las principales actividades para ejecutar el método de puntos de función.

- **Clasificación de las funcionalidades del sistema.**

El método de puntos de función categoriza a estas funcionalidades de acuerdo a sus características. En la **Tabla 1**, se evidencian estos tipos de funcionalidades y sus principales características:

Tabla 1. Tipos de funcionalidades en PF. [12]

Tipos	Descripción
EI (Entrada Externa)	Número de interfaces en donde el usuario ingresa información al software.
EO (Salida Externa)	Generan información dentro de la aplicación y la muestra al usuario. Se relaciona con listados de datos, mensajes de error, vistas e informes.
EQ (Consulta Externa)	Hace referencia a las búsquedas de información que los usuarios realizan en el sistema.
ILF (Archivo Lógico Interno)	Son grupos de datos que tienen relación entre sí, y son almacenados en la aplicación. Por ejemplo, una base de datos.
EIF (Archivo de Interfaz Externo)	Un conjunto organizado de datos que existe fuera de la aplicación pero que suministra información útil para su uso en la misma.

Cada tipo de funcionalidad tiene una complejidad, estas pueden ser alta, media y baja [14]. Esta complejidad se calcula mediante ciertos parámetros que se detallan en las **Tabla 2**, **Tabla 3** y **Tabla 4**. Los parámetros hacen referencia a los RETs, DETs y FTRs, los cuales se describen a continuación:

- **RETs**: son equivalentes a subgrupos obligatorios u opcionales.
- **DETs**: son equivalentes a campos no repetidos o atributos.
- **FTRs**: son equivalentes a ILFs o EIFs referenciados por esta transacción.

Tabla 2. Matriz de Complejidad de ILF y EIF [14]

RETs	1-19 DETs	20-50 DETs	51+ DETs
1	Baja	Media	Alta
2-5	Baja	Media	Alta
6+	Media	Alta	Alta

Tabla 3. Matriz de Complejidad de EI [14]

FTRs	1-4 DETs	5-15 DETs	16+ DETs
0-1	Baja	Media	Alta
2	Baja	Media	Alta
3+	Media	Alta	Alta

Tabla 4. Matriz de Complejidad de EO y EQ* [14]

FTRs	1-5 DETs	6-19 DETs	20+ DETs
0-1	Baja	Media	Alta
2-3	Baja	Media	Alta
4+	Media	Alta	Alta

Según [15], luego de tener identificados cada categoría de las funcionalidades y su complejidad, se les debe colocar un peso en función a la complejidad de la funcionalidad. En la **Tabla 5**, se muestran estos valores de acuerdo a su complejidad.

Tabla 5. Pesos de los tipos de funcionalidades. [15]

Tipos	Pesos en base a la complejidad		
	Baja	Media	Alta
EI (Entrada Externa)	3	4	6
EO (Salida Externa)	4	5	7
EQ (Consulta Externa)	3	4	6
ILF (Archivo Lógico Interno)	7	10	15
EIF (Archivo de Interfaz Externo)	5	10	10

- **Cálculo de puntos de función sin el ajuste**

Según [2], los puntos de función sin el ajuste, se calcula mediante la ecuación (1):

$$PFSA = \sum (PesoComplejidad * \#funcionalidades) \quad (1)$$

- **Factores de ajuste y cálculo de puntos de función con ajuste.**

De igual manera, el siguiente paso es evaluar los factores de ajuste presentados por la técnica y calcular los puntos de función con estas correcciones. A continuación, en la **Tabla 6** se muestran los catorce factores de ajuste, propuestos por el método.

Tabla 6. Factores de ajuste. [2]

Factores de Ajuste	Grado de Ajuste
--------------------	-----------------

<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación de datos 2. Procesamiento distribuido 3. Objetivos de rendimiento 4. Configuración del equipamiento 5. Tasa de transacciones 6. Entrada de datos en línea 7. Interfaz con el usuario 8. Actualizaciones en línea 9. Procesamiento complejo 10. Reusabilidad del código 11. Facilidad de implementación 12. Facilidad de operación 13. Instalaciones múltiples 14. Facilidades de cambio 	<p>Evaluado de 0 a 5, en donde 0 es una relevancia sin importancia y 5 uno muy importante.</p>
--	--

Luego, que se tenga la suma de todos los grados de factores de ajuste, se procede a realizar el cálculo de puntos de función con ajuste, mediante la ecuación (2):

$$PF \text{ Ajustados} = PFSA \times (0.65 + 0.01 * \text{Factores de Ajuste}) \quad (2)$$

- **Cálculo del esfuerzo**

De acuerdo a [12], para el cálculo del esfuerzo se toma en cuenta los siguientes detalles, como lo muestra la ecuación (3):

$$\text{Esfuerzo} = PFA * \text{Horas puntos de función promedio} \quad (3)$$

En donde, “PFA” hace referencia a los puntos de función ajustados, por otro lado, “Horas de puntos de función promedio” detalla el tiempo de desarrollo para las funcionalidades, de acuerdo a las tecnologías de desarrollo usados. En la **Tabla 7**, se muestra un ejemplo de los parámetros que se utilizan para definir este valor en algunas tecnologías.

Tabla 7. Tiempo de desarrollo para cada funcionalidad

Lenguaje	Horas PF promedio	Recomendado
Ensamblador	20-30	25
COBOL	10-20	15
Lenguaje de cuarta generación (Lenguajes de programación actuales)	5-10	8

- **Justificación de la elección de puntos de función como método de estimación de costos.**

Existen varios métodos de estimación de costos en la industria del software, estos cuentan con sus enfoques, ventajas y carencias específicas. Por ejemplo, existe COCOMO I, COCOMO II, Estimación de expertos y por Analogía entre los más relevantes. Pero es importante identificar cual de estos métodos se adapta de mejor manera a los proyectos de integración curricular de la carrera. Es por eso que en la **Tabla 8**, se muestran las ventajas y limitaciones del método de puntos de función según [12][15].

Tabla 8. Ventajas y limitaciones de puntos de función.

Método de puntos de función	
Ventajas	Limitaciones
Se puede emplear satisfactoriamente desde etapas incipientes del desarrollo de software.	<ul style="list-style-type: none"> ● La principal limitación o desventaja de este método es que depende de que las funcionalidades ingresadas cuenten con un buen grado de abstracción. Además, que no exista ninguna omisión de alguna de ellas. ● Solamente considera cinco tipos de funcionalidades. ● Es un método que tiene ya varios años vigente y por ende no se actualiza seguido.
Se acopla bien a proyectos de software de cualquier tamaño y cuenta con una organización llamada IFPUG, que se encarga de estandarizar y mejorar el método.	
Es el método predilecto dentro de la carrera de computación, en donde será desarrollado el presente TIC.	
Es un método fácil de usar, es decir sus fases no tienen demasiada complejidad.	
Evalúa los requerimientos como base fundamental de proyecto	

Esta elección también se basó en observaciones realizadas y en las palabras del director de la carrera, quien enfatizó que los puntos de función son el método más sencillo y comprensible, por lo tanto, es el predeterminado para su aplicación en proyectos de integración curricular.

4.3. Ingeniería de Software

El apartado de ingeniería de software está compuesto por la sección **4.3.1** que abarca la metodología de desarrollo XP, por otro lado, la sección **4.3.2** detalla el método TAM, el cual se encarga de evaluar la aceptación tecnológica. Por último, en la sección **4.3.3** se describe el modelo de arquitectura 4+1.

4.3.1. Metodología de desarrollo XP.

La Programación Extrema o XP, es una de las metodologías ágiles más populares de la actualidad, el estudio realizado por [16], donde se evaluaron más de cien proyectos de software, se encontró que un 85.15% de ellos utilizan metodologías ágiles, siendo XP una de las más destacadas en este tipo de enfoque, solo superada por Scrum.

Según [10], XP es una metodología de desarrollo de software que se basa en la colaboración directa del cliente, la entrega y mejora continua, adaptabilidad al cambio y a generar un buen ambiente de trabajo. Todo esto fundamentado en el manifiesto ágil y sus valores. En [17], se expone que aspectos como la programación en parejas, su modelo incremental y su diseño simple son rasgos diferenciales de esta metodología, que gusta tanto por su adaptabilidad y flexibilidad frente a múltiples proyectos tecnológicos.

Según [3], las fases de XP son las siguientes: planeación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento. En la **Figura 1**, se muestran dichas fases.

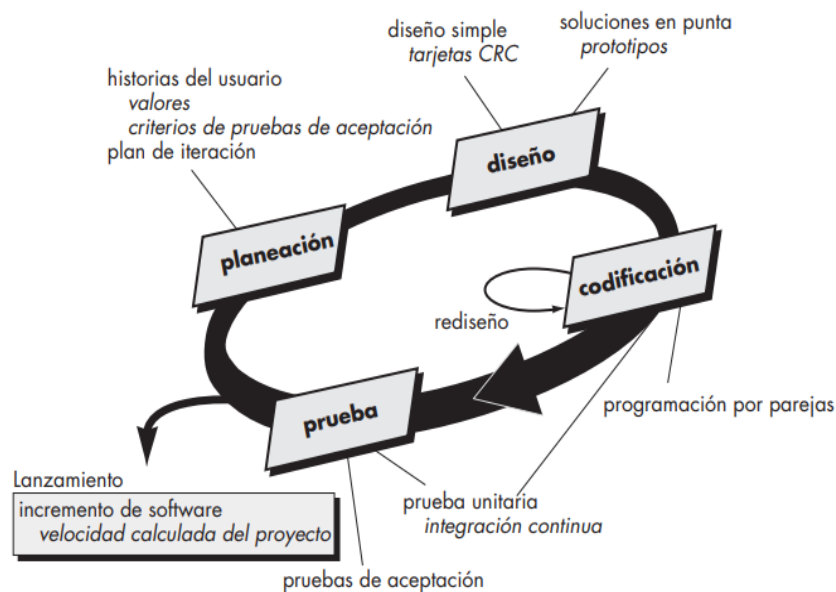


Figura 1. Fases de la metodología de desarrollo XP

- **Justificación de la elección.**

Según [18], [19][19], las principales ventajas de esta metodología, que podrían ayudar al desarrollo del presente proyecto de titulación son las siguientes:

- Es ideal para proyectos donde los requisitos suelen variar, es decir que es flexible al cambio.
- Cuenta con guías para su aplicación y está respaldada por una gran comunidad.
- Es una elección recomendada para proyectos de corta duración, lo cual resulta relevante considerando el contexto del proyecto de integración curricular.

- Impulsa las relaciones intrapersonales entre los participantes del proyecto.
- Tiene un enfoque donde el cliente está muy involucrado al proyecto.
- Sus fases están bien definidas y se requiere realizar poca documentación.
- Cuenta con un ciclo de vida incremental que facilita la creación de prototipos funcionales del software antes de su finalización.
- Su objetivo es obtener un software de calidad y funcional en el menor tiempo posible.

4.3.2. Método TAM

La aceptación tecnológica hace referencia al proceso en el cual individuos, grupos u organizaciones adoptan e integran una nueva tecnología en sus actividades diarias o en su entorno laboral. Según [20], este concepto ha sido ampliamente investigado en áreas de estudio referentes a la psicología. Es particularmente relevante cuando se trata de introducir nuevas tecnologías, sistemas o software en organizaciones y en la sociedad en general.

En [21], se dice que el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) fue creado con el propósito de conocer cómo los usuarios aceptarán y utilizarán una nueva tecnología. Su objetivo principal es explicar los factores que intervienen en las decisiones de los usuarios al momento de que estos deciden usar una herramienta tecnológica. Los factores más determinantes son la utilidad percibida y la facilidad de uso, ya que con estas variables podemos determinar detalles de si el software evaluado es útil y fácil de usar para los usuarios.

De acuerdo a [4], el método TAM versión 1 define cuatro variables que determinan la aceptación de una herramienta de software. Estas variables son las siguientes:

1. **Utilidad percibida:** La mejora percibida por las personas con respecto al uso de un nuevo sistema en el ámbito laboral.
2. **Facilidad de uso percibida:** Es el grado de mejora percibido por una persona, que considera que la adopción de un nuevo sistema será fácil de usar.
3. **Actitud hacia el Uso:** Como las personas actúan de manera general con referencia al uso de la nueva tecnología.
4. **Intención hacia el Uso:** La disposición de las personas a la hora de usar nueva tecnología.

- **Justificación de la elección.**

Según palabras del creador del método TAM versión 1 [22], este modelo se destaca por su simplicidad y claridad, ya que se enfoca en cuatro variables claves que son perfectas para interpretar como un usuario acepta un nuevo software. Las variables de percepción se encargan de determinar cómo los usuarios distinguen la facilidad de uso y su utilidad, por otro lado, el apartado de las variables de actitud e intención hacia el uso buscan

determinar como el nuevo software impacta al usuario, es decir que tan dispuesto está en seguir usándolo. Este modelo se adapta a cualquier software y tiene bases teóricas bien definidas que garantizan su efectividad. En la **Figura 2**, se muestra la estructura del método TAM, según [22].

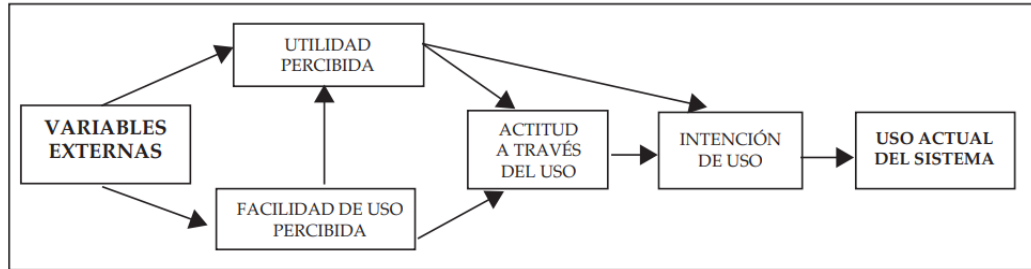


Figura 2 Proceso de método TAM v.1.

En [4], se afirma que a lo largo de los años el modelo TAM ha sido utilizado en múltiples trabajos de carácter académico y científico, lo que evidencia su solidez y versatilidad para ser aplicado en diversos contextos

4.3.3. Arquitectura 4+1

El modelo arquitectónico 4+1, concebido por Philippe Kruchten en 1995, inicio como una respuesta a los problemas derivados de una arquitectura de software que se orienta únicamente a un estilo o enfoque. Esta metodología propuesta aborda esta limitación al dividir la arquitectura del software en cinco vistas concurrentes, cada una de las cuales se centra en aspectos específicos del sistema [23].

De acuerdo a [24][25], estas son las cinco vistas o perspectivas de esta arquitectura:

- **Vista lógica:** La vista lógica o de estructura es el enfoque más cercano a la perspectiva del usuario final, en donde se presentan los requerimientos funcionales y funcionalidades que el software debe incluir de cara a sus usuarios. Aquí se toma en consideración el dominio del problema segmentándolo en objetos y clases.
- **Vista de procesos:** Esta vista de procesos toma en cuenta los requisitos no funcionales. Representa el comportamiento y el flujo de trabajo del sistema, esta vista suele representarse mediante el diagrama de procesos.
- **Vista de desarrollo:** Enfocada en la perspectiva del programador se centra en la disposición de los módulos de software dentro del entorno de desarrollo de software. Dado que el software está compuesto por bibliotecas, módulos, subsistemas y otros programas, esta vista se representa típicamente mediante diagramas de componentes y paquetes.
- **Vista Física:** También conocida como vista de despliegue, representa las conexiones y los componentes físicos que necesita un software para funcionar. Es representado comúnmente mediante el diagrama de despliegue.

- **Vista de escenarios:** En este caso, las cuatro vistas anteriores convergen y se manejan de manera conjunta para formar escenarios que expresan funcionalidades vitales o generales. Es por eso que se consideran la abstracción de los requisitos funcionales más importantes. Comúnmente son representados mediante diagramas de caso de uso.

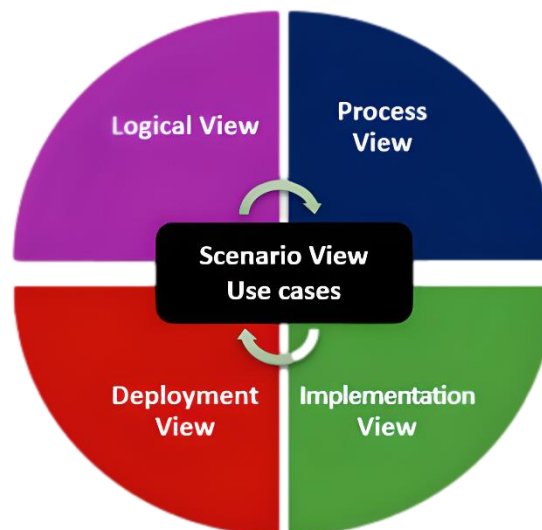


Figura 3. Arquitectura 4+1. [25]

4.4. Tecnologías Web

Las métricas que se siguieron para la elección de estas tecnologías fueron en base a lo detallado en [26][27], y detallan que:

- Sean plataformas o servicios de código abierto o tengan versiones para la comunidad.
- Que tengan relevancia en la industria.
- Cuenten con una buena comunidad detrás, respaldando y aportando a la tecnología.
- Facilidad en su curva de aprendizaje.
- Características como seguridad, rendimiento y escalabilidad deben estar presentes.
- Correcta integración con el resto de tecnologías a usar.
- Lograr una estabilidad en el software.

4.4.1. Node Js

Node Js es una plataforma de código abierto, que nos brinda un entorno de ejecución del lado del servidor para desarrollar Back-end, aunque también es capaz de ejecutarse del lado del cliente. Está pensada para soportar eventos asíncronos usando el lenguaje de programación JavaScript como base. De acuerdo a [28], los beneficios de usar esta plataforma

radican en que Node Js nos permite crear aplicaciones web escalables, seguras y con buen rendimiento. Esta abundancia de recursos de código libre es posible gracias al respaldo de una gran comunidad de desarrolladores que trabajan de forma altruista para la comunidad. En [29], las principales ventajas de Node js son:

- Cuenta con asincronía en su entorno, esto significa que permite tiene la capacidad de procesar grandes cantidades de peticiones al mismo tiempo sin que se afecte su rendimiento.
- Tiene una amplia variedad de frameworks, bibliotecas y paquetes disponibles, estos últimos se encuentran en el registro de paquetes conocido como NPM.
- Facilita una gestión eficiente y actualización de los módulos. Aprovechando el entorno modular respaldado por Node.js, es viable importar componentes desde diversas librerías y frameworks. Esta flexibilidad posibilita la expandir las funcionalidades base de la tecnología.
- Una estructura que se orienta a eventos, debido a la naturaleza de los entornos web, que reciben peticiones con frecuencia.

4.4.2. React Js

Según [30], React JS es una popular biblioteca de JavaScript para el Front-end, utilizada para desarrollar componentes de interfaz de usuario reutilizables. Una de sus principales características es que se puede cambiar los datos presentados en tiempo real sin tener que actualizar toda la página. Dentro del patrón Modelo-Vista-Controlador, ReactJS despliega su papel como la Vista, proporcionando una abstracción del modelo de objeto del documento (DOM). Esto se traduce en una experiencia de desarrollo que es sencilla, robusta y de alto rendimiento.

En el artículo presentado por [31], una de las características distintivas de ReactJS es su implementación de un flujo de datos de una sola dirección, lo que simplifica la gestión de datos y la actualización de la interfaz de usuario, en comparación con los enfoques tradicionales de enlace de datos. Además, ReactJS ofrece la posibilidad de renderizar precisamente en el lado del servidor con Node Js y proporciona soporte para el desarrollo de aplicaciones móviles nativas mediante React Native. ReactJS ha ganado una gran popularidad gracias a su eficacia, versatilidad y facilidad para desarrollar interfaces de usuario interactivas y adaptables en aplicaciones web y móviles. Es por eso que se la ha seleccionado como la plataforma donde se desarrollará el Front-end de la aplicación web a desarrollar en el presente proyecto de integración curricular.

4.4.3. MongoDB.

MongoDB según [32], se clasifica como una base de datos NoSQL, lo que implica que difiere de las bases de datos SQL convencionales como MariaDB, ya que no sigue un enfoque basado en tablas y relaciones. En lugar de eso, en MongoDB se emplean colecciones que albergan una variedad de entidades llamadas documentos, los cuales se representan en formato JSON. Cada uno de estos documentos puede almacenar datos de manera flexible y sin una estructura fija, proporcionando una mayor versatilidad en el manejo de la información.

- **Estructura de MongoDB**

De acuerdo a [33], los documentos en las colecciones de MongoDB presentan grandes diferencias respecto a las tablas en bases de datos relacionales. Cada documento está compuesto de un identificador único, que se asigna automáticamente en caso de que el administrador de la base de datos no lo especifique. Además, los documentos siguen una estructura de atributo-valor para todas sus instancias. Una característica distintiva es la inclusión de un atributo de control de versiones en cada documento, facilitando la gestión de actualizaciones y cambios en este contexto. En la **Figura 4**, se muestra un ejemplo de la estructura de un documento de MongoDB.

```
1 {
2   "_id": {
3     "$oid": "65147018c066bc458820f030"
4   },
5   "name": "prueba1",
6   "lastname": "prueba11",
7   "email": "prueba1@gmail.com",
8   "password": "prueba",
9   "__v": 0
10 }
```

Figura 4. Ejemplo de documento en MongoDB. Elaboración propia.

- **Ventajas:** Según [33], las características más importantes de MongoDB son:
 - El acceso a los datos es mucho más rápido que en las bases de datos tradicionales.
 - Tiene una orientación a objetos, lo cual se alinea directamente con los lenguajes de programación actuales.
 - Modelo de datos enfocado a documentos de tipo JSON.
 - Se integra muy bien con la mayoría de lenguajes y frameworks más relevantes en la industria.

4.5. Trabajos Relacionados

En la **Tabla 9**, se muestra el listado de trabajos relacionados al TIC, los cuales serán listados y descritos para entender su enfoque.

Tabla 9. Trabajos relacionados del TIC

Título	Descripción
Aplicativo web para la estimación de proyectos de software, basado en los métodos de puntos de función, puntos de casos de uso y una aproximación a un método híbrido. [12]	En este proyecto relacionado, se desarrolló una aplicación web para estimar costos en el contexto académico de una universidad, empleando un enfoque híbrido que combina el método de puntos de función y casos de uso. Esta aproximación híbrida es una característica distintiva en comparación con el presente trabajo de integración curricular, que se centrará exclusivamente en el método de puntos de función.
Sistema web para el control de tiempos y costos de proyectos en la empresa Soniviu. [34]	El segundo trabajo relacionado aborda la creación de un sistema web destinado al control de costos y tiempos en el ámbito de la empresa Soniviu. Es importante destacar que la empresa no se especializa en el desarrollo de software, y el software construido en ese proyecto no está específicamente diseñado para la estimación de costos. Además, en el proceso no se emplea ningún método de estimación de costos ampliamente reconocido, lo que genera una considerable disparidad con respecto al enfoque adoptado en el presente TIC.
Estimación y control de costos en métodos ágiles para desarrollo de software: un caso de estudio. [35]	Presenta un análisis del desarrollo de software con métodos ágiles y las debilidades que presentan. Para esto se propone una solución de estimación y control de costos en métodos ágiles en una empresa de desarrollo de software. Este trabajo es de carácter investigativo y no práctico como la solución presentada en este proyecto.

5. Metodología

5.1. Área de Estudio

El presente trabajo de integración curricular fue realizado en el laboratorio de Software de la carrera de Computación dentro de la Facultad de Energía, las industrias y los Recursos Naturales no Renovables de la Universidad Nacional de Loja. El enfoque del TIC se dirigió específicamente a los estudiantes del itinerario de software, principalmente a aquellos que buscan generar la estimación de costos mediante el método de puntos de función en sus proyectos de integración curricular.

5.2. Procedimiento

A continuación, se describe el método establecido para llevar a cabo los objetivos propuestos en el TIC.

5.2.1. *Objetivo Específico 1. Desarrollar una aplicación web que implemente el método de puntos de función para la estimación de costos en proyectos de integración curricular donde se desarrolle software, mediante la metodología de desarrollo XP*

5.2.1.1. Fase 1. Planeación.

- Se llevaron a cabo entrevistas con distintos profesionales vinculados al proyecto para recopilar los requisitos necesarios. En este proceso, se consultó al Ing. Pablo Ordoñez, Mg. Sc., en calidad de director de la carrera de Computación. (Véase en el **Anexo 1**). Al Ing. Edison Coronel, docente encargado de la asignatura de Software Engineering Management. (Véase en el **Anexo 2**).
- Posteriormente se detallaron los requisitos funcionales y no funcionales, mediante tablas donde se detallaron todos los aspectos críticos de los requisitos. (Véase en la sección **6.1.1.1**)
- Se desarrollaron las historias de usuario correspondientes a la aplicación. (Véase en la sección **6.1.1.2**)
- La planificación de las iteraciones del proyecto se realizó considerando cuidadosamente el tiempo previsto para el desarrollo, la relevancia de cada historia de usuario y la cantidad total de historias de usuario involucradas. (Véase en la sección **6.1.1.3**)

5.2.1.2. Fase 2. Diseño

- Primeramente, se definió la arquitectura con la cual se realizó la aplicación web.
- Se diseñaron prototipos para las interfaces de usuario en base a los requerimientos e historias de usuario, con el uso de la herramienta Lucid Chart. (Véase la sección **6.1.2.1**)
- Se crearon diagramas UML en base al modelo de arquitectura 4+. (Véase en la sección **6.1.2.2**)
 - o Diagrama de dominio y de clases.
 - o Diagrama de casos de uso.
 - o Diagrama de componentes.
 - o Diagrama de actividades.
 - o Diagrama de despliegue.

5.2.1.3. Fase 3. Codificación

- Se implementaron las funcionalidades del sistema con el uso de las historias de usuario y los prototipos de interfaces previamente diseñados. El desarrollo se realizó en cuatro iteraciones, las cuales fueron completadas en los tiempos asignados. (Véase en la sección **6.1.3**)
- Este desarrollo se llevó a cabo utilizando las tecnologías de desarrollo previamente seleccionadas las cuales son:
 - o **Backend:** NodeJs + Express
 - o **Base de datos no relacional:** MongoDB
 - o **Frontend:** ReactJs.

5.2.1.4. Fase 4. Pruebas

- Se efectuaron pruebas unitarias para comprobar el correcto funcionamiento de cada entregable luego de construir las funcionalidades de cada iteración planificada. (Véase en la sección **6.1.4**)
- Se hicieron pruebas de aceptación al software desarrollado, para comprobar la aceptación por parte del principal cliente de la aplicación. (Véase en la sección **6.1.4**)

5.2.1.5. Fase 5. Lanzamiento

- Se desplegó la aplicación en los servidores del laboratorio de software de la carrera de computación. Para la implementación se usó contenedores en Docker, los cuales ejecutan la aplicación web. (Véase en la sección **6.1.5**)

5.2.2. Objetivo Específico 2. Determinar la aceptación tecnológica del software para la estimación de costos desarrollado, mediante el modelo TAM.

Para la ejecución del objetivo específico 2, se aplicó el modelo de aceptación tecnológica TAM para evaluar las cuatro variables del método en el software de estimación de costos desarrollado. TAM consta de las siguientes fases:

5.2.2.1. Fase 1. Desarrollo de instrumentos de evaluación para medir las variables del modelo TAM.

- Se elaboraron cuestionarios para evaluar las variables del modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM). Las variables que se contemplaron fueron Utilidad percibida, Facilidad de uso, Actitud hacia el uso e Intención de uso. (Véase en la sección **6.2.1**)

5.2.2.2. Fase 2. Recopilación de datos a través de los instrumentos de evaluación desarrollados.

- Se socializó el software de estimación de costos realizado en el primer objetivo específico de esta investigación. (Véase en la sección **5.2.1**)
- Posteriormente se procedió a realizar una encuesta para evaluar la aceptación tecnológica. (Véase en la sección **6.2.2**)
- La población seleccionada para esta investigación fueron los estudiantes de séptimo y octavo ciclo del itinerario de software de la carrera de computación.

5.2.2.3. Fase 3. Tabulación de los resultados mediante la escala de Likert.

- Se organizaron los resultados obtenidos mediante la escala de Likert. (Véase en la sección **6.2.3**)

5.2.2.4. Fase 4. Análisis de resultados.

- Se llevó a cabo un análisis de cada pregunta de las encuestas generadas en función de las variables de TAM consideradas. Este análisis se realizó teniendo en cuenta los datos obtenidos. (Véase en la sección **6.2.4**)

5.3. Recursos

En esta sección, se detallan los recursos empleados en el presente TIC. En la subsección **5.3.1** se exponen los recursos científicos, mientras que en la **5.3.2** se enumeran tanto los recursos de software como los de hardware. Por último, en la subsección **5.3.3** se incluyen los recursos técnicos utilizados en el proyecto.

5.3.1. Recursos Científicos

5.3.1.1. Investigación Bibliográfica. La investigación bibliográfica realizada consistió en indagar en varias fuentes que cumplieran con los parámetros establecidos en un TIC. Entre esas fuentes tenemos libros especializados, revistas y artículos científicos, tesis de maestría y doctorado y páginas oficiales de ciertas empresas u organizaciones. Este método permitió obtener información de alto valor que aportó con la fundamentación teórica y metodológica para el presente TIC.

5.3.2. Recursos de Hardware y de Software

5.3.2.1. Hardware

- **Laptop Lenovo:** Equipo utilizado para el desarrollo del TIC.

5.3.2.2. Software

- **GitHub:** Plataforma de gestión de código fuente para colaboración en proyectos.
- **Visual Studio Code:** Plataforma de gestión de código fuente para colaboración en proyectos.
- **Mendeley:** Gestor de referencias y red de investigación académica.
- **Google Chrome:** Buscador web popular.
- **Draw.io:** Aplicación para crear diagramas y representaciones visuales.
- **Lucid Chart:** Aplicación para crear diagramas e interfaces.

- **Google Forms:** es una herramienta en línea que permite crear encuestas, cuestionarios y formularios de manera fácil y gratuita.

5.3.3. Recursos Técnicos

- **Entrevista.** En primer lugar, se entrevistó al Ingeniero Pablo Ordoñez, quien desempeña un papel fundamental como gestor de la carrera de Computación y, por consiguiente, supervisa el funcionamiento del laboratorio de software de la misma. Además, se realizó una entrevista al Ingeniero Edison Coronel, docente encargado de impartir la asignatura de Gestión de Ingeniería de Software, abordando directamente el tema de la estimación de costos para los estudiantes. Por último, se consultó al Ingeniero José Guamán, un experto en la infraestructura de servidores del laboratorio de software de la carrera de Computación.
- **Encuestas.** Las encuestas realizadas se utilizaron en la ejecución del segundo objetivo del presente TIC, específicamente para poder evaluar las variables del método TAM. Estas encuestas fueron dirigidas a los usuarios de la aplicación web que en este caso son los estudiantes de séptimo y octavo ciclo del itinerario de Ingeniería de software de la carrera de computación.
- **Escala de Likert:** Se utilizó la escala de Likert en la ejecución del segundo objetivo del presente TIC, y sirvió para poder realizar la tabulación y presentar los resultados de las encuestas realizadas.

5.4. Participantes

A continuación, se detallan los participantes del trabajo de integración curricular:

- Bryan Javier Ordoñez Jaramillo como autor del presente trabajo de integración curricular.
- Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg. Sc., como director del TIC y docente de la asignatura de Software Engineering Management, la cual, es la única asignatura de la carrera de Computación encargada de impartir conocimientos sobre la estimación de costos en proyectos de software.
- Ing. Pablo Fernando Ordoñez Ordoñez, como director de la carrera de Computación, cliente principal y facilitador de información para la realización de este TIC.
- Ing. José Guamán Mg. Sc., como docente especialista de la infraestructura de los servidores del laboratorio de software de carrera de computación, contribuyendo como facilitador de información para la realización del TIC.
- Estudiantes de séptimo y octavo ciclo del itinerario de ingeniería de software de la carrera de Computación.

6. Resultados

En esta sección, se presentan los resultados alcanzados durante la elaboración del TIC. En la sección **6.1** se presentan los resultados del primer objetivo específico en donde se desarrolló la aplicación web para la estimación de costos mediante la metodología de desarrollo XP. Por otro lado, en la sección **6.2**, enfocada en el segundo objetivo específico, se detallan los resultados obtenidos al evaluar la aceptación tecnológica por parte de los usuarios de la aplicación web desarrollada, empleando la metodología TAM.

6.1. Objetivo Específico 1. Desarrollar una aplicación web que implemente el método de puntos de función para la estimación de costos en proyectos de integración curricular donde se desarrolle software, mediante la metodología de desarrollo XP

A continuación, se describe los resultados obtenidos en la ejecución del objetivo específico uno, de acuerdo a las fases definidas.

6.1.1. Fase 1. Planeación

En esta fase se recopilaron y elaboraron los requerimientos del software, historias de usuario y el plan de iteraciones.

6.1.1.1. Requerimientos de Software.

En esta fase se obtuvieron los requerimientos funcionales y no funcionales del software. A continuación, en la **Tabla 10**, se listan de manera general los requerimientos funcionales. (Para ver toda la lista de requerimientos funcionales de manera detallada vea el **Anexo 3**)

Tabla 10. Requerimientos funcionales de Software.

Referencia	Nombre	Prioridad
RF01	Registrar usuario	Alta
RF02	Listar usuarios	Media
RF03	Actualizar usuario	Alta
RF04	Eliminar usuario	Media
RF05	Autenticar usuario.	Alta
RF06	Crear proyecto	Alta
RF07	Listar proyectos	Media
RF08	Actualizar proyecto	Alta
RF09	Eliminar proyecto	Media
RF10	Añadir colaborador	Baja
RF11	Ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Alta
RF12	Visualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Media
RF13	Actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Alta
RF14	Eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Media
RF15	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	Alta

RF16	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Alta
RF17	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Alta
RF18	Realizar cálculo de puntos de función con el ajuste.	Alta
RF19	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	Alta
RF20	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	Alta
RF21	Listar el/los involucrados en el proyecto.	Media
RF22	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	Alta
RF23	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.	Media
RF24	Añadir los otros gastos del proyecto.	Alta
RF25	Listar los otros gastos del proyecto.	Media
RF26	Actualizar los otros gastos del proyecto.	Alta
RF27	Eliminar los otros gastos del proyecto.	Media
RF28	Calcular el presupuesto final del proyecto.	Alta
RF29	Generar informe.	Media

En la **Tabla 11**, se muestran los requerimientos no funcionales del software. (Para ver toda la lista de requerimientos no funcionales de manera detallada vea el **Anexo 3**)

Tabla 11. Requerimientos no funcionales.

Código	Categoría	Descripción
RNF01	Usabilidad	La aplicación web debe contar con interfaces amigables e intuitivas, que permitan realizar el proceso de estimación de costos de manera sencilla.
RNF02	Seguridad	La aplicación web debe garantizar el acceso al sistema mediante las credenciales de los usuarios.
RNF03	Disponibilidad	La aplicación web debe estar disponible dentro del laboratorio de software, siempre y cuando el estado de la infraestructura de los servidores sea óptimo.
RNF04	Eficacia	La aplicación web debe garantizar que los cálculos que realice sean correctos.

6.1.1.2. Historias de usuario

Se elaboró un total de veintinueve historias de usuario referentes a la aplicación web. En la **Tabla 12** se muestra un ejemplo de una historia de usuario denominada “Crear Proyecto”. En el **Anexo 4**, se encuentran las evidencias, con el listado de todas las historias de usuario.

Tabla 12. Historia de usuario, Crear proyecto

Historia de Usuario	
Número: 06	Nombre: Crear proyecto.
Usuario: Estudiante	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01

Prioridad en el negocio: Alta.	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Alta.	Referencia requerimiento: RF06

Descripción:

COMO estudiante.

QUIERO crear un nuevo proyecto de estimación de costos,

PARA solicitar y registrar información importante sobre el proyecto a crear.

Criterios de aceptación:

- Desde la página de inicio, se debe tener la opción de "Crear un nuevo proyecto".
- Al hacer clic en "Crear un nuevo proyecto", se debe abrir un formulario que me permita ingresar:
 - Nombre del proyecto.
 - Descripción.
 - Complejidad.
 - Tecnologías de desarrollo.
- Todos los campos del formulario son obligatorios, si se intenta crear un proyecto sin completar todos los campos, se debe recibir un mensaje de error que indique qué campos faltan por completar.
- Una vez creado el proyecto, se debería poder visualizar en la lista de proyectos existentes.
- La información mostrada en el proyecto debe tener concordancia con la ingresada por el estudiante.

Observación:

6.1.1.3. Plan de Iteraciones

Luego de tener las historias de usuario, se elaboró un plan de iteraciones. Esta planificación consta de cuatro iteraciones que tiene una fecha de inicio y de fin, además de una cantidad de historias de usuario asignadas. En la **Tabla 13**, se muestra el detalle de este plan de iteraciones. (Para más detalles puede visitar el **Anexo 7**)

Tabla 13. Plan de iteraciones de la aplicación web.

Iteración	HU	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de Entrega
Primera	HU1	Registrar usuario	30/10/2023	12/11/2023
	HU2	Listar usuarios	30/10/2023	12/11/2023
	HU3	Actualizar usuario	30/10/2023	12/11/2023
	HU4	Eliminar usuario	30/10/2023	12/11/2023
	HU5	Autenticar usuario.	30/10/2023	12/11/2023
	HU6	Crear proyecto	30/10/2023	12/11/2023
	HU7	Listar proyectos	30/10/2023	12/11/2023
	HU8	Actualizar proyecto	30/10/2023	12/11/2023
	HU9	Eliminar proyecto	30/10/2023	12/11/2023
	HU10	Añadir colaborador	30/10/2023	12/11/2023
Segunda	HU11	Ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	13/11/2023	22/11/2023

	HU12	Listar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	13/11/2023	22/11/2023
	HU13	Actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	13/11/2023	22/11/2023
	HU14	Eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	13/11/2023	22/11/2023
	HU15	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	13/11/2023	22/11/2023
Tercera	HU16	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	23/11/2023	10/12/2023
	HU17	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	23/11/2023	10/12/2023
	HU18	Realizar cálculo de puntos de función con el ajuste.	23/11/2023	10/12/2023
	HU19	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
	HU20	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
	HU21	Listar el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
	HU22	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
	HU23	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
Cuarta	HU24	Añadir los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
	HU25	Listar los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
	HU26	Actualizar los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
	HU27	Eliminar los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
	HU28	Calcular el presupuesto final del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
	HU29	Generar informe.	23/11/2023	10/12/2023

6.1.2. Fase 2. Diseño

6.1.2.1. Prototipos de las interfaces de usuario

Se diseñaron prototipos de interfaces de usuario, para plasmar de manera más eficiente lo que se debe codificar. A continuación, en la **Figura 5**, se muestra uno de estos prototipos, el detalle completo se encuentra en el **Anexo 6**.

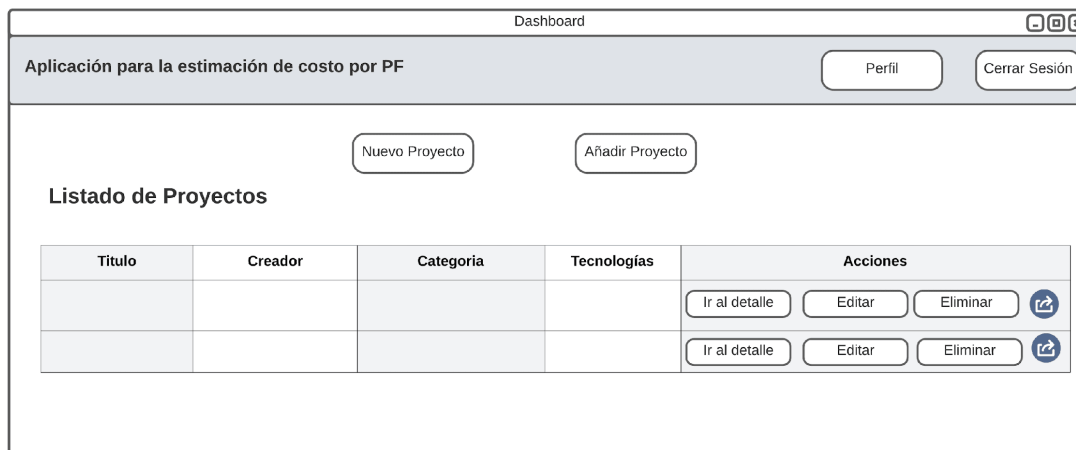


Figura 5. Prototipo de interfaz de usuario.

6.1.2.2. Diagramas de acuerdo a la Arquitectura 4+1.

Se realizaron diagramas UML de acuerdo a la arquitectura seleccionada para plasmar el diseño de la aplicación web. A continuación, se presentan los principales resultados.

- **Diagrama de dominio**

En la **Figura 6**, se presenta el diagrama de dominio de la aplicación web.

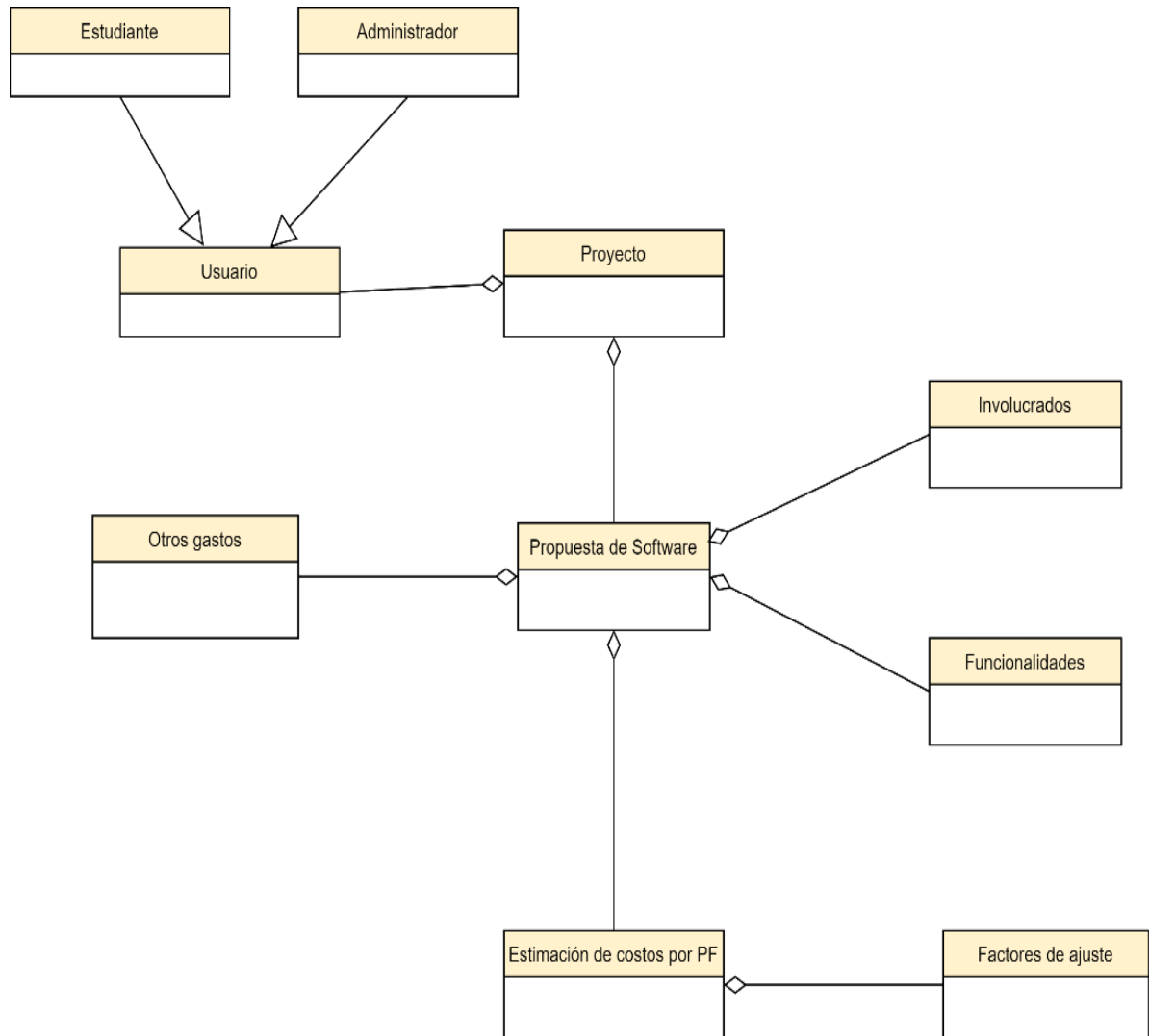


Figura 6. Diagrama de dominio del sistema. Elaboración propia.

- **Diagrama de casos de uso**

En la **Figura 7**, se presenta el diagrama de casos de uso general del software.

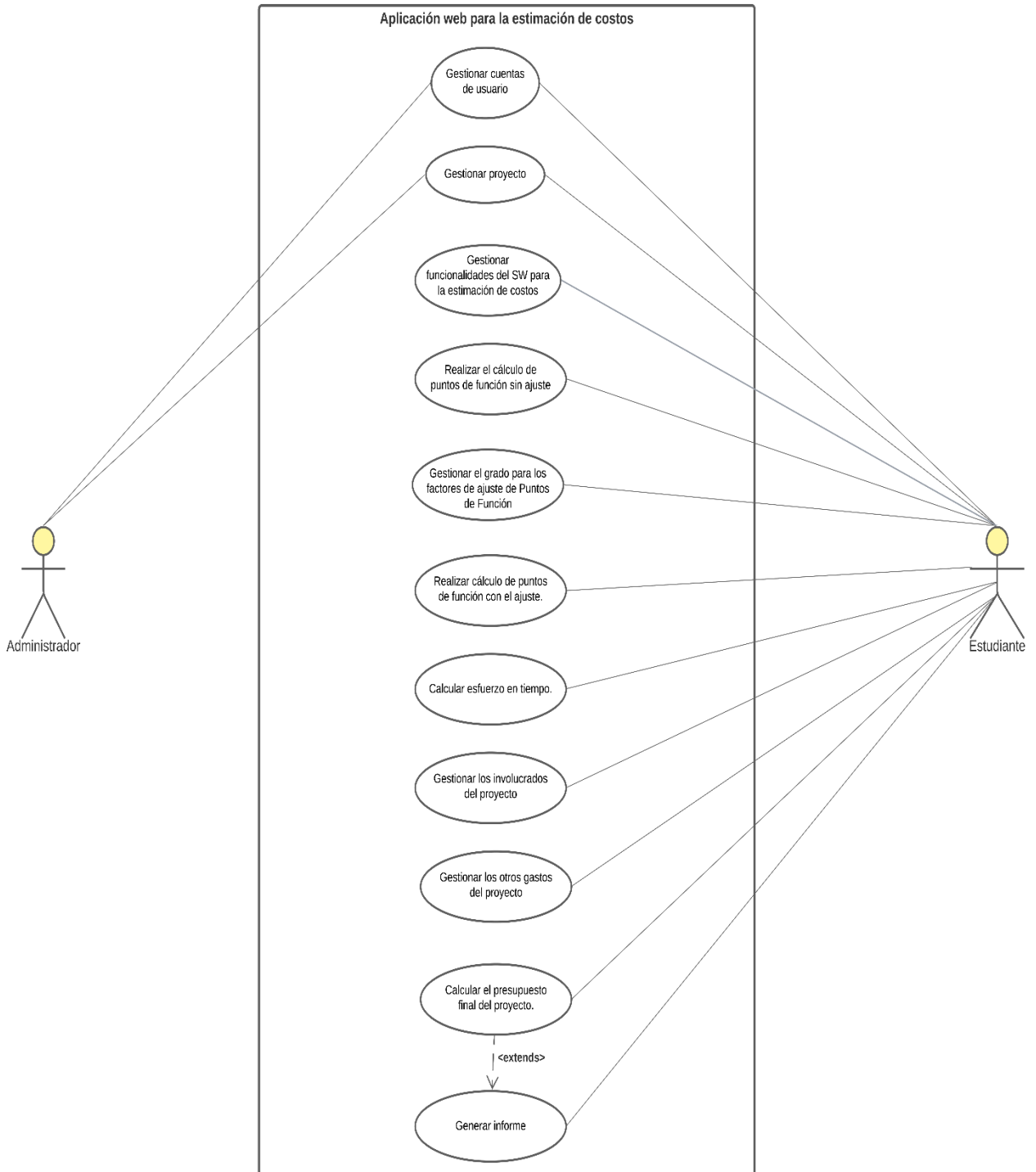


Figura 7. Diagrama de caso de uso general. Elaboración propia.

- **Diagrama de Clases**

En la **Figura 8**, se muestra el diagrama de clases generado para la aplicación web.

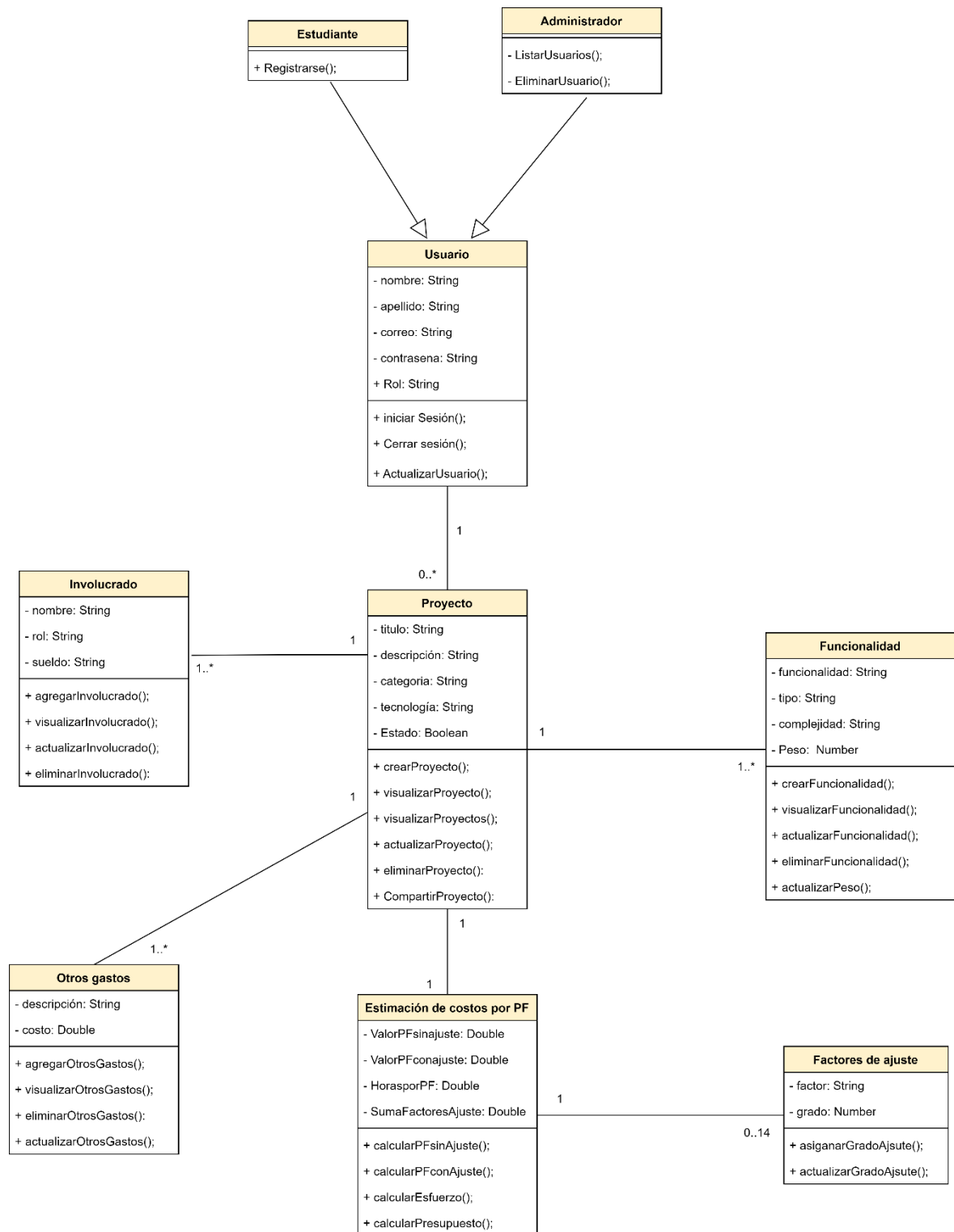


Figura 8. Diagrama de clases de la aplicación.

Diagramas en alta calidad en: <https://acortar.link/Fy9Jts>

- **Diagrama de despliegue con Docker**

En la **Figura 9**, se muestra el diagrama de despliegue generado para la aplicación web.

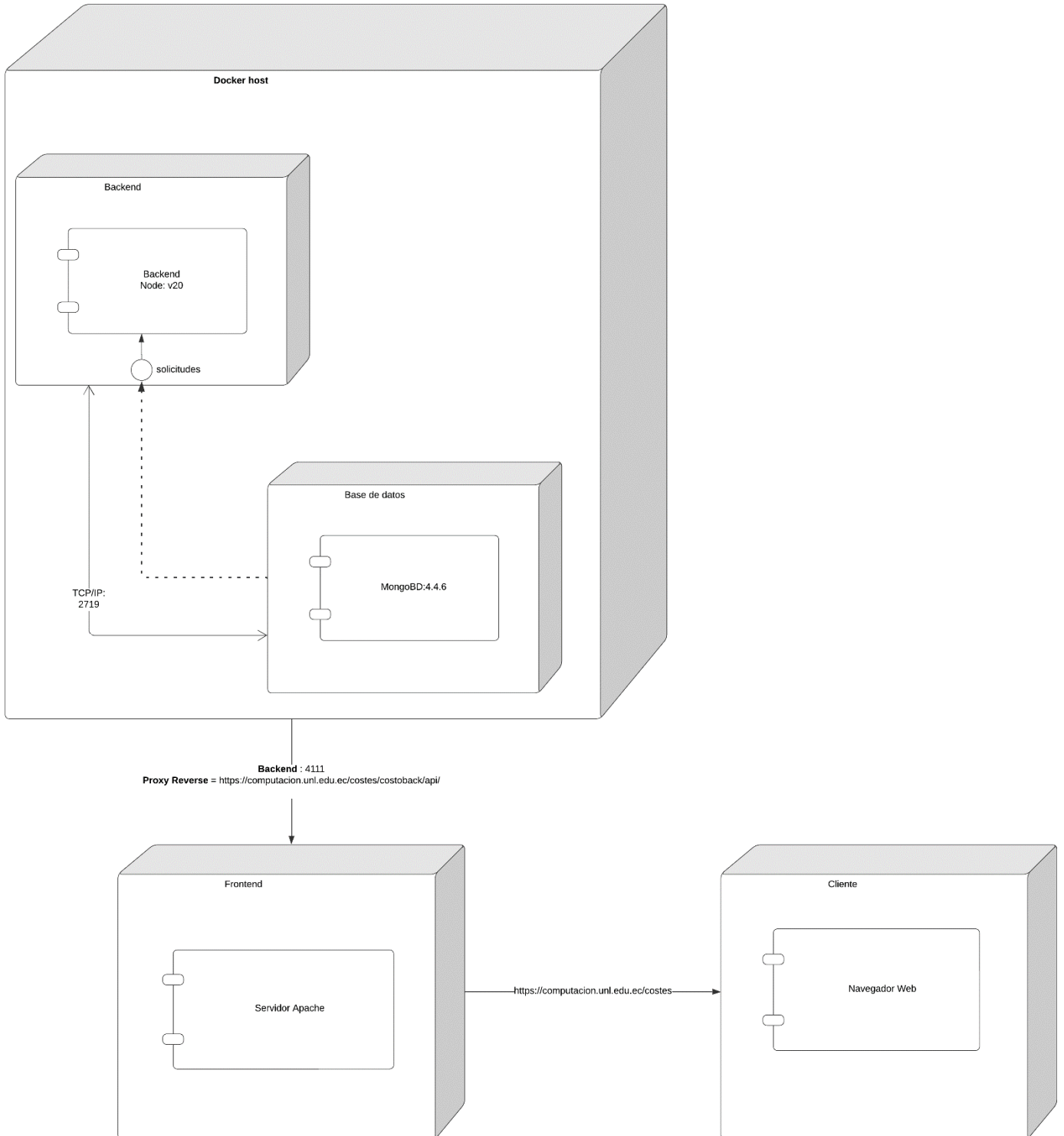


Figura 9. Diagrama de despliegue con Docker.

Diagramas en alta calidad en: <https://acortar.link/Fy9Jts>

Para más detalles, y para visualizar todos los diagramas generados en el proceso de diseño mediante la arquitectura 4+1, visite el **Anexo 5**.

6.1.3. Fase 3. Codificación

La codificación de todas las funcionalidades de la codificaron mediante cuatro iteraciones, las cuales fueron completadas dentro de los tiempos asignados. Dichas funcionalidades fueron definidas en la fase de planeación. La codificación de la aplicación web cuenta con dos entornos, el primero de backend, en el cual se enfocó a la parte del servidor y definir las funciones, modelos, esquemas, rutas, middlewares, librerías y controladores, así lo refleja la **Figura 10**.

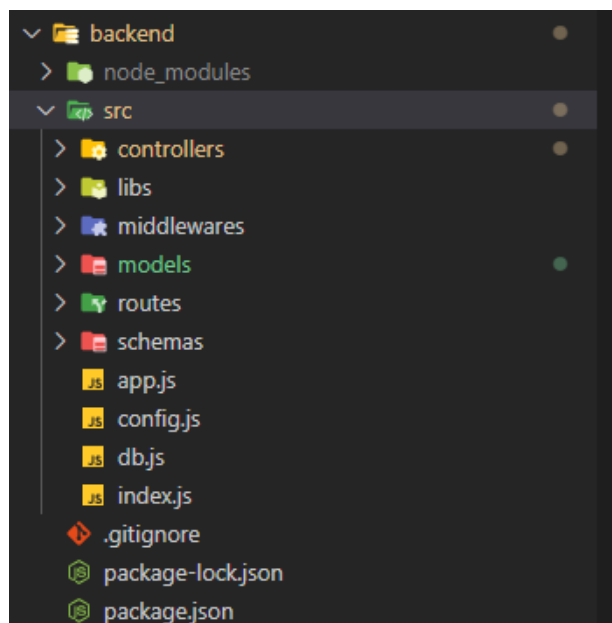


Figura 10. Entorno de Backend de la aplicación web.

Por otro lado, en el lado del frontend, que se realizó utilizando React Js, se definieron Apis para la comunicación con el backend, los componentes de las diferentes interfaces, los contextos para lograr tener persistencia de datos y funciones de las principales entidades de la aplicación, las páginas que se muestran al usuario final y finalmente diversos archivos de configuración en donde se define la estructura y características del servidor de frontend. En la **Figura 11**.

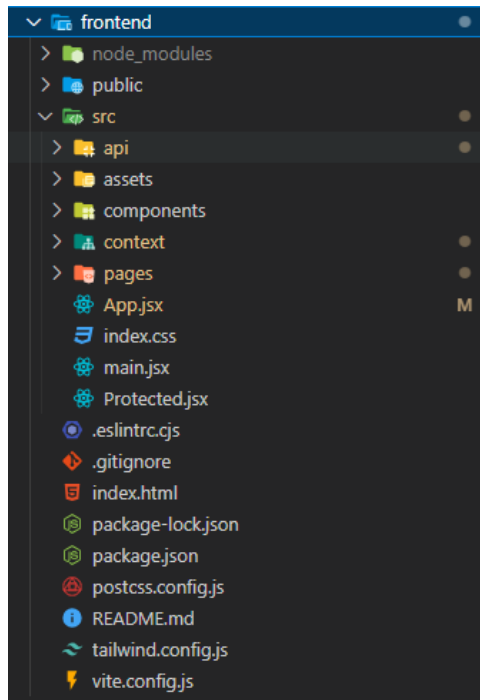


Figura 11. Entorno de Frontend de la aplicación web.

Por otro lado, la base de datos utilizada fue MongoDB. Los modelos utilizados para este TIC, fueron los siguientes, como se muestra en la **Figura 12**.

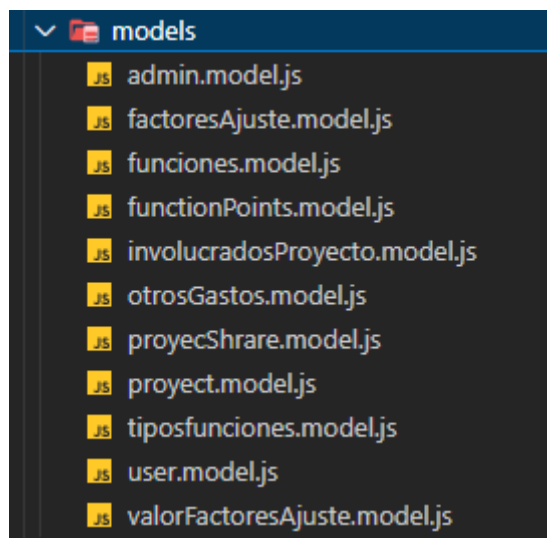


Figura 12. Modelos de la BD, en MongoDB.

En la **Figura 13**, se muestra un ejemplo de la estructura de los modelos de MongoDB que se siguió para el presente TIC.

```

import mongoose from 'mongoose';

const funcionesSchema = new mongoose.Schema ({
  funcionalidad: {
    type: String,
    required: true,
    trim: true
  },
  tipo: {
    type: String,
    required: true,
    trim: true
  },
  complejidad: {
    type: String,
    required: true,
  },
  cantidad: {
    type: Number,
    required: true,
  },
}, {
  timestamps: true
})

export default mongoose.model('Functions', funcionesSchema)

```

Figura 13. Ejemplo de modelo para la base de datos MongoDB

Para conocer todo el proceso de codificación por cada iteración planificada, debe dirigirse al **Anexo 8**, en donde está todo el detalle del desarrollo de la metodología de desarrollo XP.

6.1.4. Fase 4. Pruebas

- **Pruebas Unitarias**

A continuación, en la **Tabla 14**, se presenta el resumen de las pruebas unitarias realizadas. (Para más detalle revisar el **Anexo 10**).

Tabla 14. Pruebas Unitarias de la aplicación web.

Código	Componente	Descripción de la prueba	Resultado.
PU-001	Registrar usuario	Comprueba la creación exitosa de un proyecto con datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado
PU-002	Listar usuario	Verifica que el servidor devuelva una lista de los usuarios creados. El servidor debe devolver un array con todos los proyectos encontrados.	Aprobado
PU-003	Actualizar usuario	Comprueba la correcta actualización de los datos de un usuario válido. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la Base de datos.	Aprobado
PU-004	Eliminar usuario	Corroborar que se elimine correctamente un usuario. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado

PU-005	Autenticar Usuario	Autenticación de usuario con credenciales válidas, la respuesta del servidor debe de tener un código de estado 200. Además, se comprobará si el cuerpo de la respuesta contiene los datos del usuario autenticado.	Aprobado
PU-006	Autenticar Usuario	Verificar la autenticación a la aplicación con credenciales inválidas. La respuesta del servidor debe de tener un código de estado 400 y contener el mensaje del error encontrado.	Aprobado
PU-007	Crear proyecto	Corroborar la creación exitosa de un proyecto con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado
PU-008	Listar Proyectos	Comprueba que se devuelva una lista de proyectos creados pertenecientes a un usuario autenticado, el servidor debe devolver un array con todos los proyectos encontrados, y un código de estado 200.	Aprobado
PU-009	Actualizar proyectos	Verifica la actualización exitosa de un proyecto con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la Base de datos.	Aprobado
PU-010	Eliminar proyectos	Comprueba la eliminación lógica exitosa de un proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar el parámetro "Status" a false para deshabilitar el proyecto.	Aprobado
PU-011	Añadir colaborador	Verifica el añadido correcto de un colaborador a un proyecto, por medio de un código de invitación, el servidor debe dar un código de estado 200.	Aprobado
PU-012	Ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Comprobar el Ingreso correcto de una funcionalidad del software a un determinado proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 201, para indicar que la operación ha sido correcta.	Aprobado
PU-013	Listar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Verificar que se devuelva una lista de funcionalidades creadas en un proyecto perteneciente a un usuario autenticado. El servidor debe devolver un array con todas las funcionalidades encontradas, con un código de estado 200.	Aprobado
PU-014	Actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Comprobar la actualización exitosa de una funcionalidad con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la base de datos.	Aprobado
PU-015	Eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Verificar la eliminación exitosa de una funcionalidad seleccionada. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe eliminar el documento de la base de datos.	Aprobado
PU-016	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	Verificar que el sistema calcule el valor de puntos de función sin ajuste. El servidor debe devolver un valor numérico preciso del cálculo y dar un código de estado 200.	Aprobado

PU-017	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Comprobar el ingreso correcto de los catorce factores de ajuste en un determinado proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado
PU-018	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Verificar la actualización exitosa de los factores de ajuste con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la Base de datos.	Aprobado
PU-019	Realizar cálculo de puntos de función con el ajuste.	Comprobar que el sistema calcule el valor de puntos de función con ajuste. El servidor debe devolver un valor numérico del cálculo, y un código de estado 200.	Aprobado
PU-020	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	Corroborar que el sistema calcule correctamente el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto. El servidor debe devolver un valor numérico del cálculo, y un código de estado 200.	Aprobado
PU-021	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	Comprobar el ingreso correcto de involucrados del software a un determinado proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200, para corroborar que todo ha salido correctamente.	Aprobado
PU-022	Listar el/los involucrados en el proyecto.	Verificar que se devuelva una lista de los involucrados agregados en un proyecto determinado. El servidor debe devolver un array con todas los involucrados encontrados, perteneciente al proyecto seleccionado, y un código de estado 200.	Aprobado
PU-023	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	Comprobar la actualización exitosa de un involucrado con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la base de datos.	Aprobado
PU-024	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.	Verificar la eliminación exitosa de un involucrado de un proyecto determinado. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe eliminar el documento de la base de datos.	Aprobado
PU-025	Añadir los otros gastos del proyecto.	Comprobar el ingreso correcto de otros gastos del software a un determinado proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado
PU-026	Listar los otros gastos del proyecto.	Corroborar que el sistema retorne una lista de los otros gastos agregados en un proyecto determinado. El servidor debe devolver un array con todos los otros gastos encontrados, perteneciente al proyecto seleccionado, y un código de estado 200.	Aprobado
PU-027	Actualizar los otros gastos del proyecto.	Probar la actualización exitosa de un otro gasto con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la base de datos.	Aprobado
PU-028	Eliminar los otros gastos del proyecto.	Verificar la eliminación exitosa de un otro gasto, de un proyecto determinado. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe eliminar el documento de la base de datos.	Aprobado

PU-029	Calcular el presupuesto final del proyecto.	Comprobar que el sistema calcule el valor de los presupuestos del proyecto, de acuerdo a los datos que requiere el cálculo. El servidor debe devolver un valor numérico del cálculo, y un código de estado 200.	Aprobado
PU-030	Generar informe.	Debe mostrar un informe en formato PDF sobre todo el proceso de estimación de costos.	Aprobado

- **Pruebas de aceptación**

A continuación, en la **Tabla 15**, se presenta el resumen de las pruebas de aceptación realizadas. (Para más detalle revisar el **Anexo 11**).

Tabla 15. Pruebas de aceptación.

Referencia	Nombre	Estado
RF01	Registrar usuario	Aprobado
RF02	Listar usuarios	Aprobado
RF03	Actualizar usuario	Aprobado
RF04	Eliminar usuario	Aprobado
RF05	Autenticar usuario.	Aprobado
RF06	Crear proyecto	Aprobado
RF07	Listar proyectos	Aprobado
RF08	Actualizar proyecto	Aprobado
RF09	Eliminar proyecto	Aprobado
RF10	Añadir colaborador	Aprobado
RF11	Ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Aprobado
RF12	Visualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Aprobado
RF13	Actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Aprobado
RF14	Eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Aprobado
RF15	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	Aprobado
RF16	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Aprobado
RF17	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Aprobado
RF18	Realizar cálculo de puntos de función con el ajuste.	Aprobado
RF19	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	Aprobado
RF20	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	Aprobado
RF21	Listar el/los involucrados en el proyecto.	Aprobado
RF22	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	Aprobado
RF23	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.	Aprobado
RF24	Añadir los otros gastos del proyecto.	Aprobado
RF25	Listar los otros gastos del proyecto.	Aprobado
RF26	Actualizar los otros gastos del proyecto.	Aprobado
RF27	Eliminar los otros gastos del proyecto.	Aprobado
RF28	Calcular el presupuesto final del proyecto.	Aprobado
RF29	Generar informe.	Aprobado

6.1.5. Fase 5. Lanzamiento

Para la fase de lanzamiento se realizó usando en parte la herramienta Docker. Primeramente, se “dockerizaron” los servicios de frontend y de base de datos de la aplicación web. En la **Figura 14** se muestra el archivo de configuración de Docker para el backend.

```
FROM node:20

WORKDIR /app

COPY package*.json ./

RUN npm install

COPY . .

EXPOSE 4111

CMD ["npm", "start"]
```

Figura 14. Archivo de configuración Docker del backend.

En la **Figura 15** se muestra el archivo de configuración de Docker para la base de datos.

```
mongo-aero:
  container_name: bdmongo-aero
  image: mongo:4.4.6
  ports:
    - "27019:27017"
```

Figura 15. Archivo de configuración Docker para la base de datos

Para el frontend, se llevó a cabo un despliegue que implicó la implementación de un servicio web en un servidor Apache de la carrera de Computación. En la **Figura 16** se evidencia que se cargó el contenido en la raíz del directorio /var/www/html/. Este contenido contiene el código compilado del frontend de la aplicación web.

```

cis@cis:/var/www/html
[cis@cis ~]$ cd /var/www/html
[cis@cis html]$ ls
assets  index.html  logs  resp  vite.svg
[cis@cis html]$

```

Figura 16. Despliegue Frontend en un servidor CentOS.

Para vincular y ejecutar todos los servicios se usó Docker Compose, el archivo de configuración se muestra a continuación en la **Figura 17**.

```

version: '3'

services:
  web-aero:
    container_name: appBack-aero
    restart: always
    image: bryan237745/backend-web-aero
    ports:
      - "4111:4111"
    links:
      - mongo-aero
    volumes:
      - backend-data:/app/data

  mongo-aero:
    container_name: bdmongo-aero
    image: mongo:4.4.6
    ports:
      - "27019:27017"

volumes:
  backend-data:

```

Figura 17. Archivo docker compose de los servicios de la aplicación web.

Luego se ejecutó estos contenedores en los servidores de la carrera de computación, mediante el comando:

```
docker-compose up -d
```

Finalmente se tuvo como resultado la aplicación web funcionando en la siguiente ruta: <https://computacion.unl.edu.ec/costes/>. En la **Figura 18** se muestra la aplicación web desplegada en la ruta descrita dentro de los servidores de la carrera de computación.

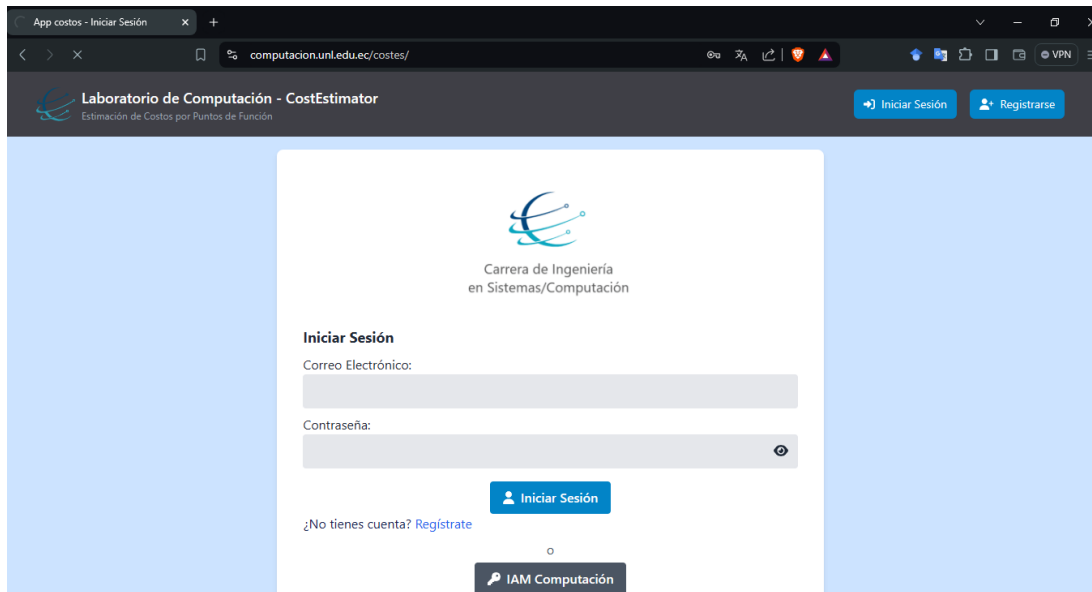


Figura 18. Aplicación web desplegada.

6.2. Objetivo Específico 2. Determinar la aceptación tecnológica del software para la estimación de costos desarrollado, mediante el modelo TAM

A continuación, se describe los resultados obtenidos en la ejecución del objetivo específico dos, de acuerdo a las fases definidas.

6.2.1. Fase 1. Desarrollo de instrumentos de evaluación para medir las variables del modelo TAM.

Los cuestionarios realizados con respecto a cada variable del modelo TAM se describen en la **Tabla 16**, en donde un total de 15 preguntas correspondientes a las cuatro variables contempladas.

Tabla 16. Instrumentos de evaluación para medir las variables del modelo TAM.

Variable	Identificador	Pregunta
Utilidad percibida (UP)	UP1	¿Está de acuerdo que la aplicación web para estimación de costos mejora el proceso de obtención del presupuesto de un proyecto de software?
	UP2	¿Considera que utilizar la herramienta de software para la estimación de costos es más fácil y práctico en comparación con los métodos manuales usados actualmente?
	UP3	¿Está de acuerdo que la herramienta de software para la estimación de costos contribuye en la prevención de inconvenientes durante el proceso de obtención del presupuesto en proyectos de integración curricular, proporcionando así una mayor confianza en los valores presupuestarios calculados?

	UP4	¿Considera que es útil la aplicación web que realiza la estimación de costos mediante el método de puntos de función, enfocada a proyectos de integración curricular?
Variable	Identificador	Pregunta
Facilidad de uso percibida (FUP)	FUP1	¿Está de acuerdo que es fácil de utilizar la aplicación web para la estimación de costos en el laboratorio de software de la carrera de computación?
	FUP2	¿Está de acuerdo que el uso de la aplicación web de estimación de costos, que implementa el método de puntos de función, reduce de manera efectiva el tiempo necesario para estimar el presupuesto de un proyecto de software?
	FUP3	¿Está de acuerdo que la aplicación web de estimación de costos, que utiliza el método de puntos de función, es fácil de navegar y de encontrar la información necesaria?
Variable	Identificador	Pregunta
Actitud hacia el uso (AU)	AU1	¿Se siente cómodo/a al utilizar la aplicación web de estimación de costos, que implementa el método de puntos de función?
	AU2	¿Considera que el uso de la herramienta de software para la estimación de costos es beneficioso para determinar el presupuesto de un proyecto de software?
	AU3	¿Está de acuerdo que el uso la aplicación web de estimación de costos, que utiliza el método de puntos de función, es una buena idea en general?
	AU4	¿Considera agradable el uso de la aplicación web de estimación de costos, que utiliza el método de puntos de función?
	AU5	¿Está de acuerdo que la herramienta de software para la estimación de costos es una opción viable para obtener el presupuesto en proyectos de integración curricular?
Variable	Identificador	Pregunta
Intención de uso (IU)	IU1	¿Tiene usted la intención de utilizar la aplicación web que realiza la estimación de costos mediante el método de puntos de función, enfocada a proyectos de integración curricular?
	IU2	¿Está de acuerdo que el uso herramienta de software para la estimación de costos es una opción beneficiosa en el futuro, considerándola como una alternativa viable en la determinación del presupuesto para proyectos de integración curricular?

	IU3	¿Consideraría el uso de la herramienta de software que utiliza el método de puntos de función para realizar la estimación de costos en proyectos de software?
--	------------	---

Estos cuestionarios serán evaluados de acuerdo a la escala de Likert la cual describe cinco niveles de respuestas, tal y como lo muestra la **Tabla 17**.

Tabla 17. Escala de Likert.

Respuesta	Valor
Totalmente en desacuerdo	0 - Nada
En desacuerdo	1 - Bajo
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 - Normal
De acuerdo	3 - Medio
Totalmente de acuerdo	4 - Alto

6.2.2. Fase 2. Recopilación de datos a través de los instrumentos de evaluación desarrollados.

Se diseñó un cuestionario compuesto por 15 preguntas para evaluar las variables de TAM. Este cuestionario se implementó en un formulario en la plataforma Google Forms con el objetivo de recopilar la información necesaria. Se realizó la evaluación de todos los estudiantes pertenecientes a séptimo y octavo ciclo del itinerario de ingeniería de software de la carrera de computación. Esta selección se fundamenta en la necesidad de identificar usuarios que aún no hayan completado el proyecto de integración curricular y, por consiguiente, no hayan asignado presupuesto a dicho proyecto, para llevar a cabo la evaluación de la aceptación tecnológica.

En total, diecinueve estudiantes participaron en la encuesta y respondieron satisfactoriamente todas las preguntas planteadas, como se muestra en la **Figura 19**.



Figura 19. Encuesta de Evaluación de Aceptación Tecnológica: Resultados.

6.2.3. Fase 3. Tabulación de los resultados mediante la escala de Likert

En la **Tabla 18**, se presentan los resultados de la ejecución de los instrumentos de evaluación de las variables de TAM, mediante la escala de Likert.

Tabla 18. Tabulación de resultados de acuerdo a cada variable de medición.

Indicador	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
UP1	0%	0%	0%	26.3%	73.7%
UP2	0%	0%	0%	26.3%	73.7%
UP3	0%	0%	5.3%	21.1%	73.7%
UP4	0%	0%	5.3%	15.8%	78.9%
Indicador	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
FUP1	0%	0%	10.5%	21.1%	68.4%
FUP2	0%	0%	0%	36.8%	63.2%
FUP3	0%	0%	5.3%	36.8%	57.9%
Indicador	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
AU1	0%	0%	5.3%	26.3%	68.4%
AU2	0%	0%	0%	21.1%	78.9%
AU3	0%	0%	0%	21.1%	78.9%
AU4	0%	0%	5.3%	15.8%	78.9%
AU5	0%	0%	0%	21.1%	78.9%
Indicador	Totalmente	En	Ni de	De acuerdo	Totalmente

	en desacuerdo	desacuerdo	acuerdo, ni en desacuerdo		de acuerdo
IU1	0%	0%	10.5%	26.3%	63.2%
IU2	0%	0%	0%	36.8%	63.2%
IU3	0%	0%	0%	31.6%	68.4%

6.2.4. Fase 4. Análisis de resultados.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos al evaluar las variables del modelo TAM.

6.2.4.1. Utilidad percibida (UP)

A continuación, en la **Tabla 19**, se presenta el análisis realizado por cada pregunta de la variable de utilidad percibida.

Tabla 19. Resumen análisis - Utilidad Percibida.

Identificador	Resultados	Análisis
UP1	El 73.7% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 26.3% respondieron estar de acuerdo.	Esto muestra que los estudiantes encuestados perciben que la aplicación web es beneficiosa y mejora el proceso de obtención del presupuesto en un proyecto de software.
UP2	El 73.7% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 26.3% respondieron estar de acuerdo	Esto indica que los encuestados consideran que la herramienta de software para la estimación de costos es una opción fácil y práctica, en comparación a los métodos manuales, lo cual evidencia que los estudiantes perciben que la aplicación es útil bajo este contexto.
UP3	El 73.7% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 21.1% indico estar de acuerdo, finalmente tan solo el 5.3% respondió estar ni acuerdo ni en desacuerdo.	Esto sugiere que los encuestados confían en su eficacia para prevenir problemas y les otorga confianza en los valores presupuestarios calculados durante el proceso de obtención del presupuesto en proyectos de integración curricular.

UP4	<p>El 78.9% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 15.8% indico estar de acuerdo, finalmente tan solo el 5.3% respondió estar ni acuerdo ni en desacuerdo.</p>	<p>Estos resultados sugieren que los encuestados perciben la aplicación web como una herramienta útil para los proyectos de integración curricular. Por lo tanto, se evidencia una aceptación significativa de la herramienta de software, esto puede atribuirse a los beneficios que aporta al proceso de estimación de costos.</p>
------------	--	--

En la **Figura 20**, se muestran gráficamente los resultados obtenidos en la variable de utilidad percibida.

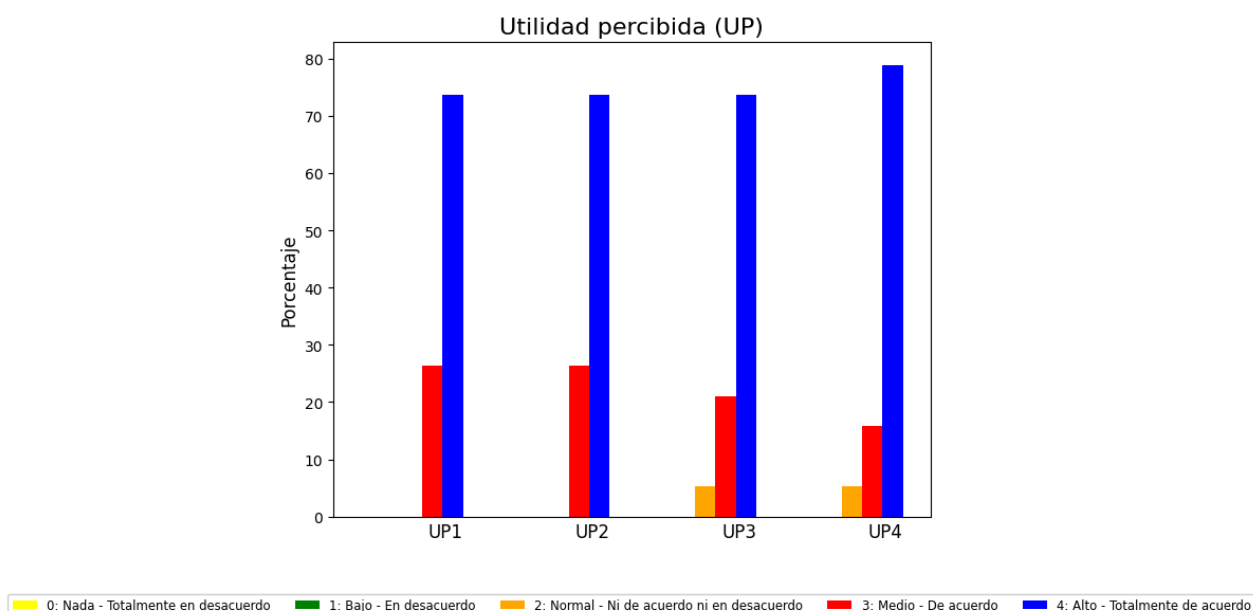


Figura 20. Resultados de las preguntas sobre la Utilidad percibida.

6.2.4.2. Facilidad de uso percibida (FUP)

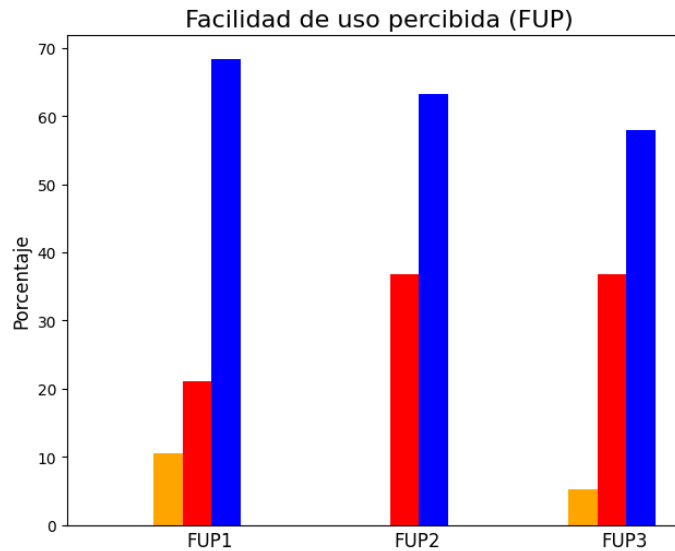
A continuación, en la **Tabla 20**, se presenta el análisis realizado por cada pregunta de la variable de facilidad de uso percibida.

Tabla 20. Resumen análisis - Facilidad de uso percibida.

Identificador	Resultados	Análisis
FUP1	<p>El 68.4% de los encuestados afirmaron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 21.1% indicaron estar de acuerdo. Por otro lado, un 10.5% se mantuvo neutral, ni estando de acuerdo ni</p>	<p>La mayoría de los participantes destacaron que la aplicación web es fácil de utilizar para su propósito principal: la estimación de costos mediante el método de puntos de función. Aunque hubo un pequeño</p>

	en desacuerdo.	porcentaje que no expresó acuerdo, su opinión no permite categorizarla como positiva o negativa. En general, estos resultados sugieren que la percepción de los estudiantes hacia la facilidad de uso de la aplicación es favorable.
FUP2	El 63.2% respondió estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 36.8% indicó estar de acuerdo con la afirmación realizada.	Este alto porcentaje de afinidad con la pregunta realizada respalda la facilidad de uso de la aplicación, lo que sugiere que los usuarios perciben que la aplicación es fácil de usar y que logra su objetivo de simplificar y agilizar el proceso de estimación de costos.
FUP3	El 57.9% respondió estar totalmente de acuerdo, mientras que el 36.8% indicó estar de acuerdo. Por otro lado, el 5.3% expresó neutralidad al indicar que ni está de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación realizada.	En general la mayoría de los encuestados tienen una percepción de que la facilidad de navegación de la aplicación web es buena y fácil de manejar, lo que sugiere que la interfaz de usuario y la estructura de la información son efectivas de cara a satisfacer las necesidades de los usuarios. Tan solo un pequeño porcentaje (5.3%) expresó neutralidad al no tener claro si la aplicación es fácil de navegar y de encontrar información, lo que podría sugerir que puede que exista un pequeño margen de mejora en este apartado.

En la **Figura 21**, se muestran gráficamente los resultados obtenidos en la variable de facilidad de uso percibida.



0: Nada - Totalmente en desacuerdo 1: Bajo - En desacuerdo 2: Normal - Ni de acuerdo ni en desacuerdo 3: Medio - De acuerdo 4: Alto - Totalmente de acuerdo

Figura 21. Resultados de las preguntas sobre la Facilidad de uso percibida.

6.2.4.3. Actitud hacia el uso (AU)

A continuación, en la **Tabla 21**, se presenta el análisis realizado por cada pregunta de la variable de facilidad de uso percibida.

Tabla 21. Resumen análisis - Actitud hacia el uso.

Identificador	Resultados	Análisis
AU1	El 68.4% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 26.3% indico estar de acuerdo, finalmente tan solo el 5.3% respondió estar ni acuerdo ni en desacuerdo	La mayoría de los encuestados creen que la aplicación web de estimación de costos es cómoda de utilizar en el proceso de estimación de costos mediante el método de puntos de función. Estos resultados sugieren que la aplicación ha generado la sensación de comodidad en su uso, lo que puede indicar que podría ser bien recibida y usada por los usuarios.
AU2	El 78.9% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 21.1% respondieron estar de acuerdo.	Los resultados son bastante evidentes, sugieren que la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función ha generado la percepción de mejora en el proceso de estimación de costos para proyectos de software. Los encuestados consideran diversos beneficios, como la reducción de tiempo, la eficiencia de los cálculos presupuestarios y el fácil uso, lo que contribuye a una experiencia del

		usuario más satisfactoria.
AU3	El 78.9% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 21.1% respondieron estar de acuerdo.	Los resultados son bastante concluyentes e indican que en general los encuestados consideran que la herramienta para la estimación de costos es una buena idea y que su elaboración fue una buena decisión ya que consideran que este software les aporta valor en su formación académica.
AU4	El 78.9% respondió estar totalmente de acuerdo, mientras que el 15.8% indicó estar de acuerdo. Por otro lado, el 5.3% expresó neutralidad al indicar que ni está de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación realizada.	Los resultados indican que la gran mayoría de los encuestados consideran que la aplicación web para la estimación de costos es agradable de cara a su uso. Tan solo un pequeño porcentaje de encuestados aún no están de acuerdo ni tampoco en desacuerdo con la afirmación de la pregunta. Estos hallazgos indican una tendencia positiva general hacia la disposición de uso de la aplicación web de estimación de costos, con la mayoría de los usuarios encontrándola agradable de usar, lo que sugiere una buena aceptación y satisfacción con la herramienta en general.
AU5	El 78.9% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 21.1% respondieron estar de acuerdo.	La mayoría de los encuestados muestran una disposición favorable hacia la implementación de esta herramienta que les permite obtener el presupuesto en proyectos de integración curricular. Estas respuestas positivas indican que los encuestados perciben la herramienta como beneficiosa y efectiva para su aplicación en proyectos de integración curricular.

En la **Figura 22**, se muestran gráficamente los resultados obtenidos en la variable de actitud hacia el uso.

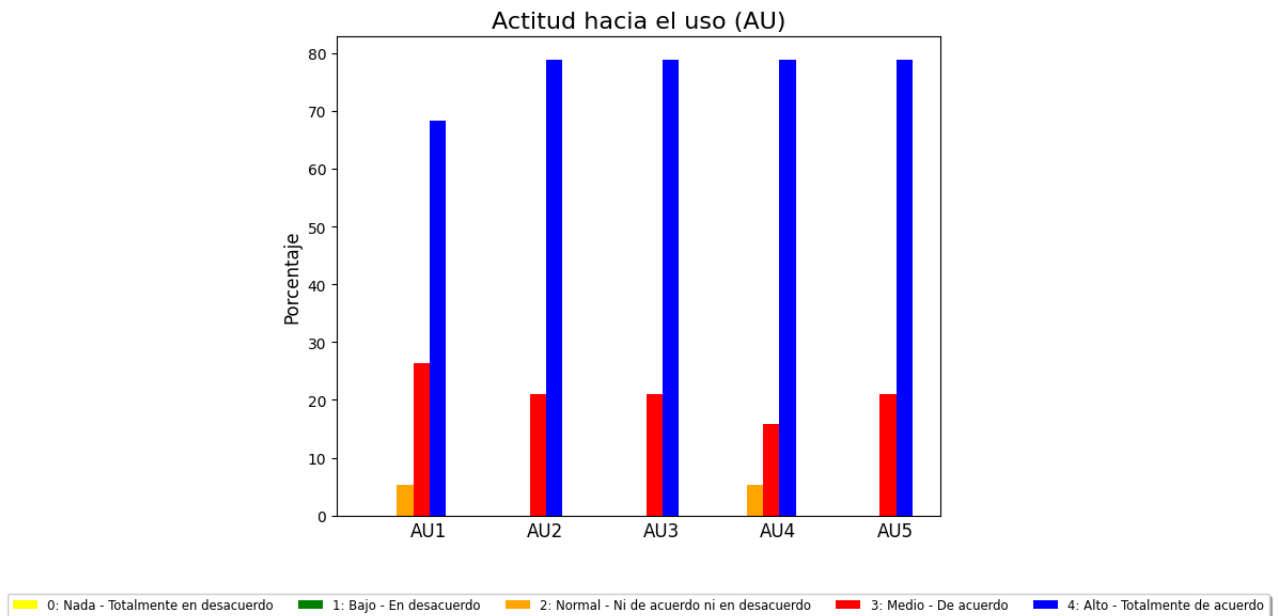


Figura 22. Resultados de las preguntas sobre Actitud hacia el uso.

6.2.4.4. Intención de uso (IU)

A continuación, en la **Tabla 22**, se presenta el análisis realizado por cada pregunta de la variable de facilidad de uso percibida.

Tabla 22. Resumen análisis - Intención hacia el uso.

Identificador	Resultados	Análisis
IU1	El 63.2% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 26.3% indicó estar de acuerdo, finalmente tan solo el 10.5% respondió estar ni acuerdo ni en desacuerdo.	Estos hallazgos sugieren que la gran mayoría de los encuestados tiene la intención de usar la aplicación web de estimación de costos en sus proyectos de integración curricular destinados a la elaboración de software. Esto indica que en general los encuestados consideran y tienen intención de usar esta herramienta para sus necesidades académicas, lo que contribuye a la aceptación del software por parte de los usuarios.
IU2	El 63.2% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 36.8% respondieron estar de acuerdo.	Estos resultados sugieren que todos los encuestados consideran que la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función será una herramienta valiosa y útil en el futuro. Estos hallazgos indican que los encuestados perciben esta herramienta como una

		alternativa viable para el proceso de estimación de costos en proyectos de integración curricular, lo que contribuye a su aceptación por parte de los usuarios.
IU3	El 68.4% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo por otro lado, el 31.6% respondieron estar de acuerdo.	La totalidad de los encuestados considera de manera real el uso de la herramienta de software que utiliza el método de puntos de función para realizar la estimación de costos en proyectos de software. Estos hallazgos sugieren una amplia utilidad y aceptación de la herramienta de software entre los encuestados, lo que apunta hacia su potencial efectivo y su relevancia en el ámbito de la estimación de costos en proyectos de software de la carrera de computación en la UNL.

En la **Figura 23**, se muestran gráficamente los resultados obtenidos en la variable de actitud hacia el uso.

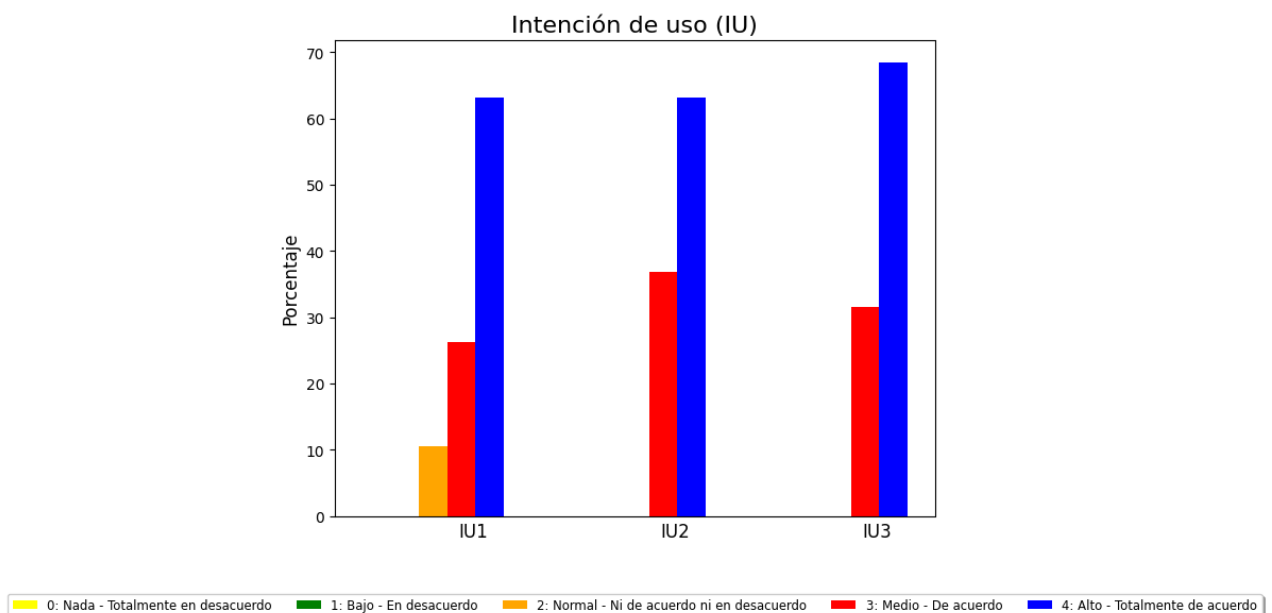


Figura 23. Resultados de las preguntas sobre la Intención de uso.

7. Discusión

7.1. Desarrollar una aplicación web que implemente el método de puntos de función para la estimación de costos en proyectos de integración curricular donde se desarrolle software, mediante la metodología de desarrollo XP.

Este objetivo se centró en el desarrollo de una aplicación web que implemente el método de puntos de función para la estimación de costos en proyectos de integración curricular donde se desarrolle software, mediante la metodología de desarrollo XP. A continuación, se redactan las experiencias, la comprensión y asimilación de los resultados obtenidos.

Durante todo el proceso de ejecución de este objetivo, se tuvieron aciertos, falencias y limitaciones en cada una de las fases definidas dentro del alcance. Inicialmente, se corrobora que fue acertada la creación de una aplicación web que siguiera el método de estimación de costos basado en puntos de función. Debido a que el método de puntos de función se puede dividir en fases, que permiten segmentar su aplicación y a su vez su dificultad. Es importante destacar su amplio uso en la carrera, especialmente debido a su aplicabilidad desde las etapas iniciales de un proyecto, como es el caso de los proyectos de integración curricular.

La metodología de desarrollo de software XP también fue una herramienta muy importante para este TT guiando el proceso de construcción del producto del primer objetivo.

Durante la fase de planificación, el mayor desafío radicó en la obtención y definición de los requisitos de la aplicación. Sin embargo, gracias al uso de técnicas de recopilación de información como encuestas y entrevistas, junto con cuestionarios apropiados, fue posible definir los requisitos de manera que se alinearan con las necesidades de los clientes.

En la fase de diseño, se decidió no solo adherirse a la arquitectura básica propuesta por la metodología XP, sino también adoptar los lineamientos del modelo de arquitectura 4+1. Al integrar las cinco vistas de este modelo en el diseño de la aplicación web, se abordan aspectos clave desde diversas perspectivas, lo que contribuye a definir de manera más completa la aplicación web.

Antes de comenzar con la fase de codificación, se llevó a cabo la selección de las tecnologías para el desarrollo. En el ámbito del backend, se decidió utilizar Node.js en combinación con Express; mientras que, para el frontend, se optó por React.js. Para la base de datos, se eligió MongoDB como solución no relacional. Esta combinación de tecnologías es comúnmente conocida como stack MERN. Gracias a los beneficios de utilizar tecnologías ampliamente populares, podemos contar con constantes actualizaciones, mejoras de seguridad y nuevas bibliotecas o módulos diseñados por terceros. Esto permitió que la aplicación web se construya utilizando múltiples bibliotecas de diferentes tipos, tanto de seguridad, validación de datos, interfaz de usuario etc.

La fase de codificación resultó ser desafiante debido a la complejidad inherente a la programación. Se experimentaron numerosos retrasos en el cronograma establecido debido

a contratiempos en la implementación de funcionalidades del software y a la aparición de múltiples errores en el código. Sin embargo, gracias a la amplia gama de recursos disponibles en internet, se logró superar estos obstáculos y se pudo completar una versión del software en fase beta funcional. Además, la aplicación web se construyó utilizando buenas prácticas de codificación, como la segmentación de código y el manejo de errores.

Durante la fase de pruebas, se observó una notable limitación en cuanto a la cobertura de las mismas. En las pruebas unitarias se establecieron pruebas automatizadas mediante la herramienta Jest, priorizando aquellas consideradas como las más importantes y críticas para el software. Esta restricción se debió al tiempo limitado disponible para completar este TIC y a la complejidad asociada con la ejecución de las pruebas. Es importante destacar que, si se hubiera intentado realizar una prueba del software en su totalidad, la cantidad de pruebas unitarias necesarias habría aumentado considerablemente en comparación con el resultado obtenido. A pesar de esta limitación, es gratificante señalar que el producto es funcional e incorpora todo el alcance definido en las historias de usuario.

Para el lanzamiento de esta aplicación web, se usó contenedores Docker con el objetivo de minimizar y prevenir problemas relacionados con las versiones y configuraciones de los servidores de la carrera de computación. Sin embargo, surgieron contratiempos en esta fase, principalmente debido a deficiencias en la red de los servidores y a algunas configuraciones incorrectas en el despliegue de los contenedores. Afortunadamente, con la indagación y búsqueda de guías de despliegue oficiales, se logró superar estos obstáculos y se pudo desplegar la aplicación en los servidores de la carrera y por su defecto en los del laboratorio de software, culminando así el alcance de este primer objetivo.

Al igual que otros trabajos relacionados, como [12], [33] y [35], esta investigación resalta la importancia de llevar a cabo la estimación de costos en proyectos de software, utilizando un método probado y ampliamente reconocido en la industria. Sin embargo, a diferencia de estos trabajos, que exploran la integración de varios métodos de estimación de costos o no se enfocan específicamente la implementación de puntos de función en sus softwares, este TIC se centra en la aplicación específica de los puntos de función como método de estimación de costos. Además, se destaca que ha sido concebido como una herramienta académica, dirigida a los estudiantes de la carrera de computación interesados en realizar estimaciones de costos mediante este método.

7.2. Determinar la aceptación tecnológica del software para la estimación de costos desarrollado, mediante el modelo TAM.

Se corrobora que la elección del Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) para evaluar la aceptación tecnológica de la aplicación web de estimación de costos fue acertada y proporcionó un marco sólido para este propósito. TAM ofreció una guía estructurada y bien

definida para comprender cómo los usuarios percibían y adoptaban la herramienta de estimación de costos. El uso de las cuatro variables del TAM permitió una evaluación desde diferentes aspectos, lo que contribuyó a identificar áreas de mejora y a comprender la aceptación de la herramienta por parte de los usuarios. Para la interpretación de los resultados se usó una escala de Likert que permitió tener criterios cualitativos y cuantitativos para la evaluación, este detalle se encuentra en la sección **6.2.1**.

Los usuarios considerados para estas evaluaciones pertenecen al séptimo y octavo ciclo del itinerario de ingeniería de software de la carrera de computación de la UNL, durante el periodo de octubre de 2023 a marzo de 2024. Si bien el número de encuestados no fue muy alto como lo recomienda el modelo, esto se fundamenta ya que la población definida se cubrió en su totalidad y fue elegida en base al requisito de que los usuarios estuvieran próximos a realizar su proyecto de integración curricular y se enfocarán en proyectos de creación de software. A pesar del tamaño limitado de la muestra, los datos obtenidos son de gran valor al aplicarse a una población específica y relevante para esta investigación.

En lo que respecta a la variable de utilidad percibida, más del 70% de los usuarios indicaron estar totalmente de acuerdo con las afirmaciones realizadas en cada una de las preguntas. El resto de los usuarios expresaron estar de acuerdo, mientras que un porcentaje del 5.3% manifestó tener una opinión neutra. Esto permitió conocer como los usuarios de la aplicación web para la estimación de costos perciben utilidad de la herramienta en el proceso de estimación de costos. Estos resultados indican que los usuarios encuentran un valor significativo en la herramienta, lo que sugiere que la consideran útil para sus necesidades de estimación de costos en proyectos de integración curricular.

En la variable de facilidad de uso percibida, los datos muestran que en todas las afirmaciones ningún usuario expresó estar totalmente en desacuerdo o en desacuerdo. Además, la mayoría de los usuarios indicaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con las afirmaciones, con porcentajes que van desde el 57.9% hasta el 68.4%. Estos resultados sugieren que los usuarios tienen una percepción general positiva sobre la facilidad de uso de la herramienta de estimación de costos. La alta proporción de usuarios que expresaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con las afirmaciones indica que la herramienta probablemente se percibe como accesible y amigable para el usuario.

La actitud hacia el uso, presenta que, en todas las afirmaciones, el porcentaje de usuarios que expresaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo supera el 68%, con algunos ítems alcanzando incluso el 78.9%. Es notable que no se registraron respuestas en las categorías de "Totalmente en desacuerdo" o "En desacuerdo" para ninguna de las preguntas, esto indica que la herramienta es vista como útil y eficaz para apoyar sus tareas relacionadas con la estimación de costos. Esta actitud positiva hacia el uso puede influir en la

disposición de los usuarios para utilizar la herramienta de manera regular y comprometerse con su uso continuo.

Finalmente, en la variable de intención de uso ningún usuario expresó estar totalmente en desacuerdo o en desacuerdo. En cambio, la mayoría de los usuarios indicaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con las afirmaciones, con porcentajes que van desde el 63.2% hasta el 68.4%. Estos resultados sugieren que los usuarios tienen una intención positiva hacia el uso continuo de la herramienta de estimación de costos. El hecho de que ningún usuario haya indicado estar en desacuerdo con las afirmaciones sugiere que la herramienta se percibe como valiosa y útil para su uso futuro en el proceso de estimación de costos en proyectos de integración curricular.

Todos los indicadores del Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) reflejan en su mayoría niveles de aceptación elevados. Esto sugiere que los usuarios perciben la herramienta como útil, fácil de usar, con una actitud positiva hacia su uso y con una intención favorable de continuar usando en el futuro. En respuesta a la pregunta de investigación planteada: "¿Qué aceptación tecnológica se obtendría al utilizar una herramienta de software que implemente un método de estimación de costos en proyectos de integración curricular para el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja?", y basado en los datos recopilados, se concluye que la aceptación tecnológica de la aplicación para la estimación de costos, que implementa el método de puntos de función, está entre **media y alta**, según lo definido en la escala de Likert. Esto sugiere que es una solución viable y bien recibida para las necesidades de estimación de costos en proyectos de integración curricular.

8. Conclusiones

Tras finalizar el presente TIC, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La implementación del método de estimación de costos de puntos de función en una aplicación web ha resultado ser idónea para cumplir con los requerimientos académicos en proyectos de integración curricular centrados en el desarrollo de software. La subdivisión del método en fases ha simplificado su aplicación, lo que ha contribuido a una ejecución más fluida y ágil del proceso. Este enfoque se adapta perfectamente al contexto de la carrera, ya que permite estimar el presupuesto de un proyecto sin necesidad de poseer un conocimiento en costos, sino simplemente comprendiendo los requisitos o funcionalidades del proyecto en cuestión.
- La elección de la metodología de desarrollo XP, como guía del proceso de desarrollo de la aplicación web para la estimación de costos, resultó ser correcta, debido a que mediante sus fases fue estableciendo lineamientos y entregables que han desembocado en un producto de software con todas las funcionalidades culminadas. Los valores y características de XP han mejorado la comunicación con los clientes del software, lo que ha facilitado la definición de las 29 historias de usuario, al tiempo que ha proporcionado la flexibilidad necesaria para adaptarse a los cambios o modificaciones requeridas. Además, al ser una metodología iterativa, XP ha permitido desarrollar el software de estimación de costos en cuatro iteraciones, hasta su culminación.
- El despliegue utilizando contenedores Docker en los servidores del laboratorio de software de la carrera de computación de la Universidad Nacional de Loja ha sido un éxito. Se logró implementar el backend y la base de datos mediante contenedores, integrándose eficazmente con el frontend alojado en un servidor Apache. Este enfoque no solo garantiza la escalabilidad del sistema, sino que también simplifica significativamente su configuración y el mantenimiento.
- El modelo de aceptación tecnológica TAM, ha permitido evaluar la aceptación tecnológica de los usuarios al software de estimación de costos desarrollado, todo esto mediante cuatro variables: utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención de uso. La combinación de TAM, la escala de Likert y de los instrumentos de evaluación realizados, nos han permitido tener métricas y valores para conocer la aceptación tecnológica alcanzada en los usuarios de la aplicación web para la estimación de costos.
- En conclusión, tras desarrollar los dos objetivos específicos de esta investigación, se concluye que la aceptación tecnológica alcanzada de la aplicación para la estimación

de costos que implementa puntos de función para proyectos de integración curricular, es mayormente positiva. Los usuarios han mostrado una aceptación que varía entre niveles medios y altos, reflejando una respuesta favorable en todas las variables evaluadas. Sin embargo, la variable de facilidad de uso registro los niveles más bajos, alcanzando niveles de completa aceptación mínimos de 57.9% y máximos de 68.4%, lo que sugiere que podría ser un foco de mejora en la aplicación web.

9. Recomendaciones

Al finalizar el presente TIC, se enlistan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda implementar más métodos de estimación de costos a la aplicación web, si bien el método de puntos de función es una alternativa viable, proporcionar múltiples opciones permitirá a los usuarios tener flexibilidad al realizar estimaciones de costos para proyectos de integración curricular en el desarrollo de software. Esta diversificación puede incluir otros métodos reconocidos en la industria, como COCOMO o métodos basados en líneas de código, entre otros.
- Ejecutar todas las fases de la metodología de desarrollo XP en cada iteración definida no solo es la forma correcta de ejecutar esta metodología ágil, sino que también es importante para garantizar el éxito del proyecto. Se recomienda seguir los lineamientos establecidos por la metodología, mientras se mantiene una documentación adecuada que refleje fielmente la ejecución del proceso.
- La implementación de la aplicación web en los servidores de la carrera de computación no se llevó a cabo completamente en un entorno dockerizado debido a problemas con las configuraciones y a la falta de un proceso definido para el despliegue de software en la carrera de Computación. Una recomendación y trabajo futuro sería, en parte, subir la aplicación completamente en un entorno dockerizado. Además, de crear una guía, un proceso o una metodología que indique cómo se debe subir un software a estos servidores de manera correcta.
- Se recomienda ampliar la muestra utilizada para evaluar la aceptación tecnológica mediante el modelo TAM. Esto implicaría cambiar el enfoque de la investigación para incluir a un público mucho más amplio. Al hacerlo, se obtendrían una mayor diversidad de opiniones y percepciones, lo que enriquecería la comprensión de cómo los usuarios interactúan con el software de estimación de costos. Una muestra más grande también aumentaría la validez y la fiabilidad de los resultados, permitiendo así obtener conclusiones más sólidas y generalizables.

Trabajos Futuros

- Es altamente recomendable implementar una autenticación centralizada para la aplicación web de estimación de costos. Esta medida asegurará un acceso seguro y rápido a todas las aplicaciones y sistemas vinculados a la carrera de computación. Además, simplificará significativamente la gestión de usuarios y roles, al evitar la duplicación de esfuerzos en la administración de credenciales. Es importante destacar que la carrera de Computación ya cuenta con una solución de autenticación

centralizada en proceso de estandarización, utilizando la herramienta Aero base para esta función específica.

10. Bibliografía

- [1] I. M. Keshta and others, "Software cost estimation approaches: A survey," *Journal of Software Engineering and Applications*, vol. 10, no. 10, p. 824, 2017.
- [2] C. J. Estol, "PUNTOS DE FUNCION," 2018.
- [3] R. Pressman, *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico*. McGraw Hill New York, 2010.
- [4] E. M. Cabanillas Rincón and R. Mori Sánchez, "Nuevo Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y su relación con el grado de aceptación del App USMP Mobile," 2018.
- [5] M. Encalada Córdova, Z. Aguirre, and S. Mejía, "Guía para la formulación del proyecto de investigación de integración curricular o titulación.," Loja, 2021.
- [6] L. P. C. Guerrero, "Gestión en proyectos de software," *Tecnología Investigación y Academia*, vol. 4, no. 2, pp. 12–19, 2016.
- [7] A. Lebedeva and A. Guseva, "Managing IT Projects and Evaluating their Cost and Complexity: State of the Problem," in *2020 2nd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA)*, 2020, pp. 677–680. doi: 10.1109/SUMMA50634.2020.9280649.
- [8] O. G. Huamaní and D. A. Esquivel, "El proceso enseñanza–aprendizaje–evaluación (PEAE) una didáctica universitaria," *Horizonte de la Ciencia*, vol. 11, no. 20, pp. 243–254, 2021.
- [9] G. S. Coutinho and L. F. Morán-Mirabal, "Los laboratorios virtuales y su contribución al futuro de la educación," *Tecnológico de Monterrey*, 2022.
- [10] P. M. Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 6th ed. Newtown Square, PA, USA: Project Management Institute, 2021.
- [11] M. Maher and J. S. Alneamy, "An Overview of Machine Learning Approaches to Software Development Cost Estimation," in *2022 8th International Conference on Contemporary Information Technology and Mathematics (ICCITM)*, 2022, pp. 153–158. doi: 10.1109/ICCITM56309.2022.10032008.
- [12] D. S. Arias Rojas and P. A. Chia Rodriguez, "Aplicativo web para la estimación de proyectos de software, basado en los métodos de puntos de función, puntos de casos de uso y una aproximación a un método híbrido," 2019.
- [13] I. Wentzlaff, "Establishing a Requirements Baseline by Functional Size Measurement Patterns.," in *REFSQ Workshops*, 2017.
- [14] J. E. Busquelle, "Análisis de Puntos de Función," *Lámpsakos (revista descontinuada)*, no. 4, pp. 59–61, 2010.

- [15] C. Y. B. Rodríguez, D. S. A. Rojas, and P. A. C. Rodríguez, "Técnica híbrida de estimación basada en el análisis de puntos de función y puntos de casos de uso," in *Memorias de Congresos UTP*, 2017, pp. 102–109.
- [16] J. Morales-Carrillo, L. Cedeño-Valarezo, J. S. C. Bravo, and J. G. O. Calderón, "Metodologías de desarrollo de software y su ámbito de aplicación: Una revisión sistemática," *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, no. E47, pp. 29–45, 2022.
- [17] D. L. Ramírez-Bedoya, J. W. Branch-Bedoya, and J. A. Jiménez-Builes, "Metodología de desarrollo de software para plataformas educativas robóticas usando ROS-XP," *Revista politécnica*, vol. 15, no. 30, pp. 55–69, 2019.
- [18] S. M. Velásquez, J. D. V. Montoya, M. E. G. Adasme, E. J. R. Zapata, A. A. Pino, and S. L. Marín, "Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software," *Revista Cintex*, vol. 24, no. 2, pp. 13–23, 2019.
- [19] E. R. Manobanda Tuapanta and others, "Análisis de metodologías Scrum y XP en la implementación de un sistema multiplataforma de gestión en el Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná mediante tecnologías Open Source.," Ecuador: La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), 2020.
- [20] L. I. González-Pérez, M. S. Ramírez-Montoya, and F. J. García-Peñalvo, "Instrumento Aceptación Tecnológica de Repositorios Institucionales," 2018.
- [21] Y. Harb and S. Alhayajneh, "Intention to use BI tools: Integrating technology acceptance model (TAM) and personality trait model," in *2019 IEEE Jordan International Joint Conference on Electrical Engineering and Information Technology (JEEIT)*, 2019, pp. 494–497. doi: 10.1109/JEEIT.2019.8717407.
- [22] F. D. Davis, "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology," *MIS quarterly*, pp. 319–340, 1989.
- [23] C. E. Rojas Gómez, "Desarrollo de un juego serio basado en test. driven learning para la enseñanza de matrices y transformaciones geométricas en cursos de programación de los primeros años de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas," 2021.
- [24] I. D. G. Vera, "Market Cart App. Aplicación móvil para la gestión de compra de víveres en línea," *Tecnología Investigación y Academia*, vol. 6, no. 1, pp. 3–17, 2018.
- [25] L. Gallego *et al.*, "BD4OPEM H2020 project. The 4+ 1 View Model of Software Architecture for enabling AI-based services in distribution grids," 2021.
- [26] M. Moströ and S. Ryrberg, "How to choose a web development framework: Analyzing best practices on the adoption of web frameworks," 2022.

- [27] I. Technologies, "How to Choose the Right Technology for Your Web Project." [Online]. Available: <https://www.intelegain.com/how-to-choose-the-right-technology-for-your-web-project/>
- [28] H. Sun, D. Bonetta, C. Humer, and W. Binder, "Efficient Dynamic Analysis for Node.Js," in *Proceedings of the 27th International Conference on Compiler Construction*, in CC 2018. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2018, pp. 196–206. doi: 10.1145/3178372.3179527.
- [29] J. M. Fernández Sánchez de Navarrete and others, "Diseño e implantación de un entorno web con NodeJS," 2019.
- [30] M. De Sousa and A. Gonçalves, "A React. js case study," in *2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2020, pp. 1–6.
- [31] S. Aggarwal and others, "Modern web-development using reactjs," *International Journal of Recent Research Aspects*, vol. 5, no. 1, pp. 133–137, 2018.
- [32] C. A. Vele Zhingri, "Análisis de rendimiento entre la base de datos relacional: MySQL y una base de datos no relacional: MongoDB," Universidad del Azuay, 2016.
- [33] K. Calvo, J. Durán, E. Quirós, and E. Malinowski, "MongoDB: alternativas de implementar y consultar documentos," in *IX Congreso Internacional de Computación y Telecomunicaciones, COMTEL, Lima*, 2017, pp. 48–49.
- [34] C. J. Huaynate Frias and W. F. Vega Guevara, "Sistema web para el control de tiempos y costos de proyectos en la empresa Soniviu," 2018.
- [35] A. M.-H. Hugo, O.-M. Edgar, and L.-O. Cuauhtémoc, "Estimación y control de costos en métodos ágiles para desarrollo de software: un caso de estudio," *Ingeniería, investigación y tecnología*, vol. 15, no. 3, pp. 403–418, 2014.

11. Anexos

Anexo 1. Primera entrevista para obtención de requisitos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LAS ENERGÍAS, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES
CARRERA DE COMPUTACIÓN

Transcripción de la Entrevista

Realizada el día 23 de Octubre del 2023 a las 10H00, en el aula en el aula A823.

Participantes:

- **Hablante 1** - Estudiante, Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.
- **Hablante 2** - Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

1. Introducción

Hablante 1

Mi nombre es Bryan Javier Ordoñez Jaramillo estudiante de noveno ciclo de la carrera de computación. En ese momento voy a hacer una entrevista al Ingeniero Edison Coronel, con el propósito de obtener información y los requisitos para la elaboración de una aplicación web. En este caso el título de mi trabajo de integración curricular es una aplicación web para la estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de computación de la Universidad Nacional de Loja. Como ya lo había dicho, mi entrevistado es el ingeniero Edison Coronel, docente de la asignatura de software y engineering management en la carrera de computación igualmente. Estamos a fecha de 23 de octubre de 2023 y voy a realizar algunas preguntas.

2. Preguntas

2.1. ¿Qué funcionalidades considera esenciales para el software?

Hablante 2.

Lo primero es que inmediatamente trabaje y haga el cálculo con la metodología seleccionada a puntos de función. Adicionalmente, también se tiene que ingresar las funcionalidades que van a generar y, sobre todo, algo importante, las tecnologías con las que van a trabajar, para que el cálculo sea lo más exacto y lo más apegado a los tiempos que van a manejar en los proyectos.

Hablante 1.

Serían las funcionalidades en base a lo que tienen que ser en puntos de función. O sea, ingresar funcionalidades y tecnologías adicionales de lo que es el cálculo de los puntos de función. Bueno, considerándose también las funcionalidades básicas, que serían, bueno, comúnmente inicio de sesión, registrar nuevos proyectos, ¿Algunos de ese tipo, tal vez?.

Hablante 2.

Hay lo que son las actividades sombrillas. Esas actividades sombrillas también son importantes que se las pueda considerar. En ese caso sí se tendría que analizar de todas las actividades sombrillas, cuáles serían las más importantes para el proyecto, por ejemplo, serían los cronogramas, tiempos, presupuestos.

Hablante 1.

Por ejemplo, hablando de las funcionalidades, usted como considera que esos resultados del cálculo de puntos de función sean presentados, tal vez un documento PDF.

Hablante 2.

Los informes son independientes, como se los presente, pero lo que les permitiría exportar es justamente a hojas de cálculo. Para que estos documentos también puedan ser editados manualmente si falta algún detalle que nos haya considerado.

Hablante 1.

En este punto, al ser una aplicación desarrollada para el laboratorio de Software, ¿Usted considera que tal vez una posibilidad que debería poder compartir estos proyectos de estimación de costos?

Hablante 2

Claro podría ser una opción muy buena.

2.2. ¿Cuáles serían los controles mínimos o necesarios que pueden realizar los usuarios finales?

Hablante 2.

Los usuarios finales, los controles básicos que se da en una aplicación, bueno, todo lo que sea ingresado por el usuario tiene que ser validado, lo que son formularios, tiene que validarse el tipo de información que también ingresa, directamente en el backend.

Hablante 1.

¿Se deben de considerar en el ámbito de la seguridad algunos controles?

Hablante 2.

Obviamente, si dentro de la seguridad especialmente al momento de ingreso del sistema, integridad de la información y, sobre todo que la aplicación que tenga que manejar tokens de seguridad. Todo eso, bueno, y también contraseñas cifradas

2.3. ¿Cuáles serían las principales características que debe poseer la interfaz gráfica?

Hablante 2.

Bueno, ahí para la interfaz gráfica tendría que hacer un estudio, naturalmente tomar en cuenta tipografías y tomar un poquito en cuenta lo que es experiencia de usuario. Un estudio de color que se lo puede generar con algunas aplicaciones que se pueden generar, sobre todo, los colores que se elijan tienen que ser accesibles. Entonces, eso se tiene que cuidar. Otro punto importante es la usabilidad que se tiene que dar en la aplicación, que todas las personalidades tienen que estar al acceso lo más rápido posible. Y finalmente la portabilidad.

Hablante 1.

Listo.

2.4. ¿Cuáles son las tecnologías en las que se debería desarrollar la aplicación web considerando que será implementada en el laboratorio de software de la carrera de Computación.?

Hablante 2.

Imagino que las escoges por el conocimiento y la vigencia, lo que tendrías que hacer cuando escojas los requerimientos, defines los requerimientos de organización, en este caso de la UNL, si dichas tecnologías que vas a usar son compatibles con la infraestructura de la Universidad adelante, si no podrías buscar una solución.

2.5. ¿Considera que debería utilizarse la base de datos del laboratorio de software de la carrera de computación o una base de datos propia para almacenar los datos de usuario en la aplicación web?

Hablante 2.

Sería una propia, claro, porque el acceso a la información que se tiene desde la base de datos, debe ser de bastante sensible, debe protegerse..

2.6. ¿Es necesario desarrollar una funcionalidad exclusiva dentro de la aplicación del método de puntos de función para registrar los denominados "otros gastos" que incluyen servicios, materiales, imprevistos y gastos externos?.

Hablante 2.


Sí, sí, inclusive una posibilidad de manera genérica que tú puedes personalizar de esos campos.

Hablante 1

Además también se podría generar otra funcionalidad para los desarrolladores, porque usted sabe que aquí también se ingresan desarrolladores, cuántos desarrolladores trabajaron y cuándo sus ramas se cerraron.

Hablante 2.

Si exactamente ese sería otro buen apartado que agregar.

Firma de Aprobación de la Transcripción de la Entrevista.	
Entrevistado.	Firma
<i>Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc,</i>	 EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

Se adjunta el audio de la entrevista completa: <https://acortar.link/of1YPC>

Anexo 2. Segunda entrevista para la obtención de requisitos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LAS ENERGÍAS, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES
CARRERA DE COMPUTACIÓN

Transcripción de la Entrevista

Realizada el día 01 de Noviembre del 2023 a las 16H00, en la dirección de la carrera de computación.

Participantes:

- **Hablante 1** - Estudiante, Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.
- **Hablante 2** - Ing. Pablo Fernando Ordoñez Ordoñez , Mg.Sc.

1. Introducción

Hablante 1

Mi nombre es Bryan Javier Ordoñez Jaramillo estudiante del noveno ciclo de la carrera de computación. Voy a realizar una encuesta al ingeniero Pablo Ordoñez, que desempeña la función de director de la carrera. Bien, el motivo de la entrevista es recopilar y tener justificación de los requisitos para elaboración de una aplicación web.

2. Preguntas

2.1. ¿Qué funcionalidades considera esenciales para el software?

Hablante 2.

En este caso, bueno, la pregunta es amplia, pero te puede hablar de los principales. La idea es utilizar una herramienta para estimar costos, y que los estudiantes puedan entender cuál es el método cierto que se haya elegido. ¿Con qué método vas a trabajar?

Hablante 1.

El alcance es usar el método de puntos de función, previamente usted me lo había recomendado como un método óptimo dentro de nuestro contexto.

Hablante 2.

Entonces lo que tienes que hacer, pues obviamente implementar todo el método de estimación de costos por puntos de función, y que los estudiantes puedan ingresar a laboratorio y hacer las prácticas para estimación de costos. Se me ocurre que llega al docente de Software Engineering Management, y dice muy bien, vamos a estimar el costo de este proyecto. Sí, y cada estudiante va a tener un proyecto diferente. Entonces la herramienta tiene que permitirte registrar varios proyectos, y que estos proyectos puedan tener varios integrantes, como si fuera un trabajo en clase grupal.

Hablante 1.

Pero este TIC está enfocado a los proyecto de integración curricular y estos no los hacen más de dos personas.

Hablante 2.

Si pero bueno puedes agregarle la funcionalidad, eso es independiente tendría que tenerla.

Hablante 1.

Claro, ese sería un apartado importante.

Hablante 2.

Exacto, lo recomendable es que el estudiante vaya viendo de manera descriptiva cada paso del método para que lo pueda entender y que exista un aprendizaje. Si el método dice que primero debes ingresar las funcionalidades debes, pues debes abarcar ese paso, luego segundo paso aplicamos la fórmula correspondiente y mostrar de dónde sale cada valor que muestras, y en general todas las fases,

2.2. ¿En qué formato se deberá exportar el resultado de la estimación de costos?

Hablante 2.

El formato predilecto para imprimir informes es en PDF, es la mejor opción ya si quieres en otro es a tu elección pero ese es el predilecto.

Hablante 1.

Bueno lo que pasa es que mi director de la carrera me había dicho que sería bueno en formato XLS, para poder realizar alguna edición en la estimación.

Hablante 2.

Bueno pero en la propia herramienta debería otorgar la opción de editar dentro de la propia aplicación la estimación y a la final poder exportarlo en formato.

Hablante 1.

Bueno listo ingeniero.

2.3. ¿La aplicación debería tener una vista de administrador?

Hablante 2.

Claro, si es necesario obviamente que debe haber una vista de administración en el sistema para que el administrador del laboratorio pueda manipular los apartados más cruciales del sistema.

Hablante 1.

Listo, por esa parte.

2.4. ¿Considera que debería utilizarse la base de datos del laboratorio de software de la carrera de computación o una base de datos propia para almacenar los datos de usuario en la aplicación web?

Hablante 2.


El laboratorio no tiene ninguna base de datos en sí, nosotros estamos añadiendo un sistema integrado y centralizado de autenticación, es decir que nosotros ya contamos con los usuarios y sus roles en la carrera. La herramienta se llama “Aerobase” y es de uso libre. Lo que deberías hacer es la integración de este sistema por medio de algún protocolo como oauth 2.0 o OpenID. No deberías construir el módulo de usuarios si ya está creado.

Hablante 1.

Entonces debemos preocuparnos por integrar esta herramienta a mi aplicación, bueno tengo que analizar la herramienta.

Hablante 2.

Exactamente.

Firma de Aprobación de la Transcripción de la Entrevista.	
Entrevistado.	Firma
<i>Ing. Pablo Fernando Ordoñez Ordoñez , Mg.Sc.</i>	

Se adjunta el audio de la entrevista completa: <https://acortar.link/KS7rBW>

Anexo 3. Requisitos funcionales y no funcionales.



[Requisitos funcionales y no funcionales]

Aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función para proyecto de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja.

Elaborado por:

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.

Revisado y aprobado por:

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

Historial de cambios

Versión	Fecha	Responsable
1.0	03/03/2024	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

1. Introducción

El presente documento es el detalle de los requisitos funcionales y no funcionales generadas correspondientes a la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función, desarrollada como parte del trabajo de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja. Esta herramienta está diseñada para ayudar a los usuarios a calcular de manera eficiente los costos asociados a proyectos de software, utilizando el método de puntos de función.

2. Objetivo

Los requisitos funcionales y no funcionales son un entregable vital en el desarrollo de un software, es por eso que el objetivo de este documento es proporcionar una descripción detallada y precisa de las funcionalidades esperadas y las restricciones del sistema. Esto garantizará que todos los aspectos críticos del sistema sean considerados y abordados adecuadamente durante el proceso de desarrollo, permitiendo así una implementación exitosa y efectiva de la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función.

3. Listado de requisitos funcionales y no funcionales.

A continuación, se detallan los requerimientos generados:

- **Requisitos funcionales**

Tabla 1. Requisitos funcionales de la aplicación web.

Cod.	Nombre	Descripción	Actor	Prioridad
RF01	Registrar usuario	Debe permitir registrar un nuevo usuario, se debe solicitar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none">- Nombre.- Apellido.- Correo electrónico.- Contraseña.	Estudiante	Alta
RF02	Listar usuario	Debe permitir visualizar los usuarios registrados, la información que se debe presentar es la siguiente: <ul style="list-style-type: none">- Nombre.- Apellido.- Correo electrónico.	Administrador	Media
RF03	Actualizar usuario	Debe permitir actualizar la información de un usuario registrado: <ul style="list-style-type: none">- Nombre.- Apellido.- Correo electrónico.- Contraseña.	Estudiante Administrador	Alta
RF04	Eliminar usuario	Debe permitir eliminar un usuario registrado.	Administrador	Media

RF05	Autenticar usuario.	Debe permitir autenticarse (iniciar sesión) en la aplicación con las credenciales de usuario (correo electrónico y contraseña).	Administrador Estudiante	Alta
RF06	Crear proyecto	Debe permitir crear un nuevo proyecto de estimación de costos, se debe solicitar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del proyecto. - Complejidad del proyecto. - Tecnologías de desarrollo. 	Estudiante	Alta
RF07	Listar proyectos	Debe permitir visualizar los proyectos en los que está involucrado el estudiante mediante una lista donde muestre la información más relevante: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del proyecto. - Tipo de complejidad del proyecto - Última modificación. - Fecha de creación. 	Administrador Estudiante	Media
RF08	Actualizar proyecto	Debe permitir actualizar la información de un proyecto creado: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del proyecto - Descripción del proyecto. - Complejidad del proyecto. - Tecnologías de desarrollo 	Administrador Estudiante	Alta
RF09	Eliminar proyecto	Debe permitir eliminar un proyecto creado de manera lógica.	Administrador Estudiante	Media
RF10	Añadir colaborador	Debe permitir añadir colaboradores a un proyecto mediante un código de invitación, el estudiante dueño de un proyecto podrá compartirlo mediante el código único de invitación.	Estudiante	Baja
RF11	Ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Debe permitir Ingresar las funcionalidades del sistema o software que se quiere estimar. Para esto se solicitará la siguiente información por cada funcionalidad: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción. - Tipo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entradas internas ▪ Salidas externas ▪ Consultas externas ▪ Archivos lógicos internos. ▪ Archivos de interfaz externos. - Complejidad. 	Estudiante	Alta
RF12	Listar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Debe permitir listar las funcionalidades del sistema o software que se quiere estimar mediante una lista donde muestre la información más relevante.	Estudiante	Media
RF13	Actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Debe permitir actualizar la información de las funcionalidades del sistema o software que se quiere estimar, los campos que se deberían poder actualizar son: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción. - Tipo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entradas internas 	Estudiante	Alta

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Salidas externas ▪ Consultas externas ▪ Archivos lógicos internos. ▪ Archivos de interfaz externos. <p>- Complejidad.</p>		
RF14	Eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Debe permitir eliminar las funcionalidades del sistema o software ingresadas.	Estudiante	Media
RF15	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	Realizar el conteo de puntos de función no ajustados.	Estudiante	Alta
RF16	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Ingresar el grado o puntaje de cada uno de los factores de ajuste de los puntos de función, para poder realizar el ajuste de la estimación de costos.	Estudiante	Alta
RF17	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Actualizar el grado o puntaje de cada uno de los factores de ajuste de los puntos de función.	Estudiante	Alta
RF18	Realizar cálculo de puntos de función con el ajuste.	Calcular los puntos de función ajustados, con la información ingresada a los factores de ajuste.	Estudiante	Alta
RF19	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	Cálculo de esfuerzo en tiempo estimado del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> - Debe ingresar horas de trabajo por día y cuantos días al mes debe trabajar. 	Estudiante	Alta
RF20	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	Añadir los datos de las personas involucradas en el proyecto, los datos que se solicitarán son: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellido - Rol dentro del proyecto. - Sueldo. 	Estudiante	Alta
RF21	Listar el/los involucrados en el proyecto.	Visualizar todos los involucrados del proyecto, se debe presentar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellido - Rol dentro del proyecto. - Sueldo. 	Estudiante	Media
RF22	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	Actualizar un elemento en específico de los involucrados del proyecto, se debe permitir actualizar los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellido - Rol dentro del proyecto. - Sueldo. 	Estudiante	Media
RF23	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.	Eliminar de manera permanente un elemento en específico de los involucrados del proyecto.	Estudiante	Media
RF24	Añadir los otros gastos del proyecto.	Añadir los denominados otros gastos del proyecto, se debe solicitar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción - Costo - Observación. 	Estudiante	Alta


RF25	Listar los otros gastos del proyecto.	Visualizar todos los denominados otros gastos del proyecto, se debe presentar la siguiente información: - Descripción - Costo - Observación.	Estudiante	Media
RF26	Actualizar los otros gastos del proyecto.	Actualizar un elemento en específico de los denominados otros gastos del proyecto, se debe permitir actualizar los siguientes campos: - Descripción - Costo	Estudiante	Media
RF27	Eliminar los otros gastos del proyecto.	Eliminar de manera permanente un elemento en específico de los denominados otros gastos del proyecto.	Estudiante	Media
RF28	Calcular el presupuesto final del proyecto.	Cálculo de presupuesto estimado del proyecto, se deberá presentar el monto final de la estimación de costos en la moneda local.	Estudiante	Alta
RF29	Generar informe.	Generar informe en pdf detallado con todos los pasos realizados en la estimación de costos.	Estudiante	Alta

- **Requisitos No Funcionales**

Tabla 2. Requisitos no funcionales de la aplicación web.

Código	Categoría	Descripción
RNF01	Usabilidad	La aplicación web debe contar con interfaces amigables e intuitivas, que permitan realizar el proceso de estimación de costos de manera sencilla.
RNF02	Seguridad	La aplicación web debe garantizar el acceso al sistema mediante las credenciales de usuario.
RNF03	Disponibilidad	La aplicación web debe estar disponible dentro del laboratorio de software, siempre y cuando el estado de la infraestructura de los servidores de la carrera de Computación sea óptimo y estén en funcionamiento.
RNF04	Eficacia	La aplicación web debe garantizar que los cálculos que realice sean correctos.

Para constancia de la valides de este documento:

Acción	Funcionario	Firma
Revisado por:	Ing.Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 Firmado electrónicamente por: EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

Anexo 4. Historias de Usuarios



[Historias de usuario]

Aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función para proyecto de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja.

Elaborado por:

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.

Revisado y aprobado por:

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

Historial de cambios

Versión	Fecha	Responsable
1.0	03/03/2024	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

1. Introducción

El presente documento es el detalle de las historias de usuario generadas correspondientes a la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función, desarrollada como parte del trabajo de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja. Esta herramienta está diseñada para ayudar a los usuarios a calcular de manera eficiente los costos asociados a proyectos de software, utilizando el método de puntos de función.

2. Objetivo

Las historias de usuario permiten capturar de manera clara y concisa las necesidades y expectativas de los usuarios finales. El objetivo de este documento es proporcionar una descripción detallada de las historias de usuario para la aplicación web de estimación de costos mediante el método de puntos de función. Esto garantizará que el desarrollo del software esté alineado con los requisitos del usuario, facilitando una implementación que satisfaga sus necesidades y mejore la eficiencia en el cálculo de costos asociados a proyectos de software.

3. Listado de historias de usuario

Tabla 1. Historia de usuario registrar usuario

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre: Registrar usuario
Usuario: Estudiante	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01
Prioridad en el negocio: Alta.	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Alta.	Referencia requerimiento: RF01
Descripción: COMO estudiante. QUIERO registrarme como un nuevo usuario. PARA acceder a las funcionalidades y recursos del software.	

Criterios de aceptación:

- Desde la página de inicio, se debe tener la opción de "Registrarse".
- Al hacer clic en " Registrarse ", se debe abrir un formulario que me permita ingresar:
 - Nombre
 - Apellido.
 - Correo Electrónico.
 - Contraseña.
- Todos los campos del formulario son obligatorios, si se intenta registrarse sin completar todos los campos, se debe recibir un mensaje de error que indique qué campos faltan por completar.
- La información mostrada en el perfil del usuario debe tener concordancia.

Observación:*Tabla 2. Historia de usuario listar usuario*

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre: Listar usuario
Usuario: Administrador	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF02
Descripción: COMO administrador. QUIERO tener la capacidad de listar todos los usuarios registrados en la aplicación. PARA tener un control y poder administrar los usuarios registrados del sistema.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> ● Se debe acceder al menú de usuarios. ● La información de los usuarios registrados se debe presentar en forma de una tabla. ● Debe presentar información de los usuarios registrados, como nombre, apellido y correo electrónico. 	
Observación:	

Tabla 3. Historia de usuario actualizar usuario

Historia de Usuario	
Número: 3	Nombre: Actualizar usuario
Usuario: Estudiante y Administrador.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01

Prioridad en el negocio: Alta.	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Alta.	Referencia requerimiento: RF03
Descripción: COMO estudiante y administrador QUIERO actualizar la información de un usuario PARA asegurarme de que la información de usuario esté actualizada.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe poder acceder a la opción de actualizar la información de usuario. • El usuario debe poder modificar los siguientes campos de información: nombre, apellido, correo electrónico y contraseña. • Después de realizar los cambios deseados, el usuario debe poder guardar la información actualizada y visualizar las modificaciones efectuadas. 	
Observación:	

Tabla 4. Historia de usuario eliminar usuario

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre: Eliminar usuario
Usuario: Administrador	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01
Prioridad en el negocio: Media.	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Media.	Referencia requerimiento: RF04
Descripción: COMO Administrador. QUIERO eliminar un usuario de la aplicación. PARA eliminar los usuarios que ya no son necesarios dentro del software.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe poder seleccionar el usuario que desea eliminar • Una vez confirmada la acción, el usuario debe ser eliminado de la lista de usuarios registrados. • Los cambios realizados deben reflejarse de inmediato en la lista de usuarios. 	
Observación:	

Tabla 5. Historia de usuario autenticar usuario

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre: Autenticar usuario
Usuario: Estudiante, administrador.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01
Prioridad en el negocio: Alta.	Puntos estimados: 13
Riesgo en el desarrollo: Alta.	Referencia requerimiento: RF05
Descripción: COMO estudiante y administrador. QUIERO ingresar a la aplicación web. PARA utilizar las funciones de estimación de costos de la aplicación web.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar las credenciales de acceso: correo y contraseña. • Todos los campos del formulario son obligatorios. • Mostrar mensajes de error en el caso que el correo electrónico y contraseña sean incorrectas. • Si los datos son correctos ingresar a la aplicación web. 	
Observación:	

Tabla 6. Historia de usuario crear proyecto

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre: Crear proyecto.
Usuario: Estudiante	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01
Prioridad en el negocio: Alta.	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Alta.	Referencia requerimiento: RF06
Descripción: COMO estudiante. QUIERO crear un nuevo proyecto de estimación de costos, PARA solicitar y registrar información importante sobre el proyecto a crear.	

Criterios de aceptación:

- Desde la página de inicio, se debe tener la opción de crear un nuevo proyecto.
- Al hacer clic en crear un nuevo proyecto, se debe abrir un formulario que me permita ingresar:
 - Nombre del proyecto.
 - Descripción del proyecto.
 - Complejidad del proyecto.
 - Tecnologías de desarrollo.
- Todos los campos del formulario son obligatorios, si se intenta crear un proyecto sin completar todos los campos, se debe recibir un mensaje de error que indique qué campos faltan por completar.
- Una vez creado el proyecto, se debería poder visualizar en la lista de proyectos existentes.
- La información mostrada en el proyecto debe tener concordancia con la ingresada por el usuario.

Observación:*Tabla 7. Historia de usuario listar proyectos*

Historia de Usuario	
Número: 7	Nombre: Listar proyectos.
Usuario: Estudiante, Administrador	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF07
Descripción: COMO estudiante y administrador QUIERO poder ver una lista de todos los proyectos a los que tengo acceso. PARA obtener la información organizada de los proyectos de estimación de costos.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> ● La información de los proyectos de estimación de costos se debe presentar mediante una tabla. ● Cada proyecto de estimación de costos en la lista debe incluir un botón de que permita a los usuarios ir al detalle del proceso de estimación de costos. ● Debe presentar información básica de los proyectos de estimación de costos, como nombre, complejidad, tecnología, fecha de creación y última modificación. ● Cada proyecto debe tener la opción de ser compartido, eliminado y modificado. 	
Observación:	

Tabla 8. Historia de usuario actualizar proyecto

Historia de Usuario

Número: 8	Nombre: Actualizar proyecto.
Usuario: Estudiante y Administrador.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Alta	Referencia requerimiento: RF08
Descripción: COMO estudiante y administrador QUIERO poder actualizar la información básica de un proyecto creado. PARA asegurarme de que la información del proyecto esté actualizada.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe poder seleccionar un proyecto específico desde su lista de proyectos. • El usuario debe poder modificar los siguientes campos de información básica del proyecto de estimación de costos: nombre, descripción, categoría y tecnologías de desarrollo. • Después de realizar los cambios deseados, el usuario debe poder guardar la información actualizada del proyecto. 	
Observación:	

Tabla 9. Historia de usuario eliminar proyecto

Historia de Usuario	
Número: 9	Nombre: Eliminar proyecto.
Usuario: Estudiante, Administrador.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Alta	Referencia requerimiento: RF09
Descripción: COMO estudiante, administrador. QUIERO eliminar proyectos de estimación de costos. PARA eliminar proyectos que ya no son relevantes o necesarios en mi lista y mantenerla organizada.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante debe poder seleccionar un proyecto específico que desee eliminar. • Una vez confirmada la eliminación, el proyecto de estimación de costos debe ser eliminado de la lista de proyectos. 	

Observación:

Tabla 10. Historia de usuario añadir colaborador

Historia de Usuario	
Número: 10	Nombre: Añadir colaborador.
Usuario: Estudiante	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 01
Prioridad en el negocio: Baja.	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Baja.	Referencia requerimiento: RF10
Descripción: COMO estudiante y dueño de un proyecto de estimación de costos. QUIERO poder añadir colaboradores a un proyecto utilizando un identificador. PARA permitir la colaboración en el proyecto de estimación de costos.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">● Acceder a la opción de ingresar a un proyecto existente.● Debe validar el identificador para asegurarse de que corresponde a un usuario existente.● Debe permitir agregar uno o varios colaboradores al proyecto.● Si el identificador no es válido o no corresponde a un usuario existente, la aplicación debe mostrar un mensaje de error y no permitir la adición de dicho colaborador.	
Observación:	

Tabla 11. Historia de usuario ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación

Historia de Usuario	
Número: 11	Nombre: Ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 02
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF11
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder ingresar las funcionalidades del sistema o software que deseamos estimar.	

PARA recopilar información detallada sobre las funcionalidades del software.
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Debe tener la capacidad de agregar múltiples funcionalidades, una a la vez. ● Se deben guardar todas las funcionalidades y reflejar en la aplicación de forma inmediata. ● Las funcionalidades deben contener la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción. - Tipo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entradas internas ▪ Salidas externas ▪ Consultas externas ▪ Archivos lógicos internos. ▪ Archivos de interfaz externos. - Complejidad.
Observación: En el caso de que el proyecto tenga la complejidad general, esta se definirá por defecto.

Tabla 12. Historia de usuario listar funcionalidades del SW para el proceso de estimación

Historia de Usuario	
Número: 12	Nombre: Listar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada:02
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF12
<p>Descripción: COMO estudiante QUIERO poder visualizar las funcionalidades del sistema o software que deseamos estimar. PARA tener una visión clara y detallada de todas las funcionalidades que se deben tener en cuenta en la estimación de costos.</p>	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las funcionalidades se deben presentar en una tabla donde contenga toda la información ingresada. 	
Observación:	

Tabla 13. Historia de usuario actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación

Historia de Usuario	
Número: 13	Nombre: Actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 02
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF13
<p>Descripción: COMO estudiante QUIERO poder actualizar la información de las funcionalidades del sistema o software que deseamos estimar. PARA asegurarme de que la información esté actualizada y refleje con precisión los detalles de las funcionalidades a estimar</p>	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe poder seleccionar una funcionalidad específica que desee actualizar. • El usuario debe poder modificar la siguiente información de la funcionalidad: descripción, tipo y complejidad. • Los cambios realizados deben reflejarse de inmediato en la lista de funcionalidades. 	
<p>Observación: En el caso de que el proyecto tenga la complejidad general, esta no se podrá modificar.</p>	

Tabla 14. Historia de usuario eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación

Historia de Usuario	
Número: 14	Nombre: Eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 02
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF14
<p>Descripción: COMO estudiante QUIERO poder eliminar una funcionalidad específica del sistema que deseamos estimar PARA eliminar funcionalidades que ya no son relevantes o necesarias en la estimación y mantener la lista organizada y precisa.</p>	

<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe poder seleccionar la funcionalidad que desea eliminar • Una vez confirmada la eliminación, la funcionalidad debe ser eliminada de la lista de funcionalidades para estimación. • Los cambios realizados deben reflejarse de inmediato en la lista de funcionalidades.
<p>Observación:</p>

Tabla 15. Historia de usuario realizar cálculo de puntos de función sin ajuste

Historia de Usuario	
Número: 15	Nombre: Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 02
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Alta	Referencia requerimiento: RF15
<p>Descripción: COMO estudiante QUIERO poder calcular los puntos de función sin ajuste de un software o sistema PARA obtener una medida de la funcionalidad y tamaño del sistema.</p>	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe existir al menos una funcionalidad ingresada antes de poder hacer el cálculo. • Se debe presentar todo el proceso que se siguió para hacer el cálculo. 	
Observación:	

Tabla 16. Historia de usuario ingresar el grado para los factores de ajuste de PF

Historia de Usuario	
Número: 16	Nombre: Ingresar el grado para los factores de ajuste de PF.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 03
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Alta	Referencia requerimiento: RF16

<p>Descripción: COMO estudiante QUIERO poder Ingresar el grado para los factores de ajuste de puntos de función. PARA personalizar la estimación de puntos de función de acuerdo con las características específicas del proyecto.</p>
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe haber una lista de los factores de ajuste definidos en el sistema. • El estudiante debe poder ingresar un valor numérico o puntaje para cada uno de los factores de ajuste. • El estudiante debe poder ver de manera inmediata los valores ingresados, una vez haya guardado los datos.
<p>Observación:</p>

Tabla 17. Historia de usuario actualizar el grado para los factores de ajuste PF

Historia de Usuario	
Número: 17	Nombre: Actualizar el grado para los factores de ajuste de PF.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 03
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Alta	Referencia requerimiento: RF17
<p>Descripción: COMO estudiante QUIERO poder actualizar el grado para los factores de ajuste de puntos de función. PARA reflejar cambios en el grado de los factores de ajuste de puntos de función y ajustar la estimación</p>	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe haber una lista de los factores de ajuste definidos en el sistema. • El usuario debe poder actualizar un valor numérico o puntaje para cada uno de los factores de ajuste. • Debe permitir a los usuarios guardar los nuevos valores actualizados. 	
Observación:	

Tabla 18. Historia de usuario realizar cálculo de puntos de función con el ajuste

Historia de Usuario	
Número: 18	Nombre: Realizar cálculo de puntos de función con el ajuste.
Usuario: Estudiante.	

Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 03
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF18
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder calcular los puntos de función con el ajuste. PARA obtener una estimación de costos del proyecto más precisa.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Debe utilizar los valores de los factores de ajuste ingresados previamente para calcular los puntos de función ajustados (PFA). • Los PFA deben calcularse utilizando la fórmula adecuada basada en los factores de ajuste. • Debe mostrar todos los pasos que se siguieron hasta llegar al valor calculado. 	
Observación:	

Tabla 19. Historia de usuario calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto

Historia de Usuario	
Número: 19	Nombre: Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 03
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF19
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder calcular el esfuerzo en tiempo estimado necesario para completar el proyecto, PARA tener una estimación precisa del tiempo requerido y planificar adecuadamente el proyecto.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Debe utilizar los valores de los cálculos de puntos de función con ajuste y sin ajuste. • Debe solicitar los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> - Horas por puntos de función, de acuerdo a la tecnología. - Días al mes que se trabajarán en el proyecto - Horas al día que se trabajarán en el proyecto • El sistema debe proporcionar una estimación del tiempo necesario para completar el proyecto en función de los datos ingresados. • Debe mostrar todos los pasos que se siguieron hasta llegar al valor calculado. 	
Observación:	

Tabla 20. Historia de usuario añadir el/los involucrados en el proyecto

Historia de Usuario	
Número: 20	Nombre: Añadir el/los involucrados en el proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 03
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Alta	Referencia requerimiento: RF20
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder gestionar los datos de las personas que desarrollan el proyecto PARA mantener un registro actualizado de los participantes, sus roles y sus sueldos.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios deben poder agregar las personas involucradas en el proyecto. • Debe proporcionar un formulario o una interfaz donde los usuarios puedan ingresar los datos para cada persona involucrada. • Los datos que se solicitarán para cada persona involucrada en el proyecto son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre y apellido. ○ Rol dentro del proyecto. ○ Sueldo. • Debe haber una sección que muestre una lista de todas las personas involucradas en el proyecto, junto con su información. 	
Observación:	

Tabla 21. Historia de usuario listar el/los involucrados en el proyecto

Historia de Usuario	
Número: 21	Nombre: Listar el/los involucrados en el proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 03
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF21
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder listar los involucrados de un proyecto. PARA tener una visión clara y detallada de los involucrados del proyecto que se deben tener en cuenta en la estimación de costos.	

Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Las funcionalidades se deben presentar en una tabla donde contenga toda la información ingresada.
Observación:

Tabla 22. Historia de usuario actualizar el/los involucrados en el proyecto

Historia de Usuario	
Número: 22	Nombre: Actualizar el/los involucrados en el proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 03
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF22
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder actualizar el/los involucrados del proyecto. PARA reflejar cambios en los datos de los involucrados del proyecto y tener la información actualizada.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Debe haber una lista de el/los involucrados del proyecto, donde se pueda seleccionar un involucrado del proyecto a actualizar. El usuario debe poder actualizar los siguientes campos de información: <ul style="list-style-type: none"> Nombre y apellido. Rol dentro del proyecto. Sueldo. Debe permitir a los usuarios guardar los nuevos valores actualizados. 	
Observación:	

Tabla 23. Historia de usuario eliminar el/los involucrados en el proyecto

Historia de Usuario	
Número: 23	Nombre: Eliminar el/los involucrados en el proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 03
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF23

<p>Descripción: COMO estudiante QUIERO poder eliminar un involucrado específico del sistema que deseamos estimar PARA eliminar involucrados que no se quiere tomar en consideración en la estimación de costos y mantener la lista organizada y precisa.</p>
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe poder seleccionar el involucrado que desea eliminar • Una vez confirmada la eliminación, el involucrado debe ser eliminado de la lista de involucrados. • Los cambios realizados deben reflejarse de inmediato en la lista de involucrados.
<p>Observación:</p>

Tabla 24. Historia de usuario añadir los otros gastos del proyecto

Historia de Usuario	
Número: 24	Nombre: Añadir los otros gastos del proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 04
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Alta	Referencia requerimiento: RF24
<p>Descripción: COMO estudiante QUIERO poder gestionar los otros gastos del proyecto PARA mantener un registro actualizado de los otros gastos del proyecto.</p>	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los datos que se solicitarán para cada gasto son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción detallada del gasto. ○ Costo asociado al gasto. ○ Observación o nota adicional sobre el gasto. • Debe proporcionar un formulario o una interfaz donde los usuarios puedan ingresar estos datos para cada gasto. • Debe haber una sección que muestre una lista de todos los gastos del proyecto, junto con su información. 	
Observación:	

Tabla 25. Historia de usuario listar los otros gastos del proyecto

Historia de Usuario

Número: 25	Nombre: Listar los otros gastos del proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 04
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF25
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder listar los otros gastos de un proyecto. PARA tener una visión clara y detallada de los otros gastos del proyecto que se deben tener en cuenta en la estimación de costos.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Las funcionalidades se deben presentar en una tabla donde contenga toda la información ingresada de los otros gastos del proyecto. 	
Observación:	

Tabla 26. Historia de usuario actualizar los otros gastos del proyecto

Historia de Usuario	
Número: 26	Nombre: Actualizar los otros gastos del proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 04
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF26
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder actualizar los otros gastos del proyecto. PARA reflejar cambios en los datos de los otros gastos del proyecto y tener la información actualizada.	

<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe haber una lista de los otros gastos del proyecto. Se debe permitir seleccionar otro gasto en específico para su modificación. • El usuario debe poder actualizar los siguientes campos de información: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción detallada del gasto. ○ Costo asociado al gasto. ○ Observación o nota adicional sobre el gasto. • Debe permitir a los usuarios guardar los nuevos valores actualizados.
<p>Observación:</p>

Tabla 27. Historia de usuario eliminar los otros gastos del proyecto

Historia de Usuario	
Número: 27	Nombre: Eliminar los otros gastos del proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 04
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF27
<p>Descripción: COMO estudiante QUIERO poder eliminar un gasto en específico que deseamos estimar del proyecto. PARA eliminar algún gasto que no se quiere tomar en consideración en la estimación de costos y mantener la lista organizada y precisa.</p>	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe poder seleccionar el otro gasto que desea eliminar • Una vez confirmada la eliminación, el otro gasto debe ser eliminado de la lista de otros gastos. • Los cambios realizados deben reflejarse de inmediato en la lista de otros gastos. 	
Observación:	

Tabla 28. Historia de usuario calcular el presupuesto final del proyecto


Historia de Usuario	
Número: 28	Nombre: Calcular el presupuesto final del proyecto.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 04

Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 13
Riesgo en el desarrollo: Media	Referencia requerimiento: RF28
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder gestionar los otros gastos del proyecto PARA determinar el presupuesto final necesario para la ejecución del proyecto.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Debe tener en cuenta todos los datos ingresados durante la aplicación del método de puntos de función. • Debe mostrar todos los pasos que se siguieron hasta llegar al valor calculado. 	
Observación:	

Tabla 29. Historia de usuario generar informe en PDF

Historia de Usuario	
Número: 29	Nombre: Generar informe en PDF.
Usuario: Estudiante.	
Modificación de Historia Número: 1	Iteración Asignada: 04
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 13
Riesgo en el desarrollo: Alta	Referencia requerimiento: RF29
Descripción: COMO estudiante QUIERO poder generar un informe detallado en formato PDF que incluya todos los pasos realizados en la estimación de costos del proyecto, PARA tener un registro completo y detallado de la estimación que pueda ser compartido y archivado de manera efectiva.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe recopilar automáticamente todos los datos y pasos realizados en la estimación de costos, incluyendo información sobre los factores de ajuste, cálculo de puntos de función, cálculo de presupuesto, y otros pasos relevantes. • El usuario debe poder generar el informe en formato PDF con un solo clic. • El usuario debe poder descargar el informe en formato PDF. 	
Observación:	

Para constancia de la valides de este documento:

Acción	Funcionario	Firma
Revisado por:	Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 Firmado electrónicamente por: EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

Anexo 5. Arquitectura 4+1


Arquitectura 4+1

Proyecto: Aplicación web para estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja

Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado
26/01/2024	06/03/2024	Bryan Ordoñez	Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

Documento validado por las partes en fecha: 26/01/2024

Por la universidad	Firma
Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 Firmado electrónicamente por: EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

1 Introducción

La aplicación web para estimación de costos, es un software que permite realizar la estimación de costos de un proyecto de software, mediante el método de puntos de función, enfocado al laboratorio de software de la carrera de computación de la Universidad Nacional de Loja.

Este documento elabora el informe de la arquitectura de software para la “Aplicación web para estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja”. La arquitectura del sistema se resume en 5 vistas o concurrencias. El documento sigue el modelo arquitectónico 4+1.

1.1 Propósito

Este documento presenta una descripción integral de la arquitectura del sistema, empleando diversas vistas arquitectónicas para abordar distintos aspectos del mismo. Su propósito es capturar y comunicar las decisiones arquitectónicas fundamentales adoptadas en el desarrollo del sistema.

Este documento detalla la arquitectura del software a través de cinco vistas distintas, abordando tanto el comportamiento estático como dinámico del sistema. Incluye todos los diagramas necesarios junto con sus respectivas descripciones. La utilización del modelo de vista 4 + 1 garantiza una representación más global del software, lo que facilita a diversas partes interesadas encontrar la información que requieren en el documento de arquitectura.

1.2 Alcance

El documento de arquitectura de software se aplica a cada aspecto estático y dinámico del sistema. Dado que el modelo de vista 4 + 1 se utiliza como modelo de referencia, incorpora muchas vistas del sistema, lo que hace que el documento sea completo y coherente.

Bajo el comportamiento estático del sistema, el documento analiza los diagramas de clase, los diagramas de paquetes y otros diseños de arquitectura estática. Los aspectos dinámicos del sistema se elaboran utilizando realizaciones de casos de uso y diagramas de secuencia del sistema.

1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
PF	Puntos de función
UNL	Universidad Nacional de Loja

1.4 Resumen

El informe presentará un análisis detallado de la arquitectura del sistema de estimación de costos. Otras secciones cubren la representación arquitectónica del proyecto, incluida la representación arquitectónica, los objetivos y limitaciones arquitectónicas y las realizaciones de casos de uso. Las secciones posteriores cubren los detalles específicos detallados de las 4 vistas principales (vista lógica, vista de proceso, vista de desarrollo y vista de implementación) del sistema.

2 Representación Arquitectónica

Esta sección detalla la arquitectura usando las vistas definidas en el modelo “4 + 1”. Las vistas utilizadas para documentar la aplicación web para estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja

2.1 Escenarios

Audiencia: Todas las partes interesadas del sistema, incluidos los usuarios finales.

Área: Describe el conjunto de escenarios y / o casos de uso que representan alguna funcionalidad importante y central del sistema. Describe los actores y casos de uso del sistema.

2.2 Vista Lógica

Audiencia: Diseñadores, Programadores.

Área: Requisitos funcionales, jerarquía de objetos, capas de sistema. Describe el diseño del modelo de objetos.

2.3 Vista de Procesos

Audiencia: Programadores.

Área: Aborda los aspectos de dinamismo del software. Expone los procesos del sistema y como se comunican.

2.4 Vista de desarrollo

Audiencia: Programadores, Probadores.

Área: Se detallan los módulos del sistema.

2.5 Vista Física

Audiencia: Administradores de bases de datos, Ingenieros de sistemas, Gestores de despliegue

Área: Describe los elementos persistentes de importancia arquitectónica en el modelo de datos. Describe la asignación del software al hardware.

3 Metas y limitaciones arquitectónicas

3.1 Del lado del servidor

La aplicación web para la estimación de costos se alojará en los servidores de la carrera de computación de la Universidad Nacional de Loja. Y las limitaciones vendrán condicionadas por la infraestructura de servidores de la carrera de computación. Dado que el estado de estos equipos es en algunos lapsos precaria.

3.2 Del lado del cliente

La aplicación para la estimación de costos será consumida por cualquier navegador dentro del laboratorio de software de la carrera. Se necesitará tener conexión a internet para utilizar la aplicación y sus funcionalidades.

3.3 Seguridad

Las características de seguridad son manejadas por los encargados del proyecto. Se les dará funciones de acceso completo tanto en la aplicación como en los niveles de la base de datos. Las cuentas de usuario serán creadas por los mismos usuarios. Los usuarios finales necesitaran tener acceso mediante sus credenciales. Todas las contraseñas están encriptadas para garantizar una mayor seguridad. La página de administración de la página será únicamente accedida por aquellos encargados del proyecto.

3.4 Persistencia

Todos los datos se guardarán en el servidor de la carrera de computación, específicamente en una base de datos no relacional, en este caso MongoDB en su versión comunitaria.

3.5 Confiabilidad/Disponibilidad

El sistema se someterá a pruebas unitarias y de aceptación antes de ser implementado a los servidores del laboratorio de software en la carrera de computación, para asegurarse que la aplicación es confiable.

3.6 Rendimiento

El rendimiento de la aplicación para la estimación de costos puede depender del hardware disponible en los servidores de la carrera, la red y las capacidades de conexión a Internet.

3.7 Portabilidad

La aplicación web para la estimación de costos será diseñada para ser un producto independiente y completo que pueda ser usado en cualquier dispositivo con acceso a internet.

3.8 Herramientas de desarrollo

IDE de programación: Visual Studio Code.

Backend: Node js + Express.

Frontend: React js, tailwind js.

Base de datos: Mongo DB.

4 Vista de escenarios

4.1 Diagrama de casos de uso general.

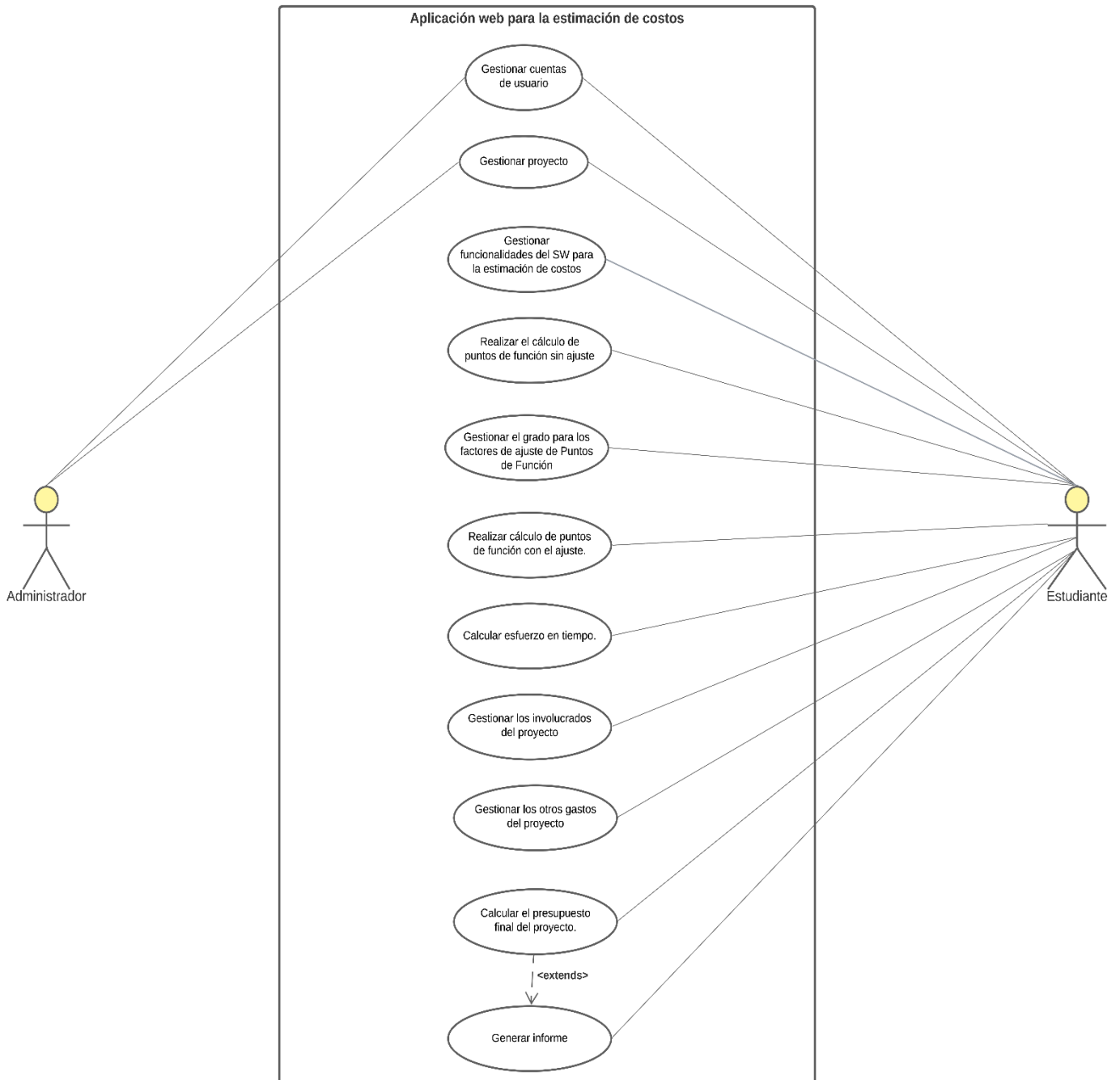


Figura 1. Diagrama de casos de uso general de la aplicación

5 Vista lógica

5.1 Diagrama de clases

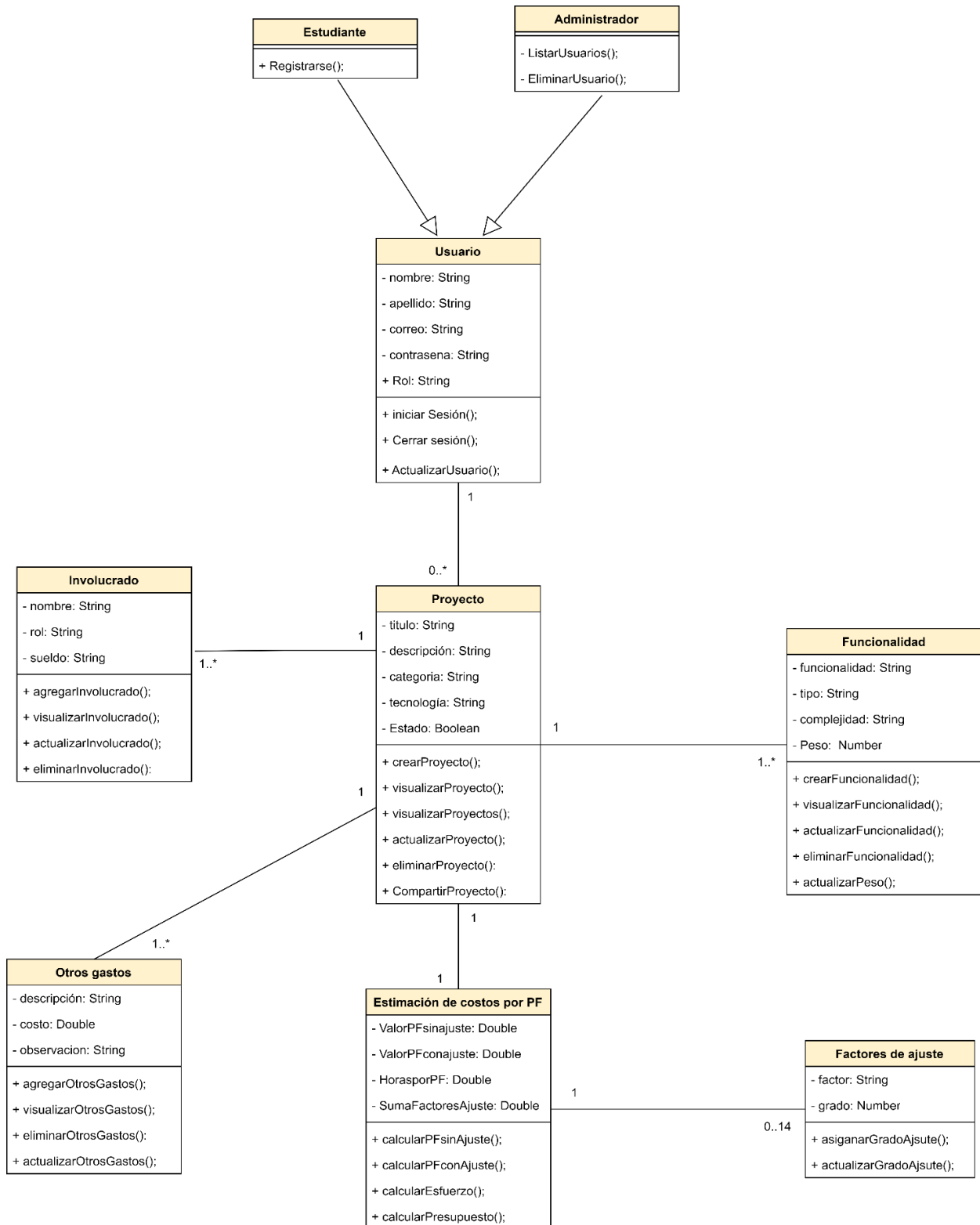


Figura 2. Diagrama de clases de la aplicación

5.2 Diagrama de dominio

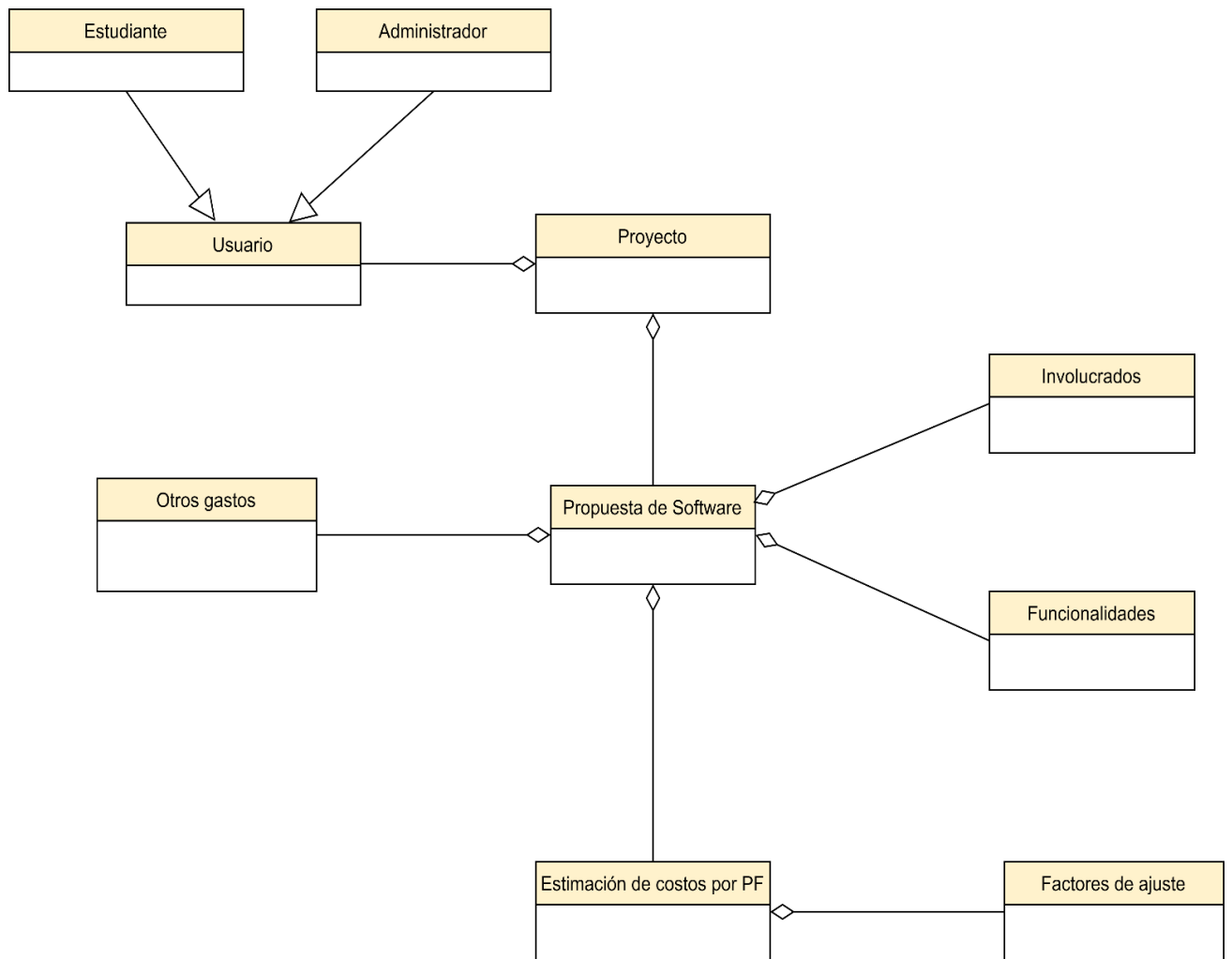


Figura 3. Diagrama de dominio de la aplicación

6 Vista de procesos

6.1 Diagrama de actividades

6.1.1 CRUD de Usuarios

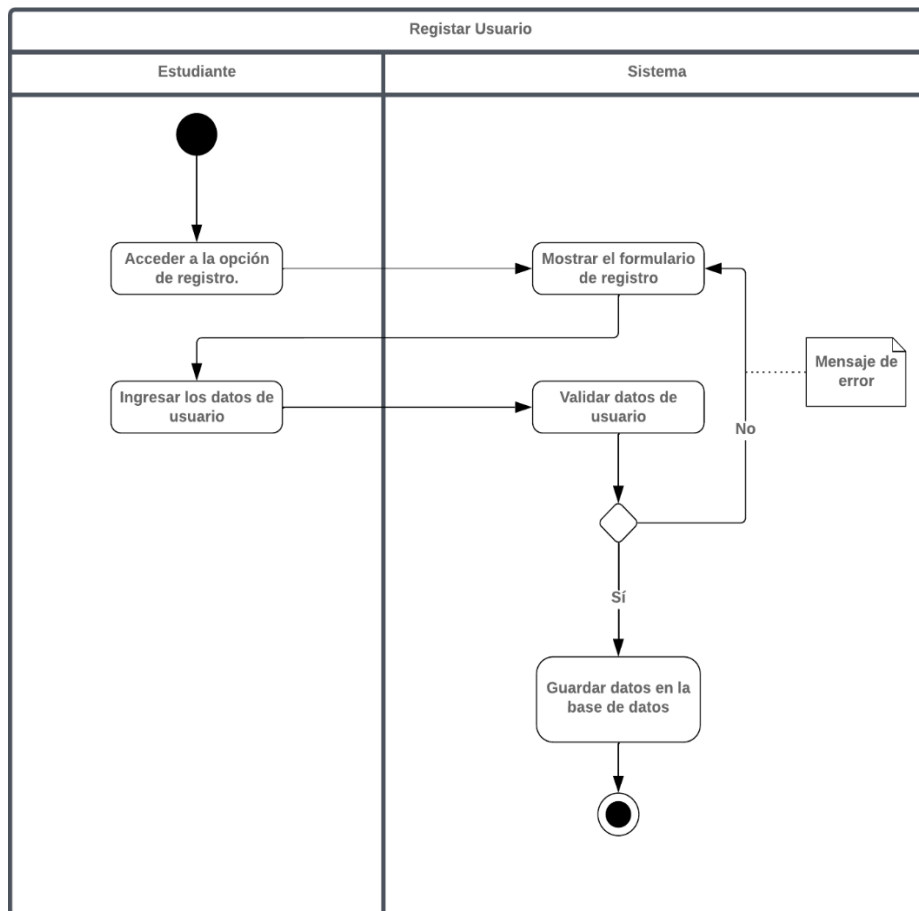


Figura 4. Actividad registrar usuario

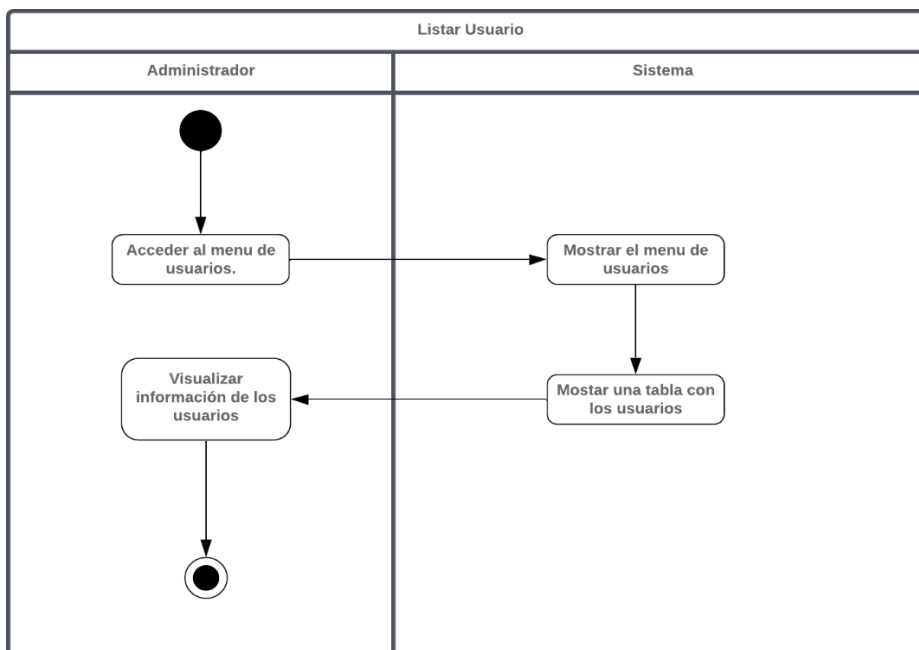


Figura 5. Actividad listar usuario

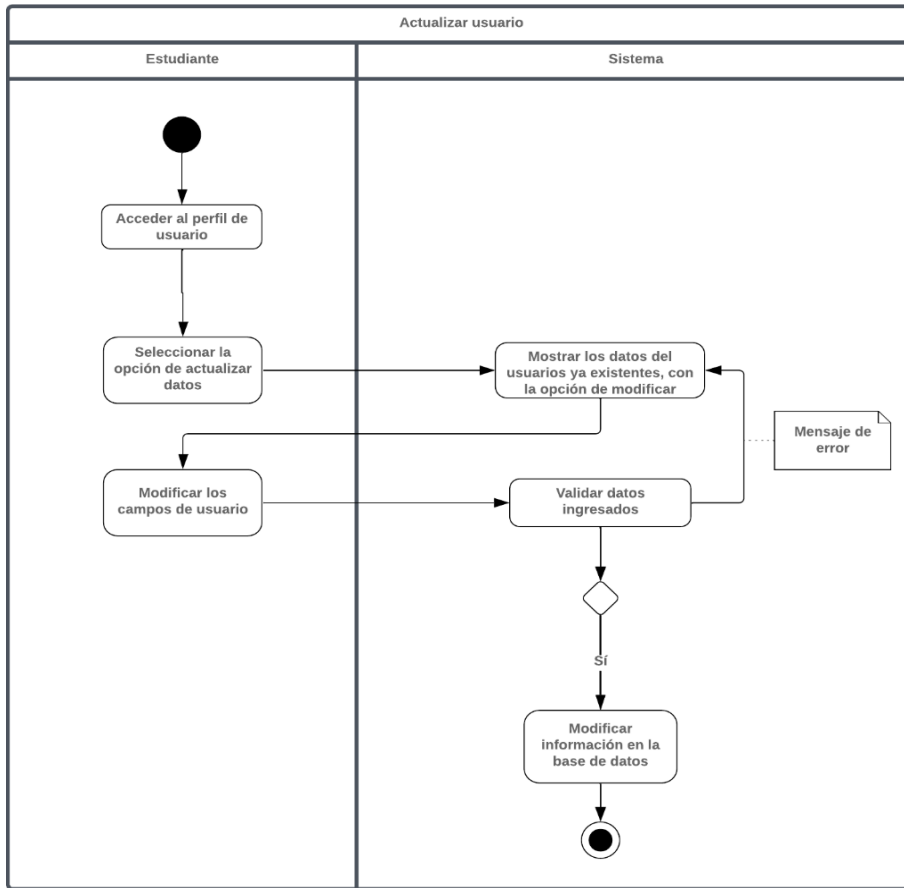


Figura 6. Actividad actualizar usuario

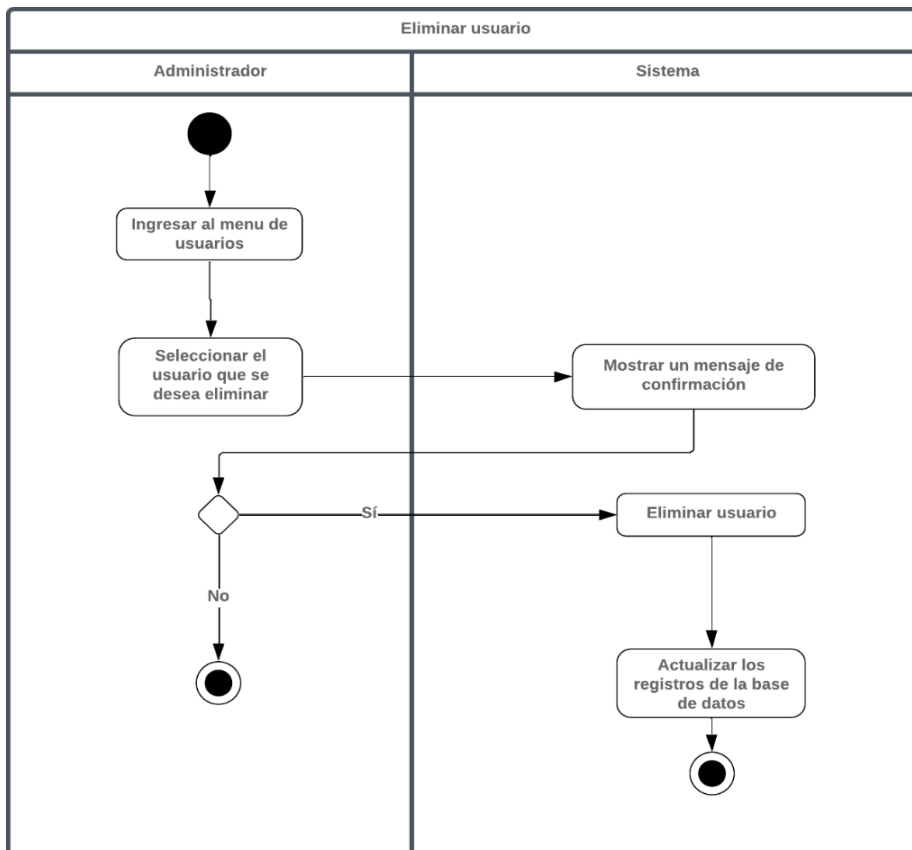


Figura 7. Actividad eliminar usuario

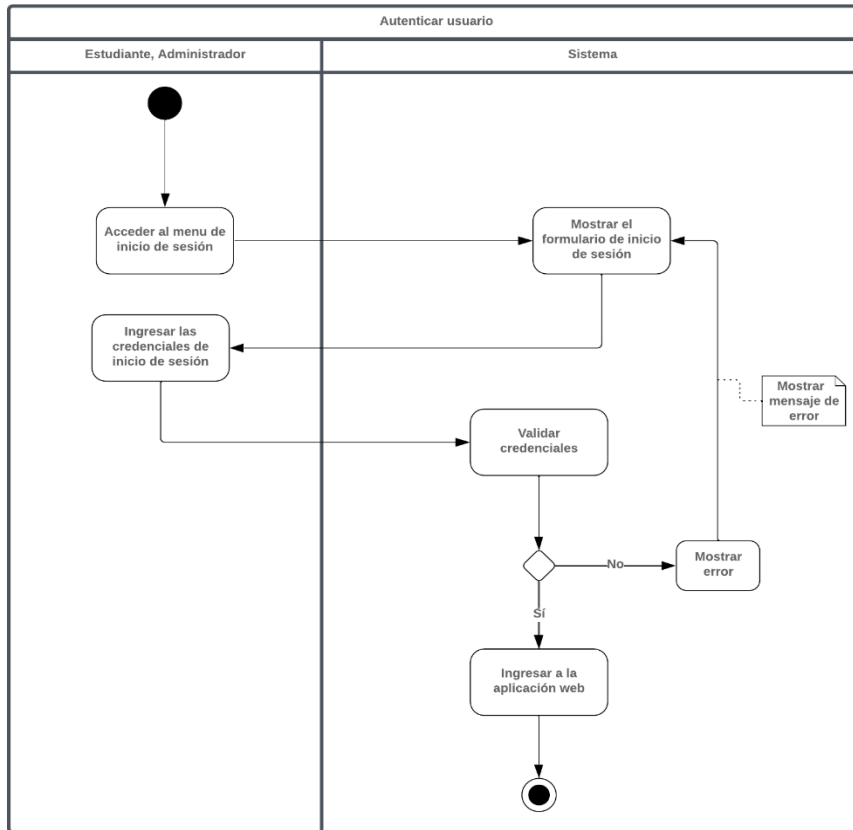


Figura 8. Actividad autenticar usuario

6.1.2 CRUD de Proyectos

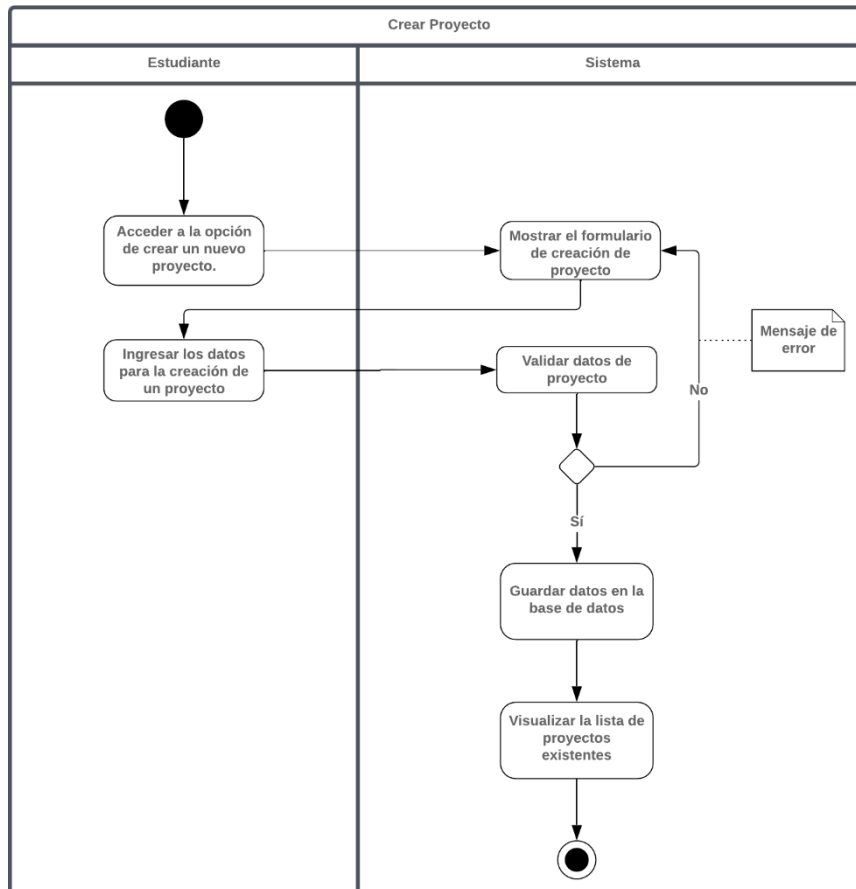


Figura 9. Actividad crear proyecto

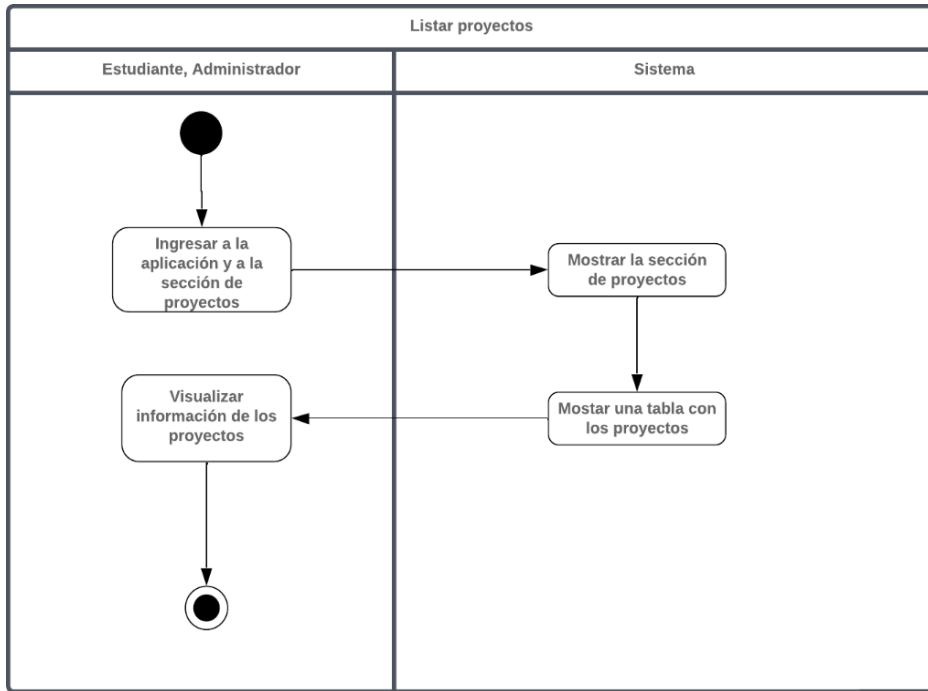


Figura 10. Actividad listar proyecto

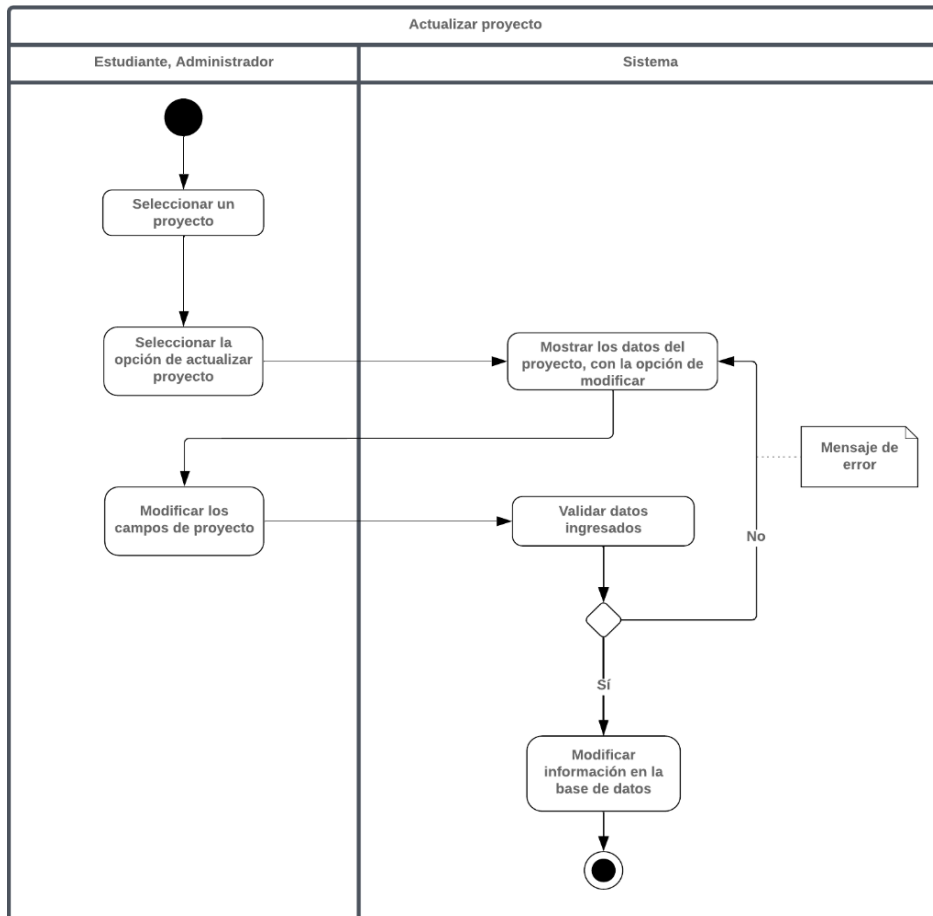


Figura 11. Actividad actualizar proyecto

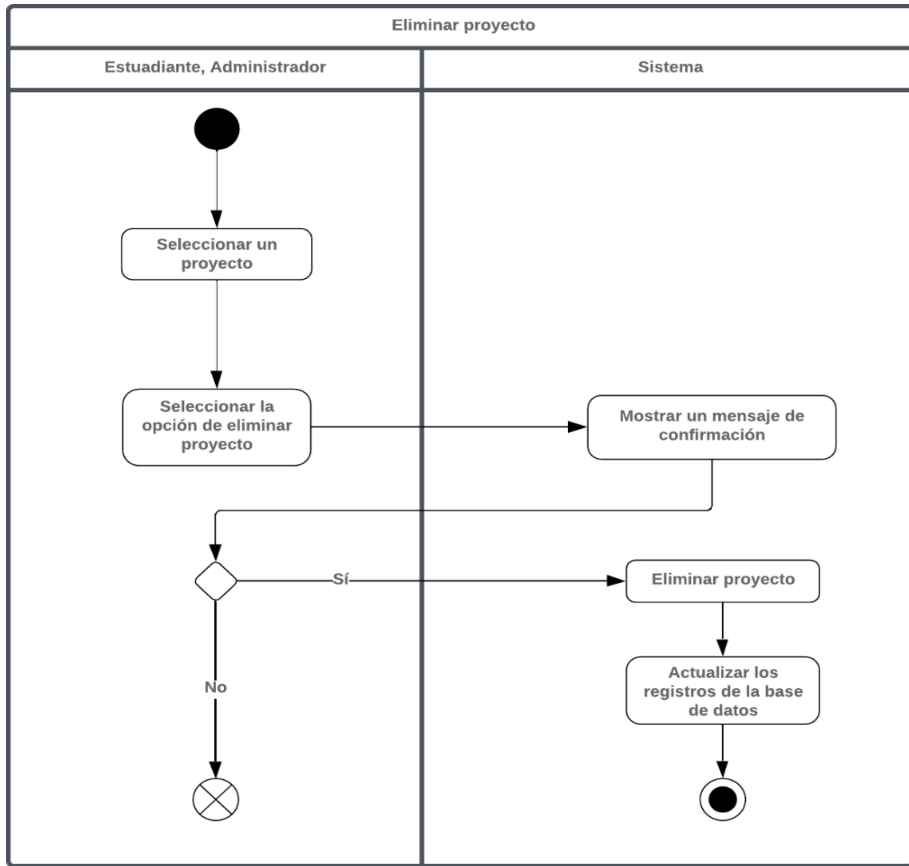


Figura 12. Actividad eliminar proyecto

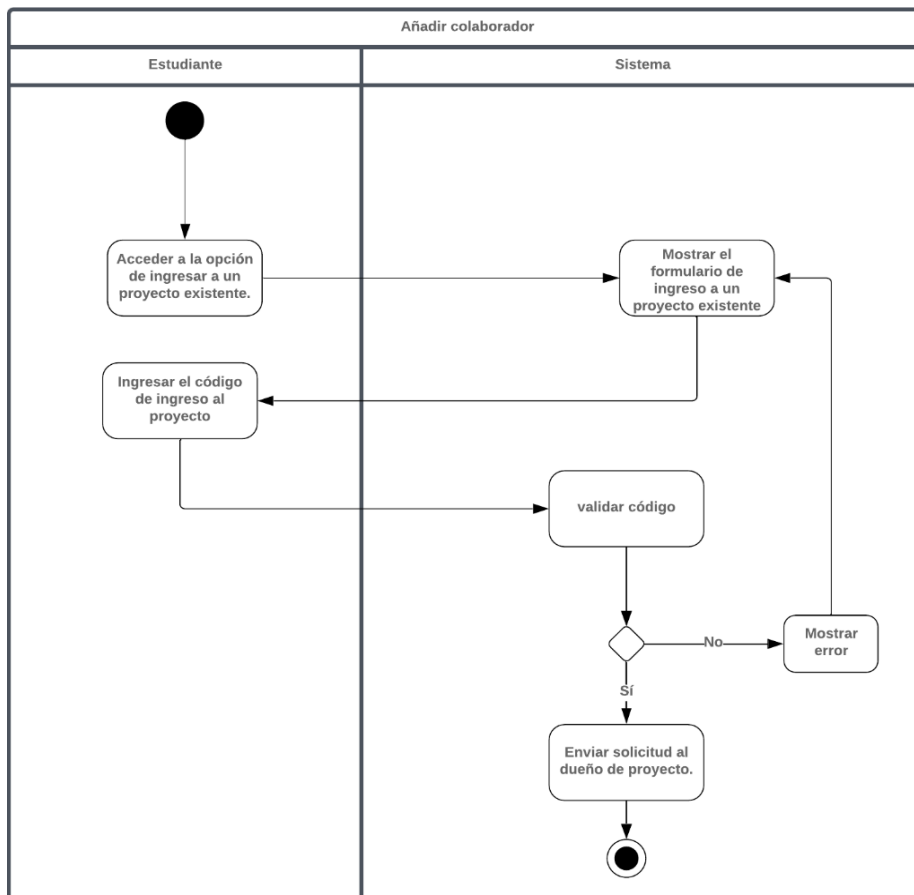


Figura 13. Actividad añadir colaborador

6.1.3 CRUD Funcionalidades del software a estimar

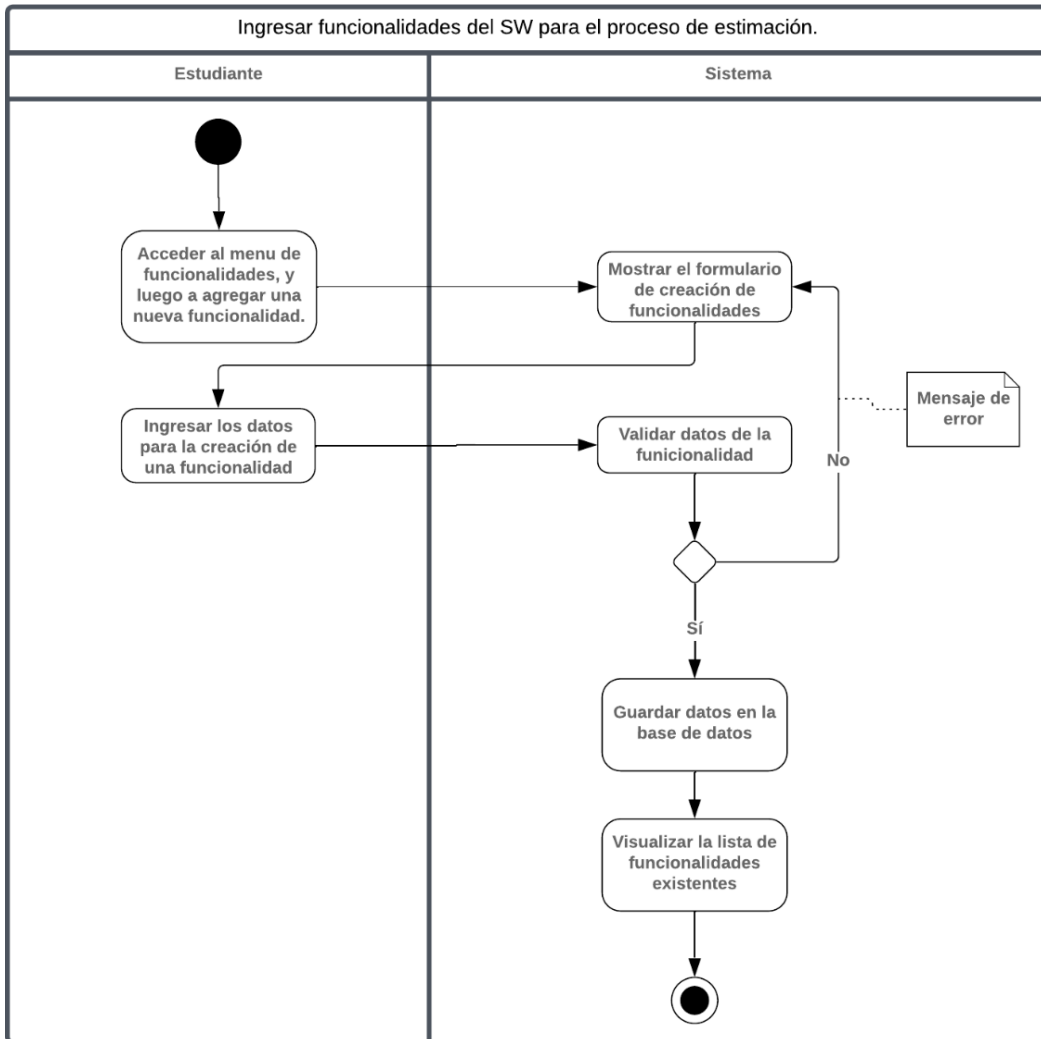


Figura 14. Actividad ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación

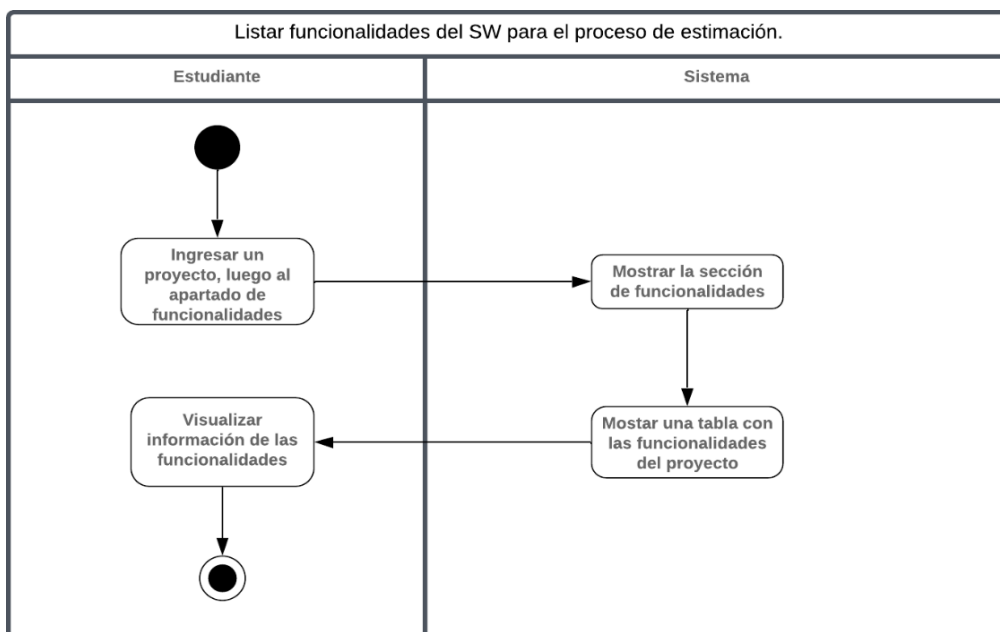


Figura 15. Actividad listar funcionalidades del SW para el proceso de estimación

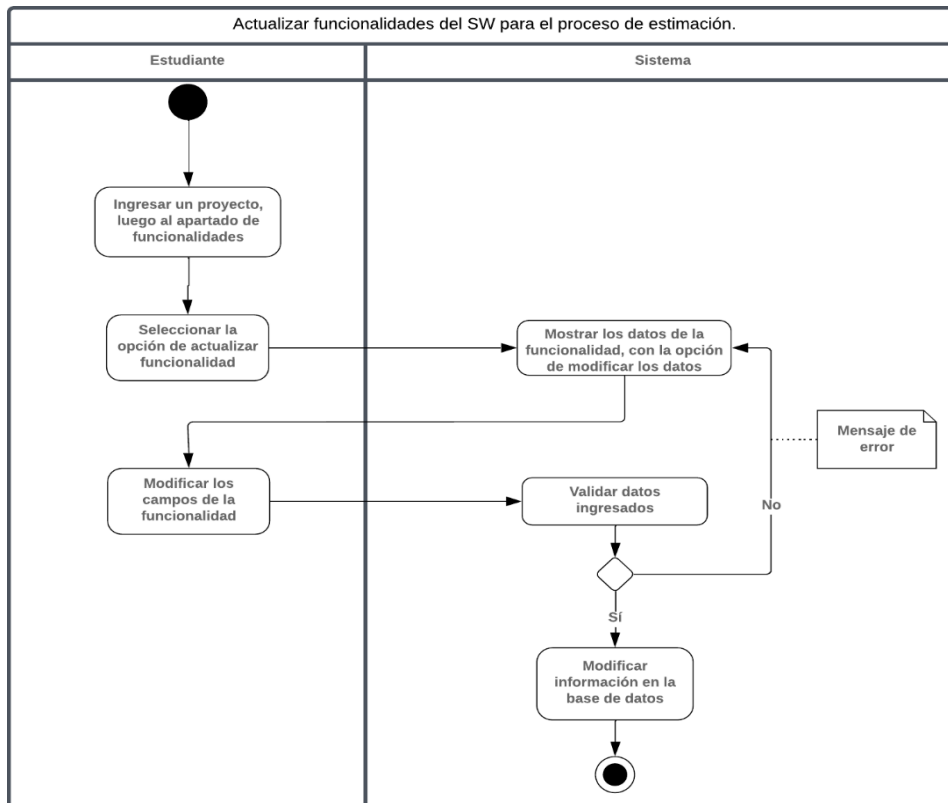


Figura 16. Actividad actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación

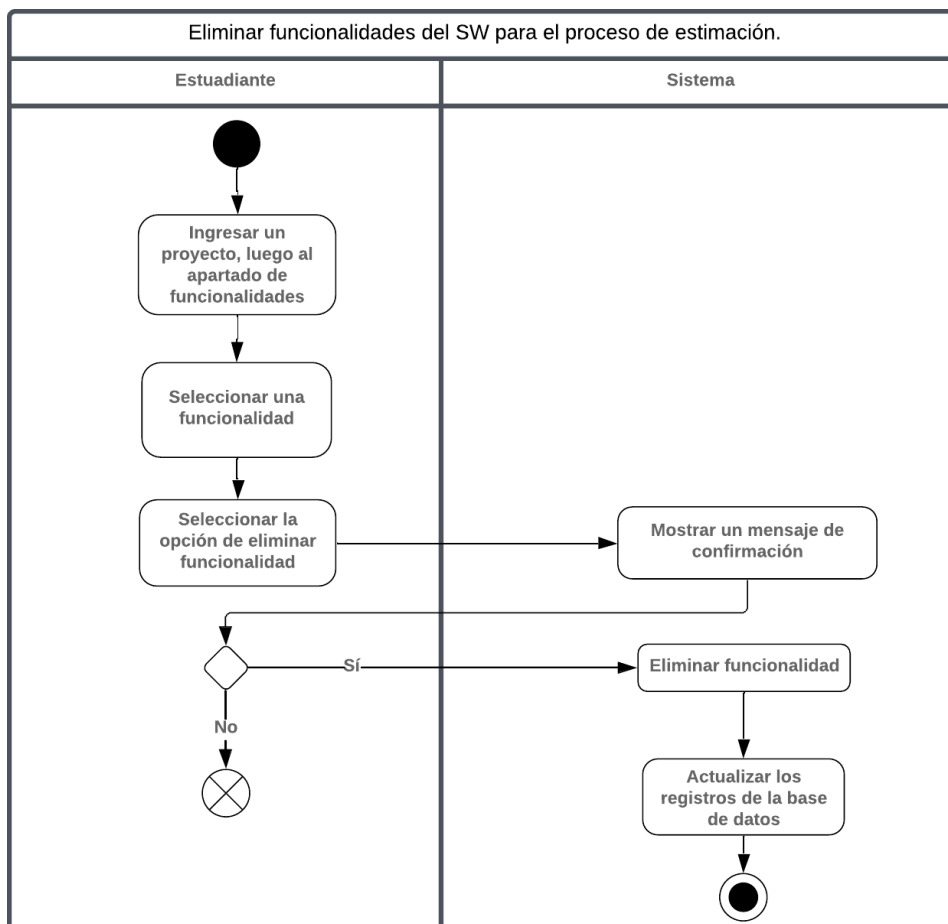


Figura 17. Actividad eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación

6.1.4 Funcionalidades referentes al cálculo de Puntos de función

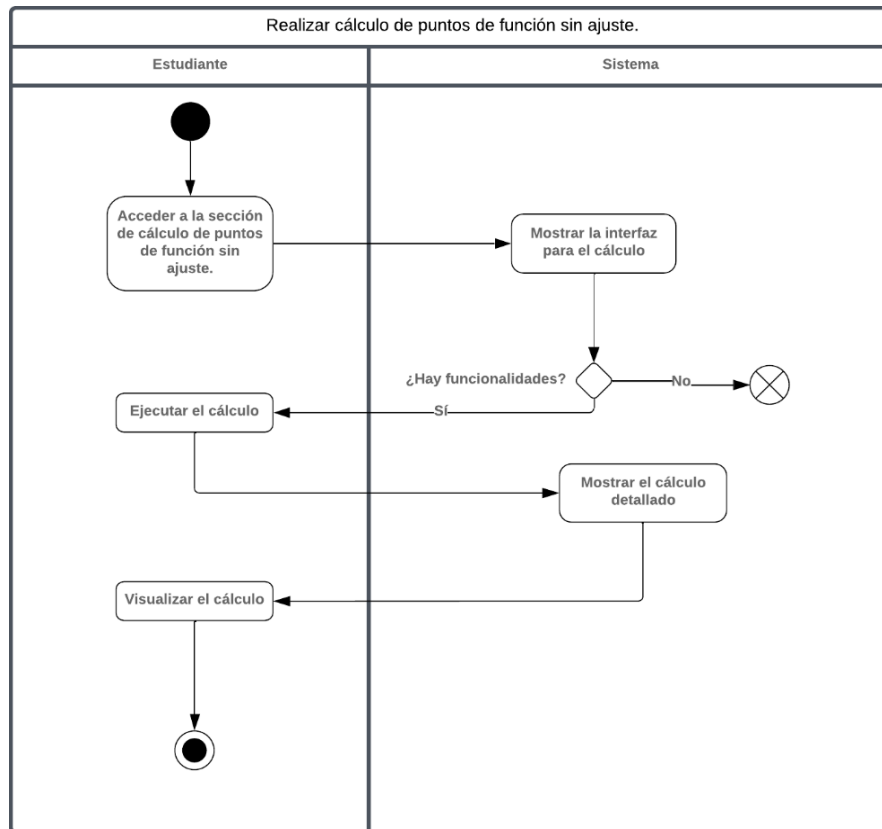


Figura 18. Actividad realizar cálculo de puntos de función sin ajuste

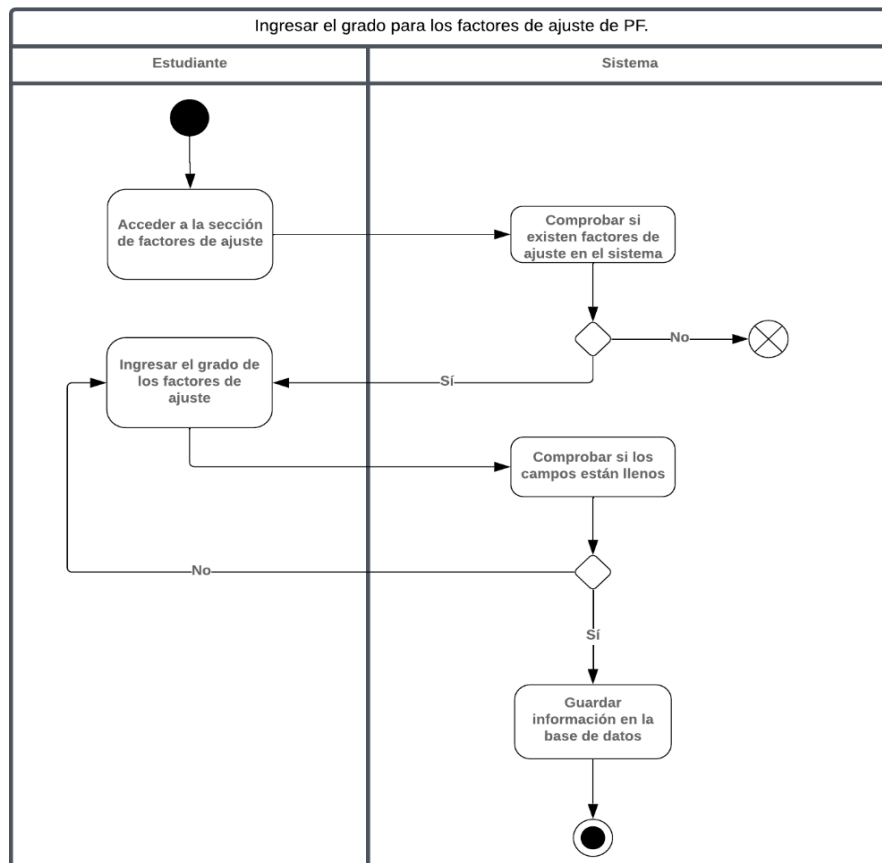


Figura 19. Actividad ingresar el grado para los factores de ajuste de PF

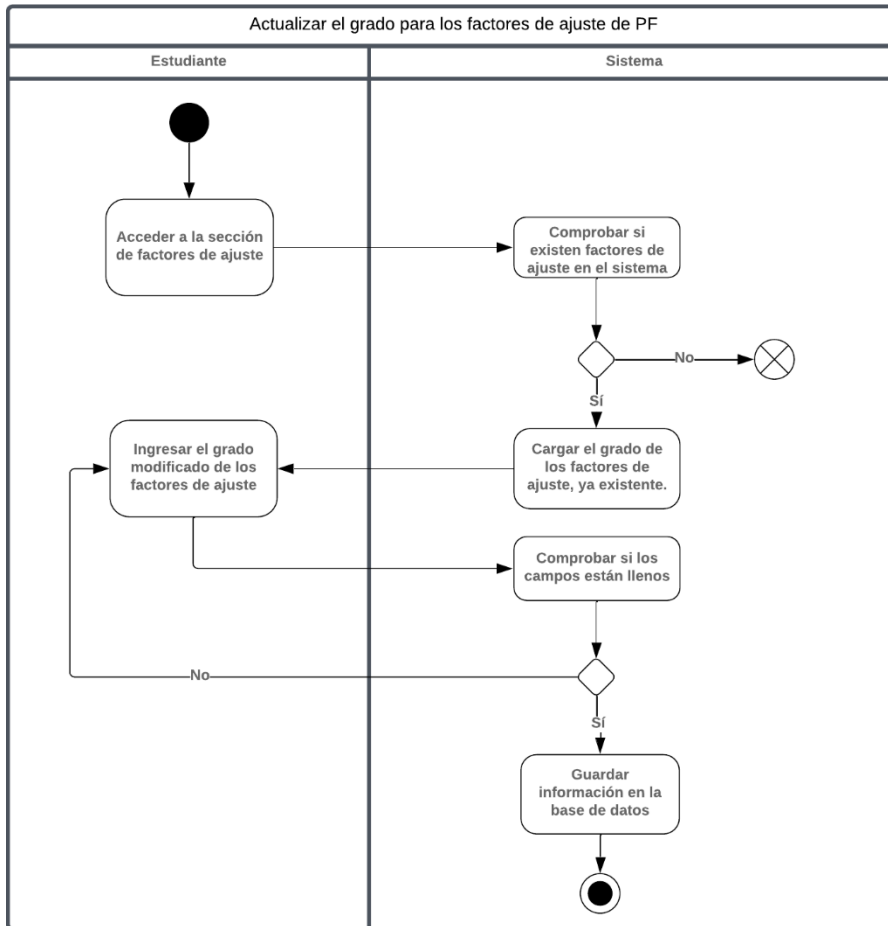


Figura 20. Actividad actualizar el grado para los factores de ajuste PF

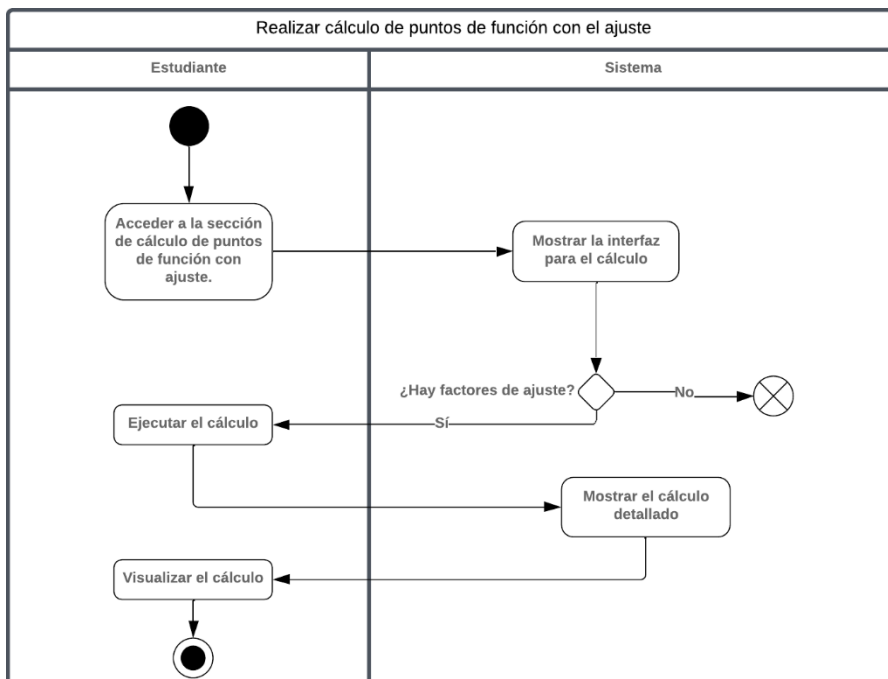


Figura 21. Actividad realizar cálculo de puntos de función con el ajuste

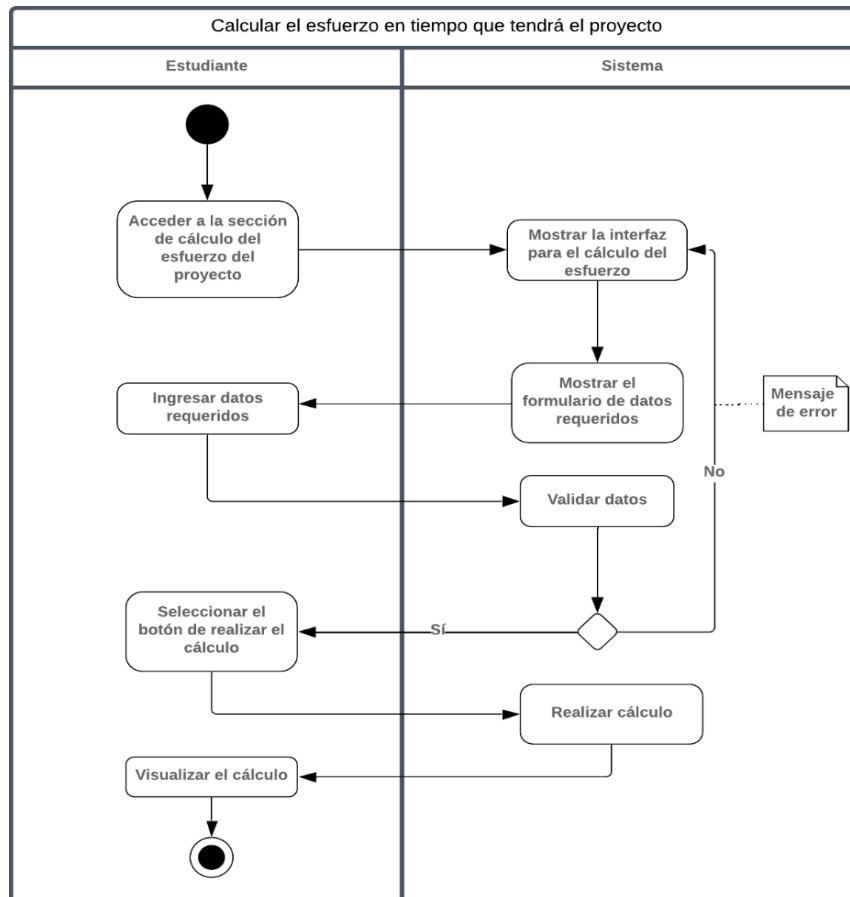


Figura 22. Actividad calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto

6.1.5 CRUD Involucrados

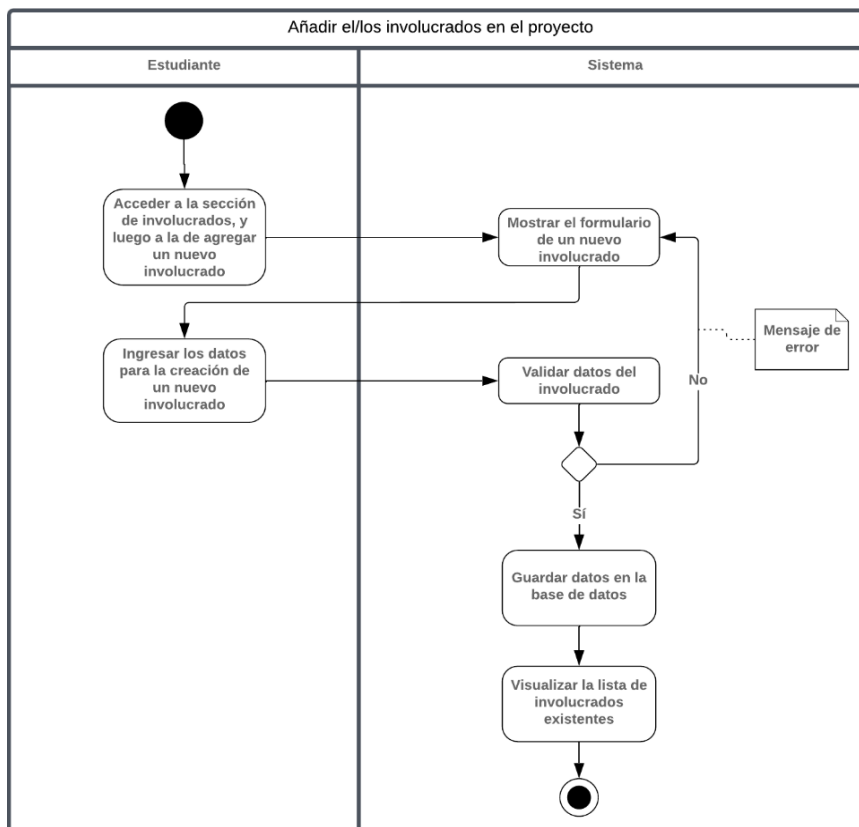


Figura 23. Actividad añadir el/los involucrados en el proyecto

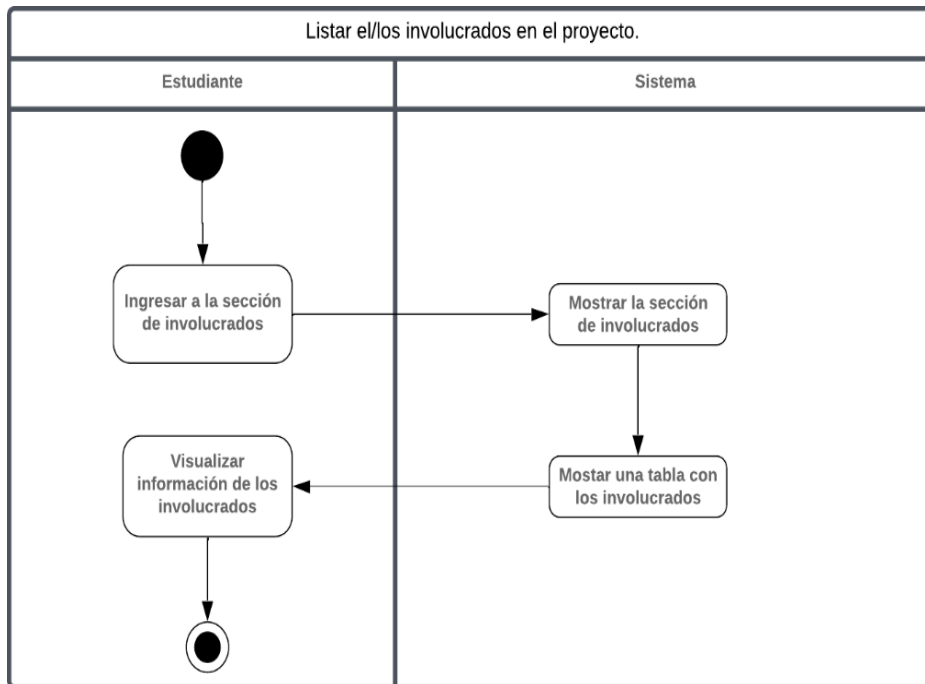


Figura 24. Actividad listar el/los involucrados en el proyecto

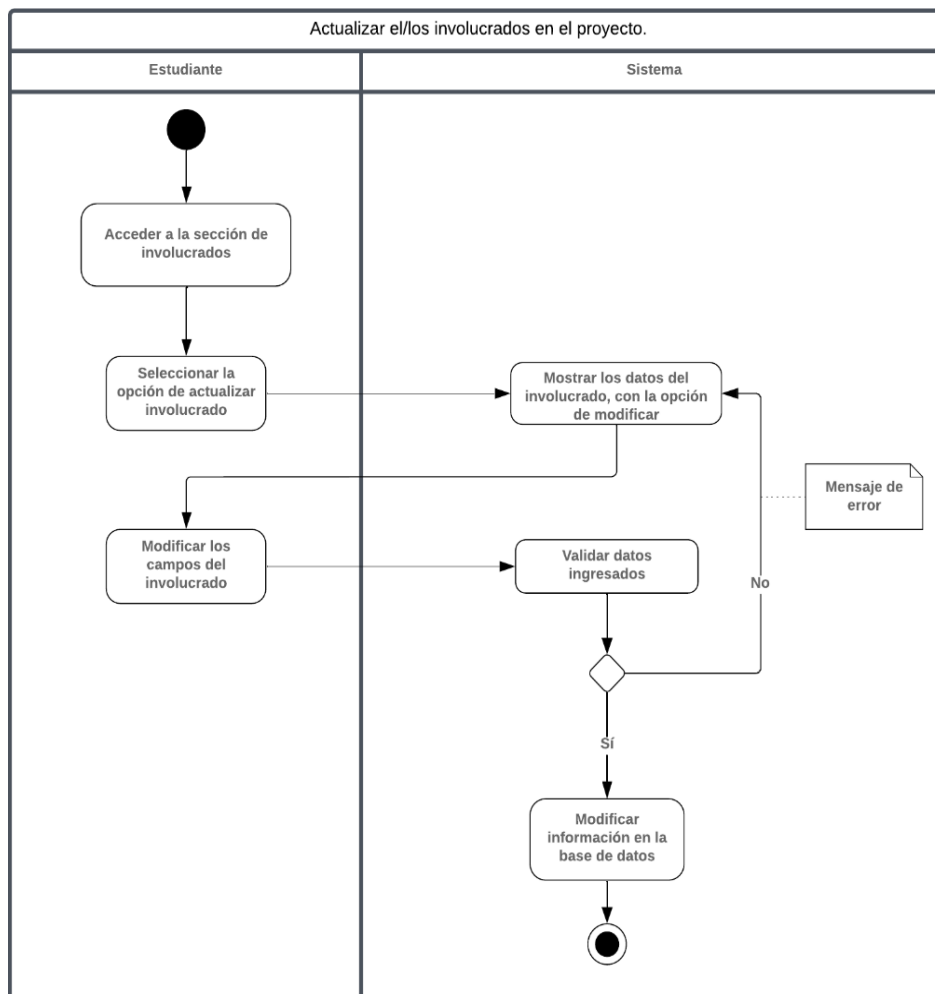


Figura 25. Actividad el/los actualizar involucrados en el proyecto

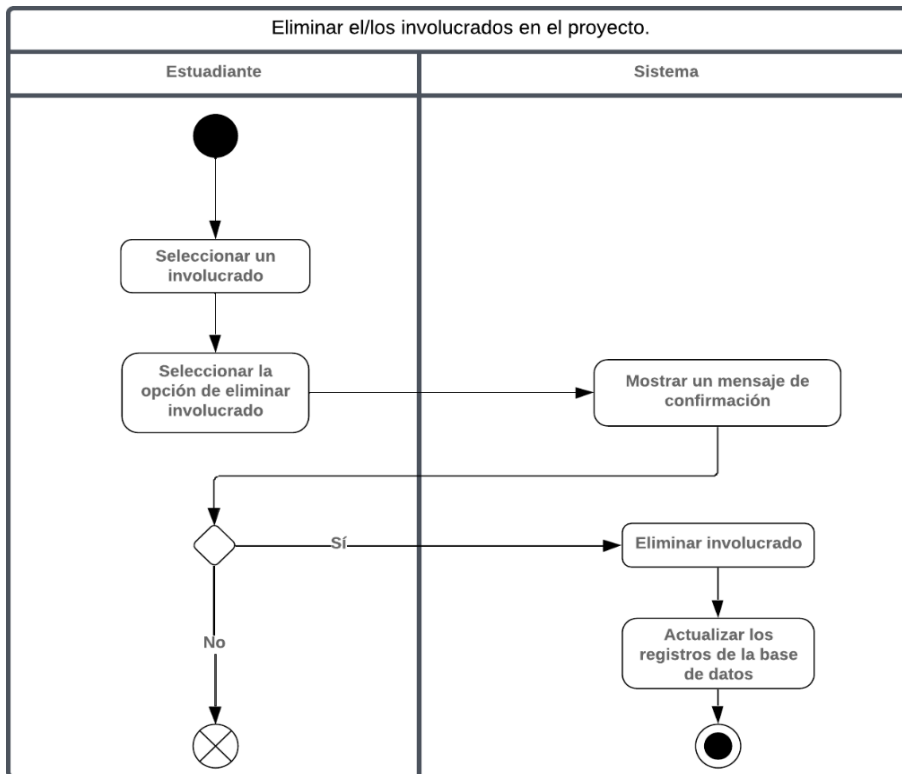


Figura 26. Actividad eliminar el/los involucrados en el proyecto

6.1.6 CRUD Otros gastos

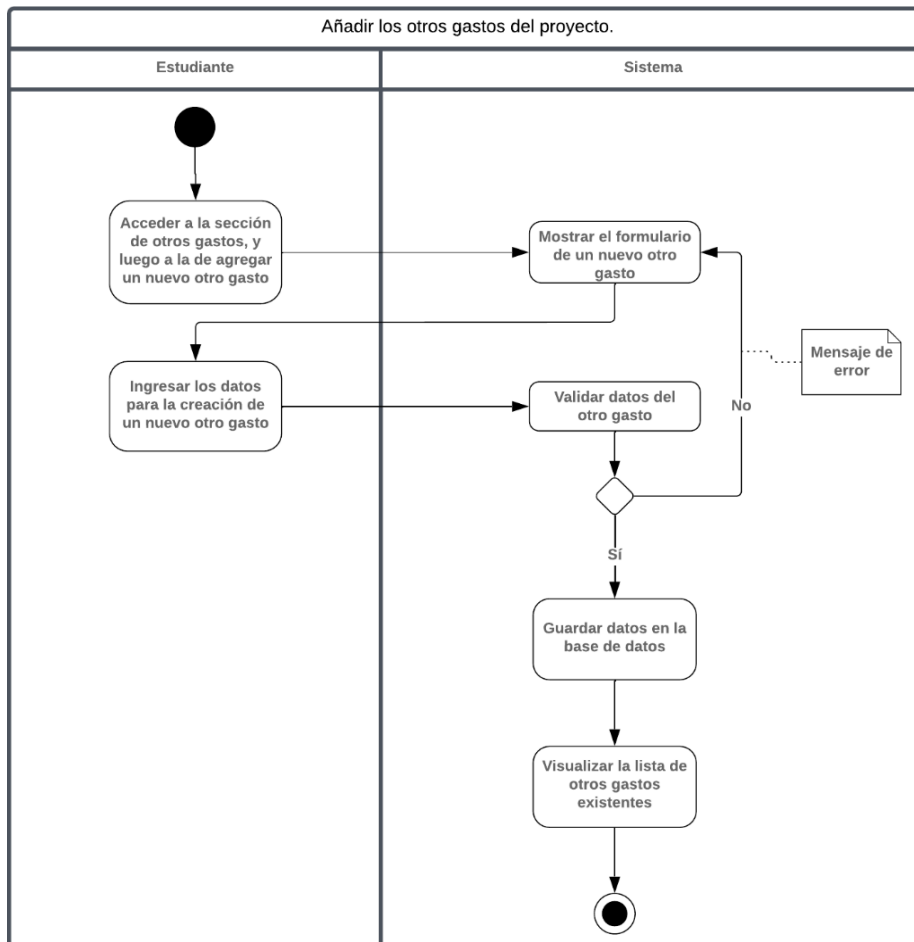


Figura 27. Actividad añadir los otros gastos del proyecto

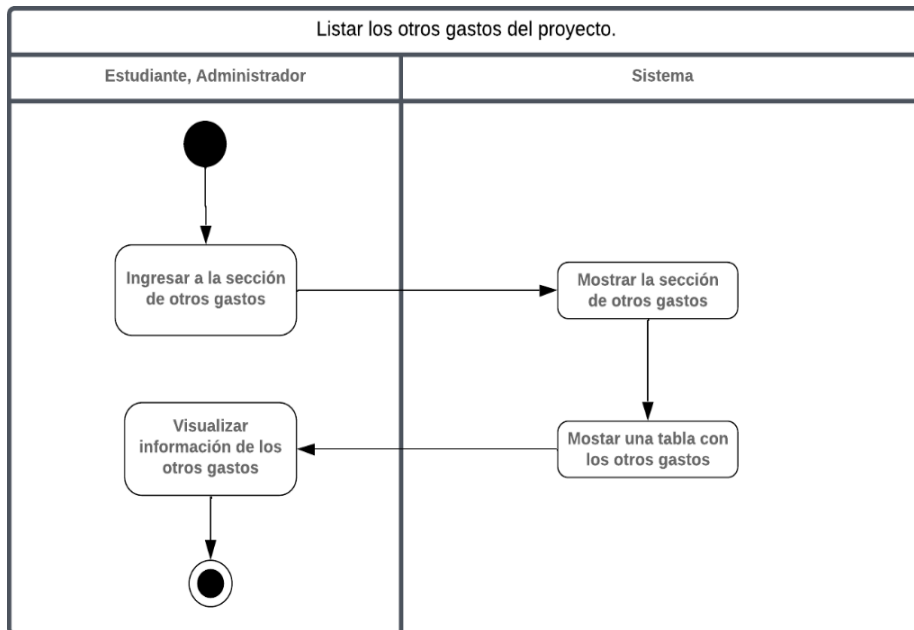


Figura 28. Actividad listar los otros gastos del proyecto

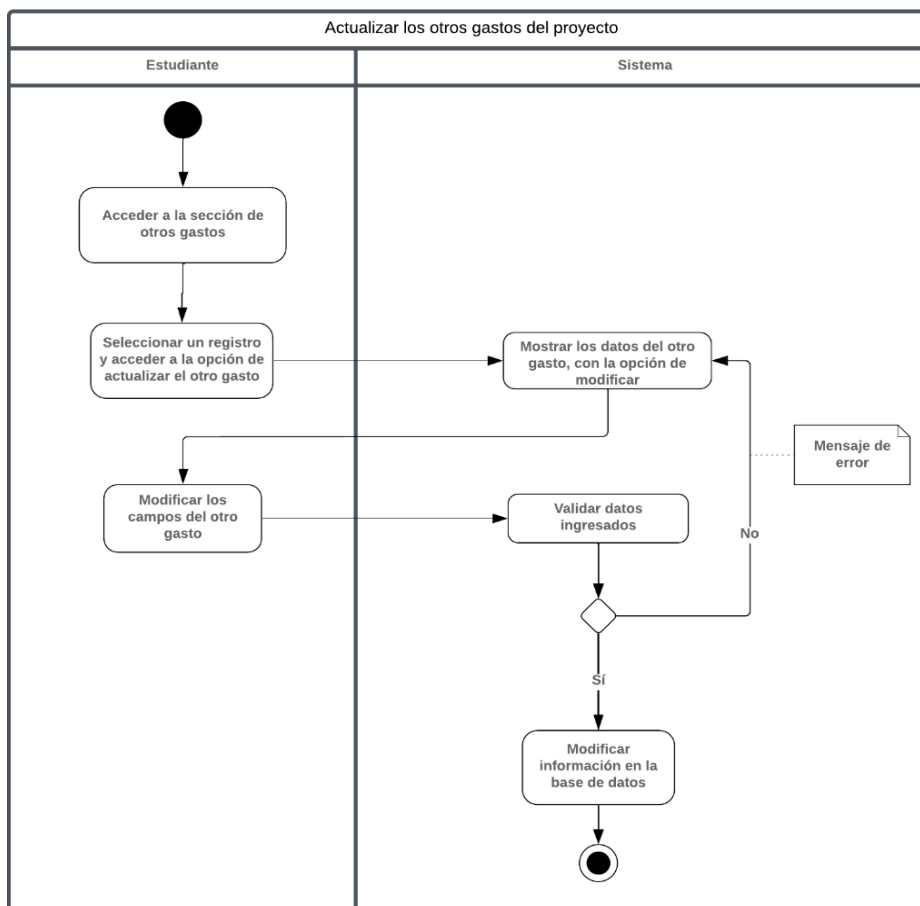


Figura 29. Actividad actualizar los otros gastos del proyecto

Diagramas en alta calidad en: <https://acortar.link/C1pdWr>

7 Vista de desarrollo

7.1 Diagrama de componentes

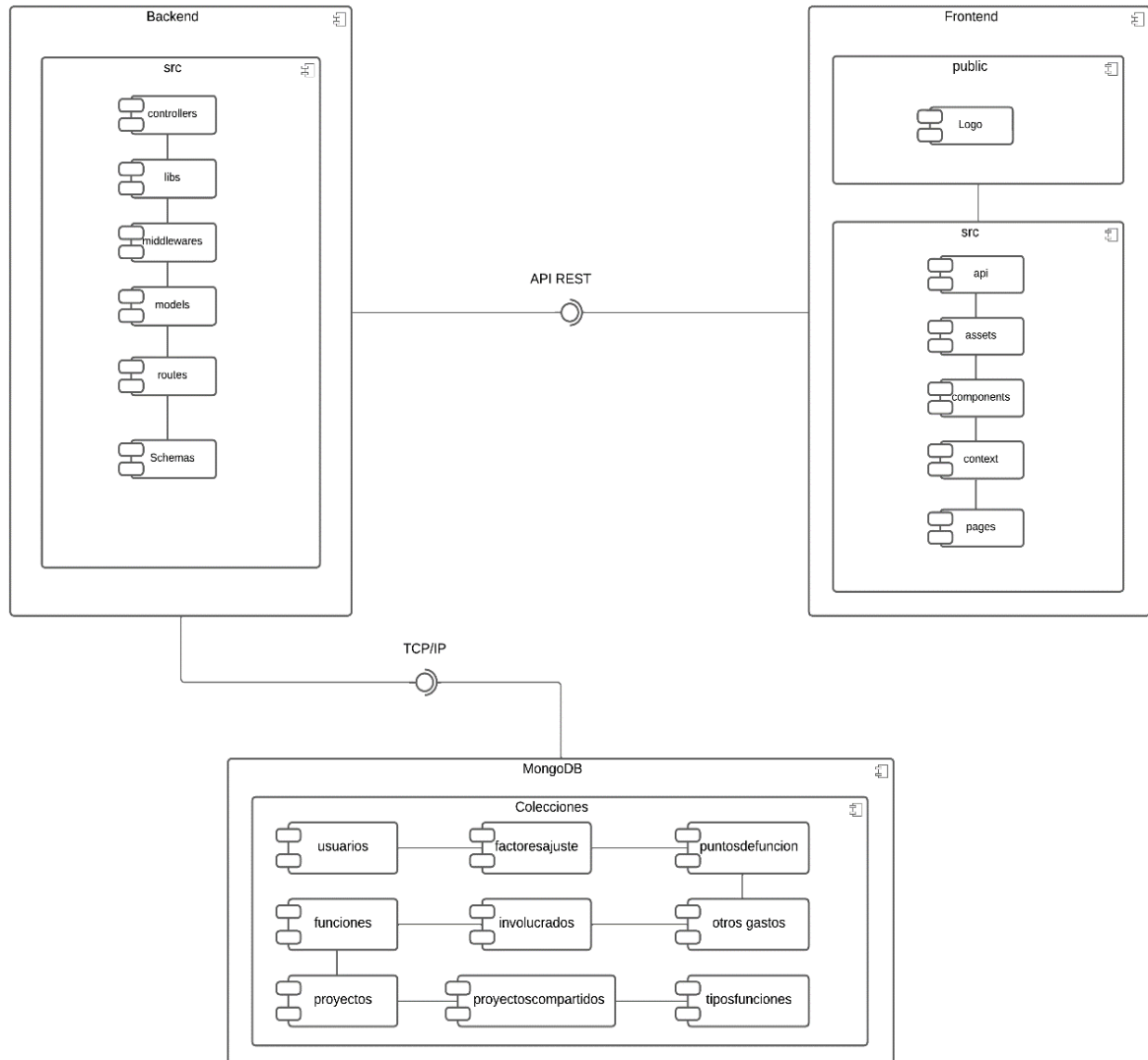


Figura 30. Diagrama de componentes

8.2 Diagrama de despliegue con contenedores Docker

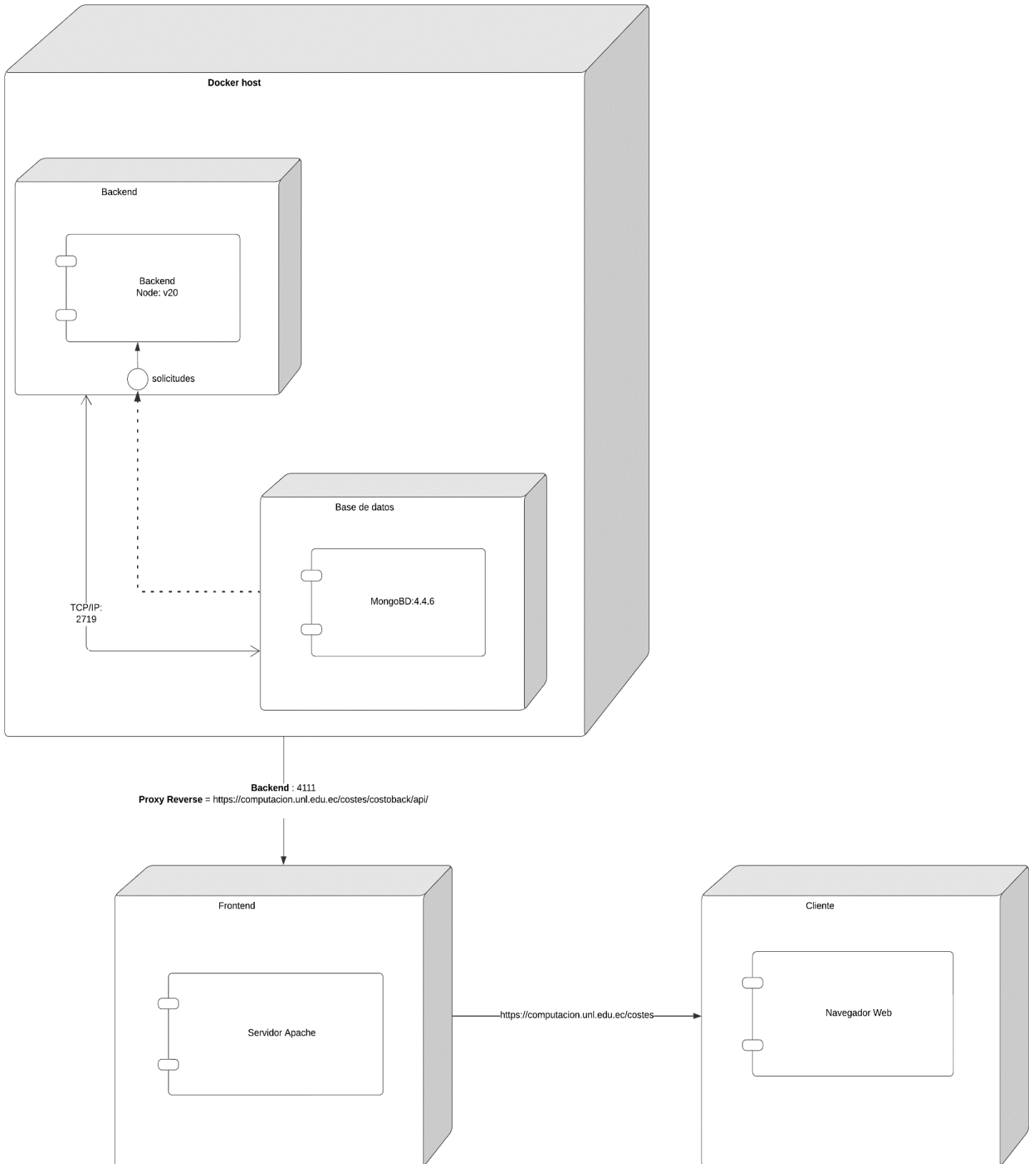


Figura 32. Diagrama de despliegue con contenedores

Diagramas en alta calidad en: <https://acortar.link/Fy9Jts>

Anexo 6. Prototipos de interfaces de usuario



[Prototipos de interfaces de usuario]

Aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función para proyecto de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja.

Elaborado por:

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.

Revisado y aprobado por:

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

Historial de cambios

Versión	Fecha	Responsable
1.0	03/03/2024	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

1. Introducción

El presente documento es el detalle de los prototipos de interfases de usuario generadas correspondientes a la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función, desarrollada como parte del trabajo de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja. Esta herramienta está diseñada para ayudar a los usuarios a calcular de manera eficiente los costos asociados a proyectos de software, utilizando el método de puntos de función.

2. Objetivo

El presente documento presenta las interfaces de usuario diseñadas para la aplicación web de estimación de costos mediante el método de puntos de función. El objetivo de este informe es proporcionar una descripción detallada de los prototipos de interfaces de usuario, mostrando su estructura, funcionalidad y diseño visual. Esto incluye la disposición de los elementos, la navegación, y las interacciones esperadas. El propósito es garantizar una experiencia de usuario intuitiva y eficiente, facilitando a los usuarios la utilización de la herramienta para calcular los costos asociados a proyectos de software de manera efectiva.

3. Listado de prototipos realizados por iteración:

- Primera iteración.



El prototipo muestra una ventana de navegador con el título "Registrarse". En la parte superior de la ventana, hay un encabezado que dice "Aplicación para la estimación de costo por PF" y dos botones: "Iniciar Sesión" y "Registrarse". El contenido principal de la ventana es un formulario titulado "Formulario de Registro". Este formulario contiene cuatro campos de texto etiquetados como "Nombre:", "Apellido:", "Correo electrónico:" y "Contraseña:", cada uno con un botón "Texto" dentro del campo. Debajo de los campos, hay un botón "Registrarse".

- Figura 1. Prototipo registro de usuario

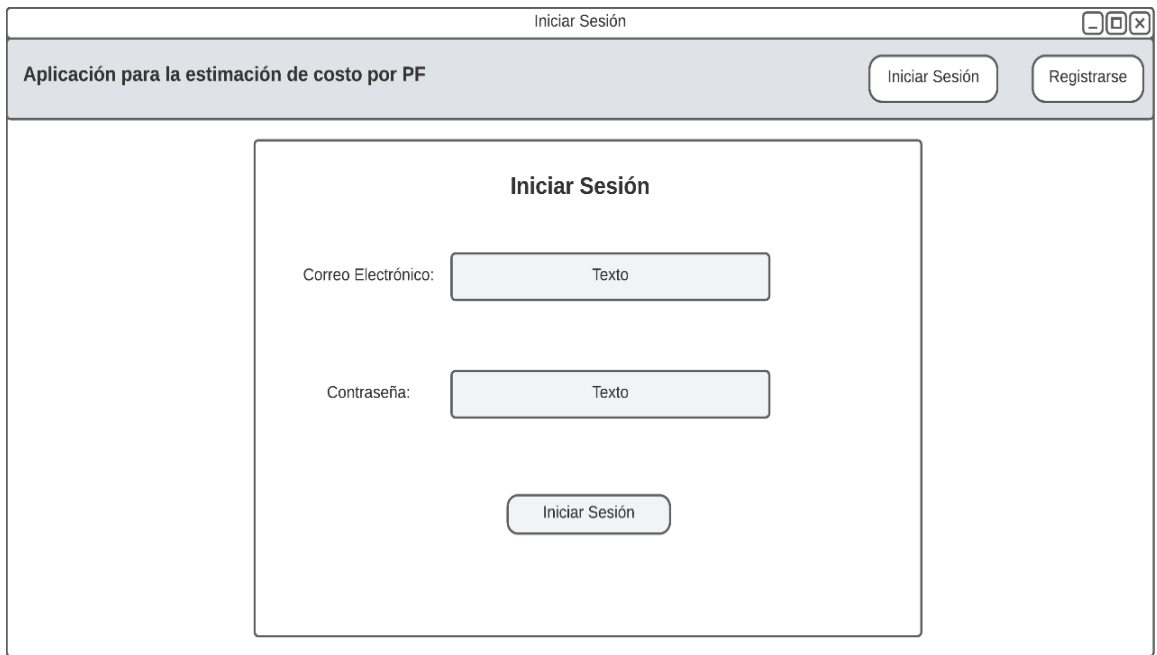


Figura 2. Prototipo inicio de sesión

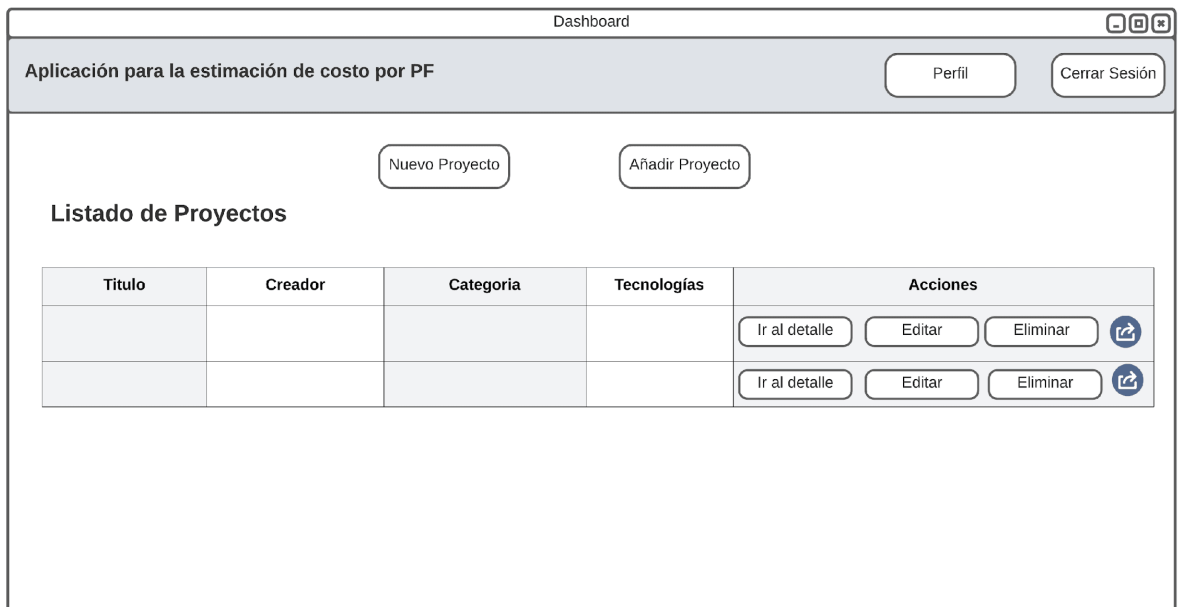


Figura 3. Prototipo dashboard

Nuevo / Actualizar Proyecto

Agregar/ Editar un nuevo proyecto

Título:

Descripción:

Categoría:

Tecnologías:

Figura 4. Prototipo agregar/editar proyecto

Agregar Colaborador

Ingresar a un proyecto

Figura 5. Prototipo ingresar a proyecto

- Segunda iteración.

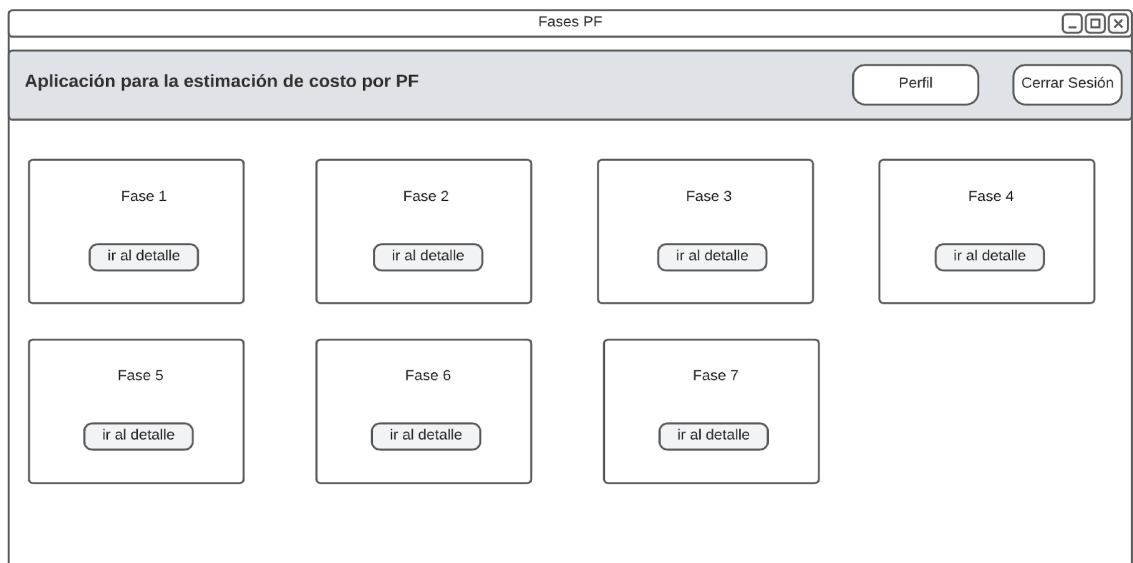


Figura 6. Prototipo fases estimación de costos

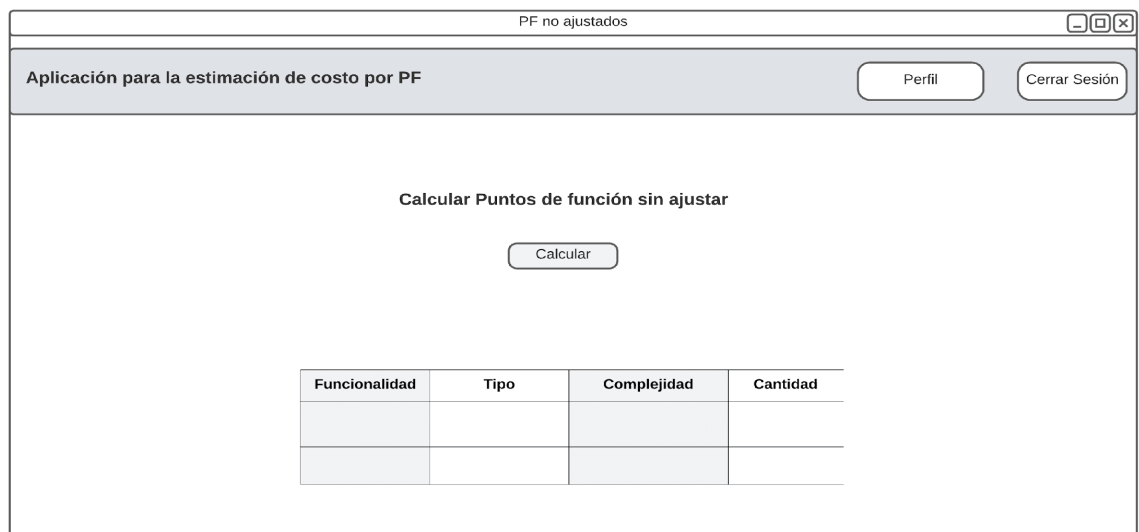


Figura 7. Prototipo PF sin ajuste

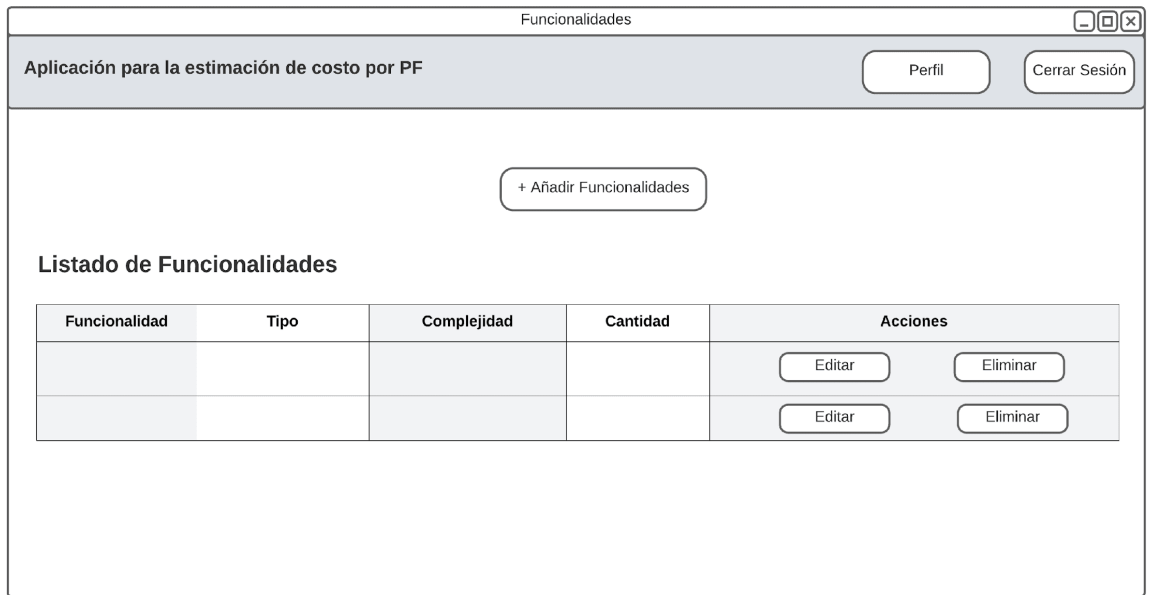


Figura 8. Prototipo funcionalidades

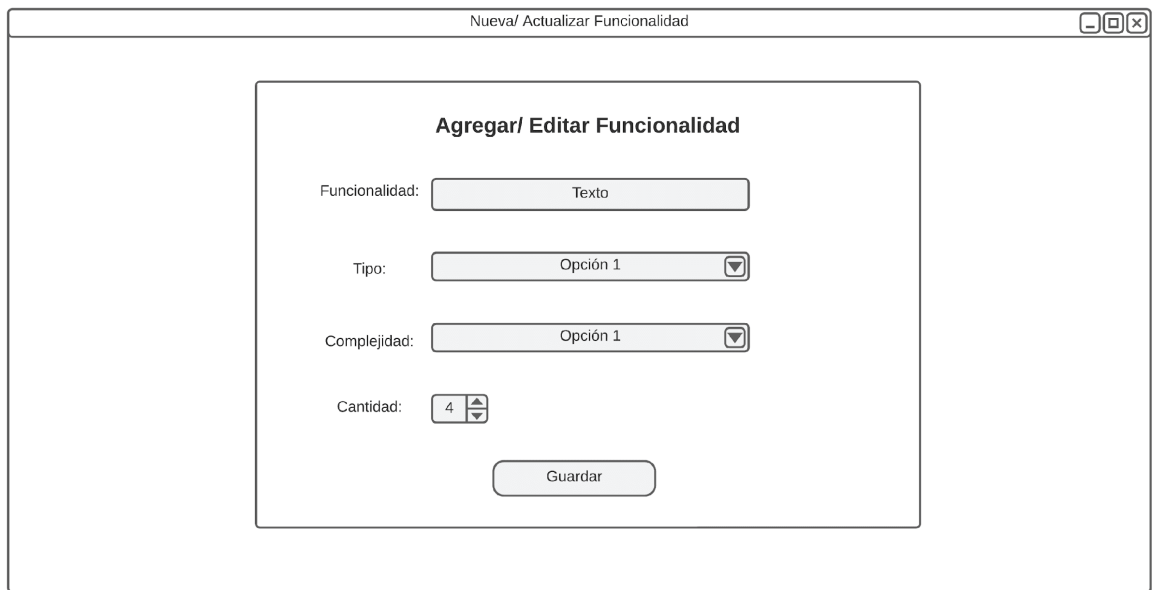


Figura 9. Prototipo agregar/editar funcionalidad.

- Tercera iteración:

Agregar/Actualizar grados de factores de ajuste

Aplicación para la estimación de costo por PF

Perfil Cerrar Sesión

FA1: 0 1 2 3 4 5

FA2: 0 1 2 3 4 5

FA3: 0 1 2 3 4 5

FA4: 0 1 2 3 4 5

FA5: 0 1 2 3 4 5

FA7: 0 1 2 3 4 5

FA8: 0 1 2 3 4 5

FA9: 0 1 2 3 4 5

FA10: 0 1 2 3 4 5

FA...14: 0 1 2 3 4 5

Guardar factores de ajuste

Figura 10. Prototipo factores de ajuste

PF con ajuste

Aplicación para la estimación de costo por PF

Perfil Cerrar Sesión

Calcular Puntos de función con Ajuste

Calcular

Puntos de Función Totales (con ajuste): 13.00

Pasos realizados para el cálculo:

Formula:

$PFAjustados = PFSA \times (0.65 + 0.01 * \text{Factores de Ajuste})$

$PFAjustados = 20 \times (0.65 + 0.01 * 0)$

$PFAjustados = 20 \times (0.65)$

$PFAjustados = 13.00$

Figura 11. Prototipo PF con ajuste

Esfuerzo

Perfil Cerrar Sesión

Aplicación para la estimación de costo por PF

Calcular el esfuerzo del proyecto

1. Fórmula:
 $Esfuerzo = PFA * (H/PF)$
 Donde:
PFA = Puntos de función ajustados.
H/PF = Horas por puntos de función

Horas PF de acuerdo a la tecnología

Días al mes que se trabajarán en el proyecto

Horas al día que se trabajarán en el proyecto

Figura 12. Prototipo esfuerzo de la estimación.

Esfuerzo

Perfil Cerrar Sesión

Aplicación para la estimación de costo por PF

Detalles del cálculo del esfuerzo del proyecto

Para el cálculo del esfuerzo se toma en cuenta el trabajo de un equipo que trabaja 8 horas al día durante 20 días al mes

1. Fórmula:
 $Esfuerzo = PFA * (H/PF)$
 Donde:
PFA = Puntos de función ajustados.
H/PF = Horas por puntos de función

Aplicando la formula se obtiene lo siguiente:
 $Esfuerzo = 30 * 8$
 $Esfuerzo = 240.0$

Ahora obtendremos los días de trabajo estimados:
 $DiasTrabajo = Esfuerzo / Horas por día$
 $DiasTrabajo = 240.0 / 8$
 $DiasTrabajo = 30.0$

Por ultimo se calcularán los meses de trabajo estimados para el proyecto:
 $MesesTrabajo = Dias de trabajo / Dias por mes trabajados$
 $MesesTrabajo = 30 / 20$
 $MesesTrabajo = 1.5$

Por lo tanto, el esfuerzo del proyecto es de **1.5** meses de trabajo.

Figura 13. Prototipo detalles del esfuerzo de la estimación.

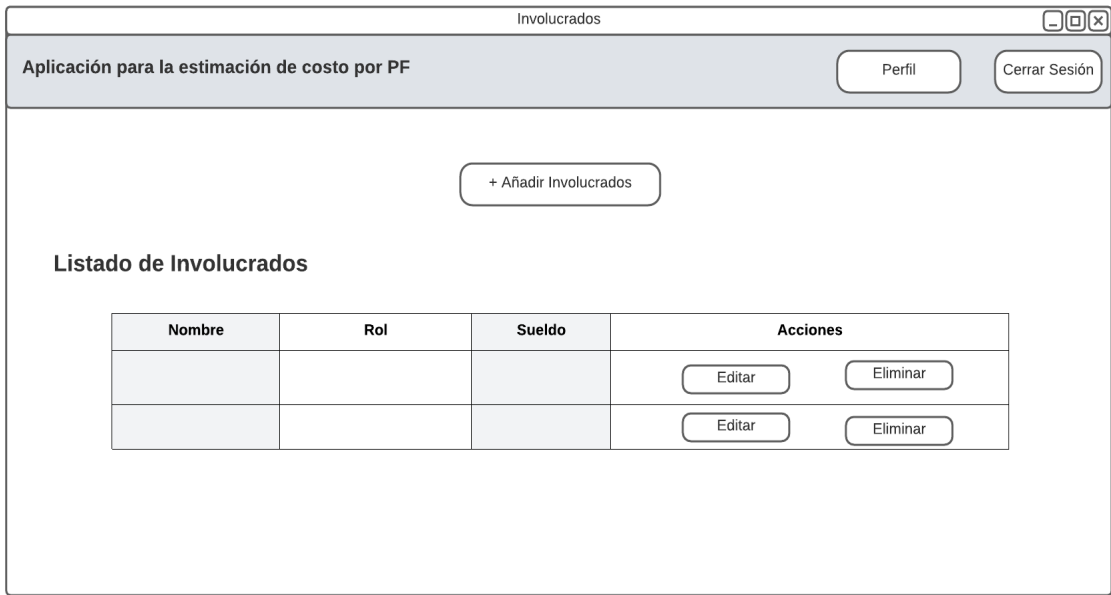


Figura 14. Prototipo menú involucrados

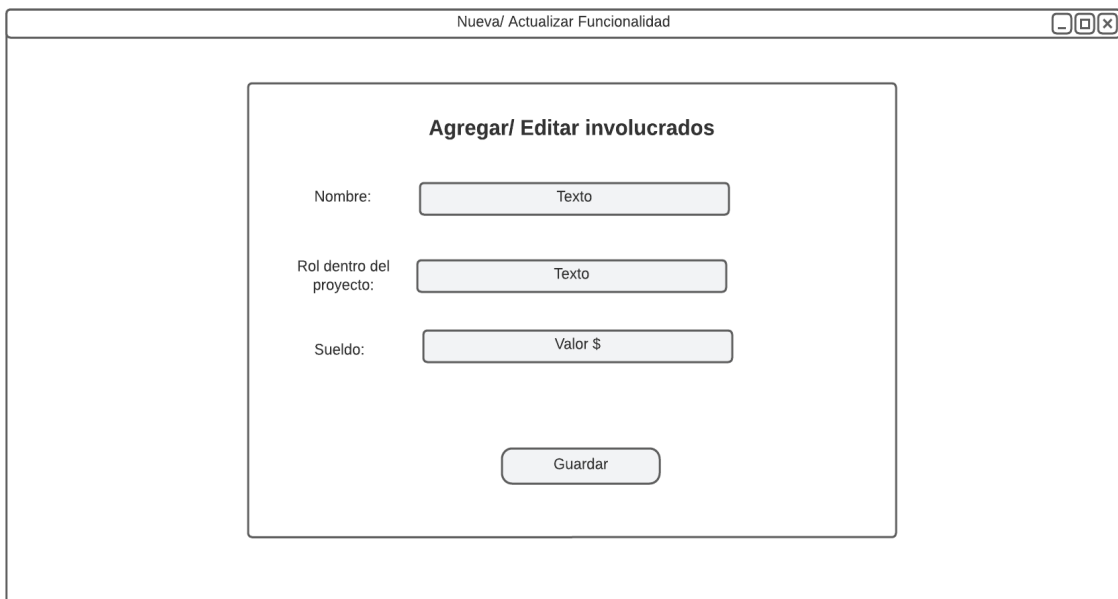


Figura 15. Prototipo agregar/editar involucrados

- **Cuarta iteración**

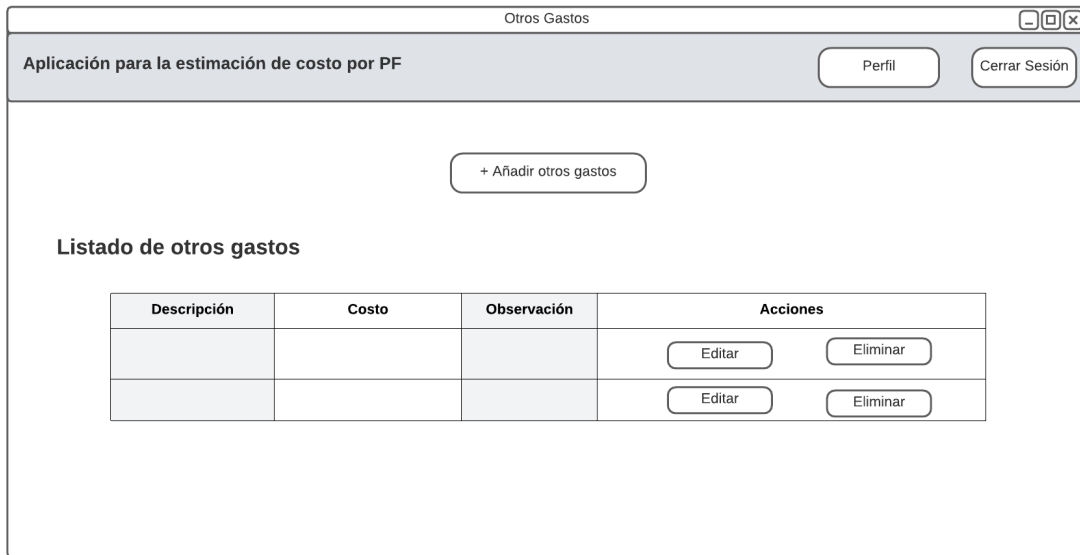


Figura 16. Prototipo menú otros gastos

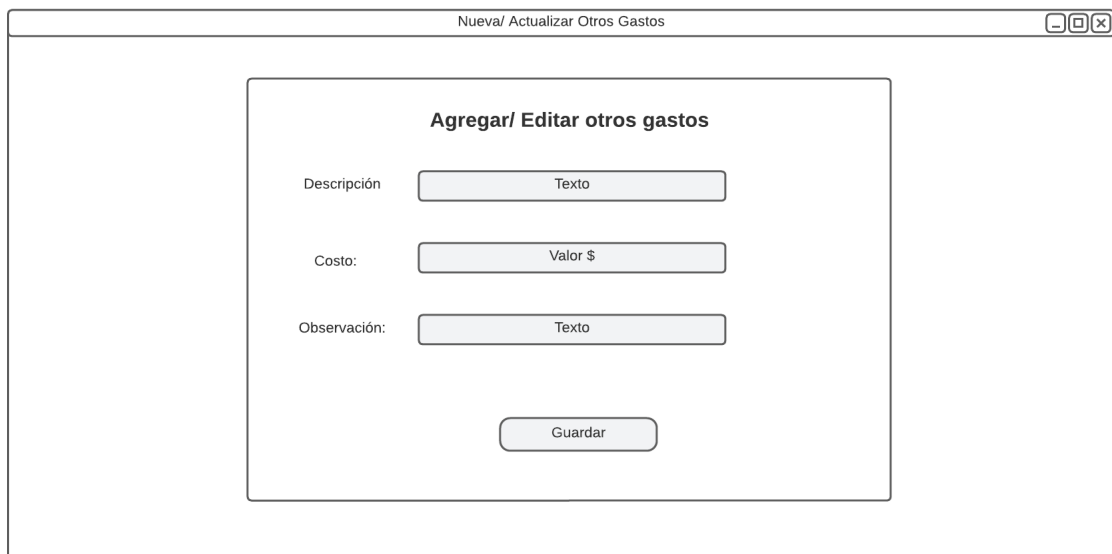


Figura 17. Prototipo agregar/editar otros gastos.



Figura 18. Prototipo presupuesto del proyecto.

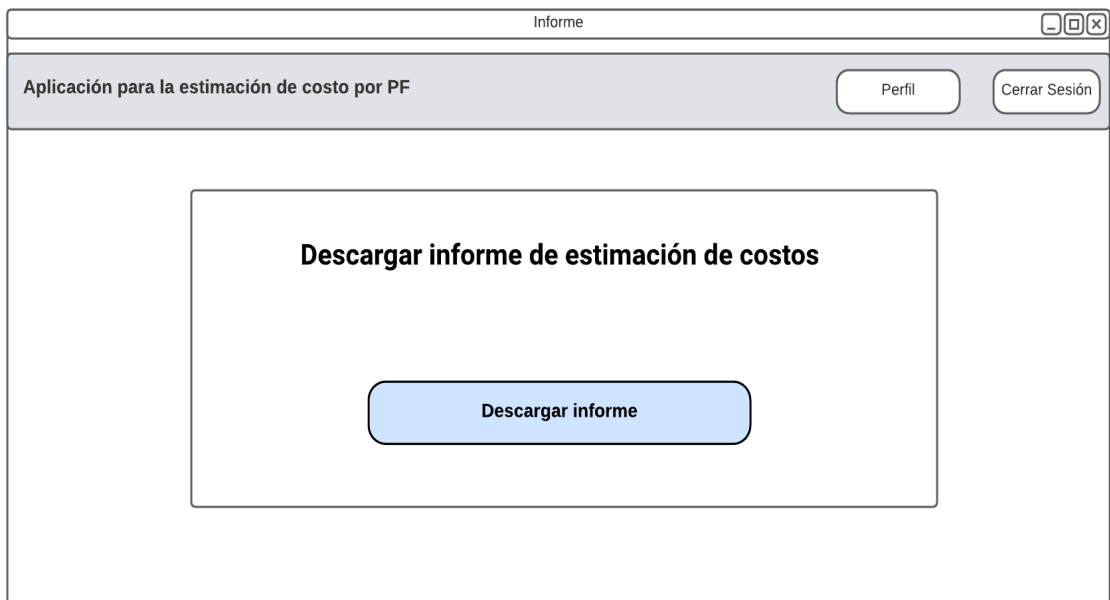



Figura 19. Prototipo informe

Para constancia de la valides de este documento:

Acción	Funcionario	Firma
Revisado por:	Ing.Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 Firmado electrónicamente por: EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

Anexo 7. Plan de iteraciones



[Plan de iteraciones]

Aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función para proyecto de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja.

Elaborado por:

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.

Revisado y aprobado por:

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

Historial de cambios

Versión	Fecha	Responsable
1.0	03/03/2024	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

1. Introducción

El presente documento es el detalle del plan de iteraciones definido correspondiente a la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función, desarrollada como parte del trabajo de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja. Esta herramienta está diseñada para ayudar a los usuarios a calcular de manera eficiente los costos asociados a proyectos de software, utilizando el método de puntos de función.

2. Objetivo

El plan de iteraciones es un componente esencial en la metodología de desarrollo ágil, ya que permite organizar y estructurar el trabajo en ciclos de desarrollo cortos y manejables. El objetivo de este documento es proporcionar una guía detallada sobre cómo se llevarán a cabo las iteraciones para el desarrollo de la aplicación web de estimación de costos mediante el método de puntos de función. Esto asegurará que el proyecto avance de manera ordenada y eficiente, facilitando la adaptación a cambios y mejoras continuas, y garantizando la entrega de un producto de alta calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios.


3. Plan de iteraciones de la aplicación:

Tabla 1 Plan de iteración de la aplicación

Iteración	HU	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de Entrega	Responsable
Primera	HU1	Registrar usuario	30/10/2023	12/11/2023	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo
	HU2	Listar usuarios	30/10/2023	12/11/2023	
	HU3	Actualizar usuario	30/10/2023	12/11/2023	
	HU4	Eliminar usuario	30/10/2023	12/11/2023	
	HU5	Autenticar usuario.	30/10/2023	12/11/2023	
	HU6	Crear proyecto	30/10/2023	12/11/2023	
	HU7	Listar proyectos	30/10/2023	12/11/2023	
	HU8	Actualizar proyecto	30/10/2023	12/11/2023	
	HU9	Eliminar proyecto	30/10/2023	12/11/2023	
	HU10	Añadir colaborador	30/10/2023	12/11/2023	
Segunda	HU11	Ingresar funcionalidades del SW para la estimación.	13/11/2023	22/11/2023	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

	HU12	Listar funcionalidades del SW	13/11/2023	22/11/2023	
	HU13	Actualizar funcionalidades del SW	13/11/2023	22/11/2023	
	HU14	Eliminar funcionalidades del SW	13/11/2023	22/11/2023	
	HU15	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	13/11/2023	22/11/2023	
Tercera	HU16	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	23/11/2023	10/12/2023	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo
	HU17	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	23/11/2023	10/12/2023	
	HU18	Realizar cálculo de puntos de función con ajuste	23/11/2023	10/12/2023	
	HU19	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	
	HU20	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	
	HU21	Listar el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	
	HU22	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	
	HU23	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	
Cuarta	HU24	Añadir los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo
	HU25	Listar los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	
	HU26	Actualizar los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	
	HU27	Eliminar los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	
	HU28	Calcular el presupuesto final del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023	
	HU29	Generar informe.	23/11/2023	10/12/2023	

Para constancia de la valides de este documento:

Acción	Funcionario	Firma
Revisado por:	Ing.Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 Firmado electrónicamente por: EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

Anexo 8. Desarrollo de metodología XP



[Desarrollo de metodología XP]

Aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función para proyecto de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja.

Elaborado por:

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.

Revisado y aprobado por:

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

Historial de cambios

Versión	Fecha	Responsable
1.0	03/03/2024	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

A. Introducción

El presente documento es el detalle del desarrollo de la metodología XP correspondientes a la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función, desarrollada como parte del trabajo de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja. Esta herramienta está diseñada para ayudar a los usuarios a calcular de manera eficiente los costos asociados a proyectos de software, utilizando el método de puntos de función.

B. Objetivo

El presente documento tiene como finalidad mostrar todos los pasos realizados y aplicados de la metodología de desarrollo XP. El objetivo de este informe es presentar una descripción detallada de las prácticas y principios de la metodología XP implementados durante el desarrollo de la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función.

C. Detalle del desarrollo de la metodología XP.

Con respecto al desarrollo del primer objetivo de este TIC, se planificaron realizar un total de 4 iteraciones. Cada una de estas tiene fechas específicas de inicio y conclusión, junto con historias de usuario asignadas. Estas historias deben ser desarrolladas de acuerdo con las distintas fases de la metodología de desarrollo XP.

1. Primera Iteración

1.1. Planeación

A continuación, se detallan todas las actividades con respecto a la primera iteración establecida:

Tabla 1. Historias de usuario de la primera iteración

HU	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de Entrega
HU1	Registrar usuario.	30/10/2023	12/11/2023
HU2	Listar usuario.	30/10/2023	12/11/2023
HU3	Actualizar usuario.	30/10/2023	12/11/2023
HU4	Eliminar usuario.	30/10/2023	12/11/2023
HU5	Autenticar usuario.	30/10/2023	12/11/2023

HU6	Crear proyecto	30/10/2023	12/11/2023
HU7	Listar proyectos	30/10/2023	12/11/2023
HU8	Actualizar proyecto	30/10/2023	12/11/2023
HU9	Eliminar proyecto	30/10/2023	12/11/2023
HU10	Añadir colaborador	30/10/2023	12/11/2023

1.2. Diseño

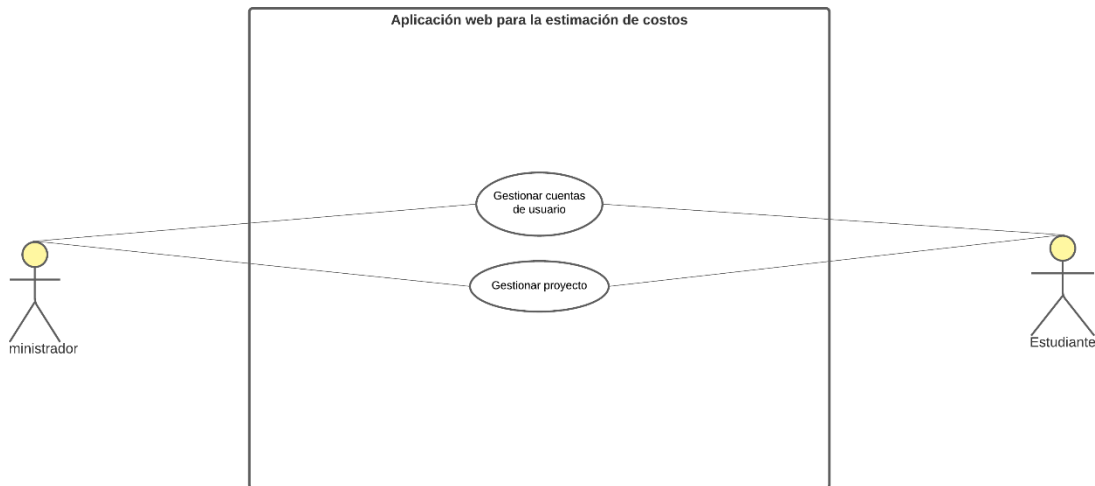


Figura 1 Diagrama de casos de uso general, primera iteración

Existen más elementos del diseño referentes a la primera iteración, se los puede encontrar en el **Anexo 5** y **Anexo 6**.

1.3. Codificación

En la primera iteración realizada, se codificaron las siguientes funcionalidades. En primer lugar, se realizó el CRUD de usuarios.

- **Registrar usuario**

```

export const register = async (req, res) => {

  const { name, lastname, email, password } = req.body;
  try {
    const userFound = await User.findOne({ email });
    if (userFound) return res.status(400).json( ["El correo ya está en uso."],);

    const passhash = await bcrypt.hash(password, 10); // String aleatorio para cifrado.
    const newUser = new User({
      name,
      lastname,
      email,
      password: passhash,
    });

    const userSaved = await newUser.save();
    const token = await createAccessToken({ id: userSaved._id });

    res.cookie("token", token);
    res.json({
      id: userSaved._id,
      name: userSaved.name,
      lastname: userSaved.lastname,
      email: userSaved.email,
      createdAt: userSaved.createdAt,
      updatedAt: userSaved.updatedAt,
    });
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ message: error.message });
  }
};

```

Figura 2 Método de registrar usuario

- **Listar usuario**

```

export const getUsers = async (req, res) => {
  try {
    const users = await User.find();
    res.json(users);
  } catch (error) {
    console.error(error);
  }
};

export const getUserById = async (req, res) => {
  const { id } = req.body;
  try {
    const user = await User.findById(id);
    if (!user) return res.status(404).json({ message: "User not found" });
    res.json(user);
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ message: error.message });
  }
}

```

Figura 3 Método de listar usuario

- **Actualizar usuario**

```
export const updateUserwoPassword = async (req, res) => {
  const idUser = req.user.payload.id;
  const { name, lastname, email } = req.body;
  try {
    const userUpdated = await User.findByIdAndUpdate(idUser, {
      name,
      lastname,
      email
    });
    res.status(200).json(userUpdated);
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ message: error.message });
  }
}
```

Figura 4 Método de actualizar usuario

- **Eliminar usuario**

```
export const deleteUser = async (req, res) => {
  const { id } = req.params;
  try {
    const userDeleted = await User.findByIdAndDelete(id);
    res.json(userDeleted);
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ message: error.message });
  }
}
```

Figura 5. Método de eliminar usuario

- **Autenticar usuario**

Autenticación e inicio de sesión de los usuarios registrados.

```

export const login = async (req, res) => {
  const { email, password } = req.body;
  try {
    const userFound = await User.findOne({ email });
    if (!userFound) return res.status(400).json({ message: "User not Found" });

    const isMatch = await bcrypt.compare(password, userFound.password);
    if (!isMatch) return res.status(400).json({ message: "Invalid Password" });

    const token = await createAccessToken({ id: userFound._id });
    res.cookie("token", token);
    res.json({
      id: userFound._id,
      name: userFound.name,
      lastname: userFound.lastname,
      email: userFound.email,
      createdAt: userFound.createdAt,
      updatedAt: userFound.updatedAt,
    });
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ message: error.message });
  }
};

```

Figura 6. Funcionalidad iniciar sesión

Los métodos referentes al CRUD de "Proyectos", se enlistan a continuación:

- **Crear Proyecto**

```

export const createProject = async (req, res) => {
  try {
    const { title, description, category, technology } = req.body;
    const newProject = new Project({
      title,
      description,
      category,
      technology,
      status: true,
      keyShared: generarCodigoProyecto(),
      user: req.user.payload.id,
    });
    const projectSaved = await newProject.save();
    await crearEstimacionPF(projectSaved._id);
    res.json(projectSaved);
  } catch (error) {
    return res.status(500).json({ message: "Error al crear el proyecto." });
  }
};

```

Figura 7. Método de crear proyectos

- **Listar Proyectos**

```
export const getProjects = async (req, res) => {
  try {
    const projects = await Project.find({
      user: req.user.payload.id,
      status: true,
    }).populate("user");
    res.json(projects);
  } catch (error) {
    return res.status(404).json({ message: "Proyectos no encontrados." });
  }
};
```

Figura 8. Método de listar proyectos.

- **Listar Proyecto**

```
export const getProject = async (req, res) => {
  try {
    const project = await Project.findById(req.params.id);
    if (!project)
      return res.status(404).json({ message: "Proyecto no encontrado." });
    res.json(project);
  } catch (error) {
    return res.status(404).json({ message: "Proyecto no encontrado." });
  }
};
```

Figura 9. Método de listar proyecto.

- **Actualizar Proyecto**

```
export const updateProject = async (req, res) => {
  try {
    const project = await Project.findByIdAndUpdate(req.params.id, req.body, {
      new: true,
    });
    if (!project)
      return res.status(404).json({ message: "Proyecto no encontrado." });
    res.json(project);
  } catch (error) {
    return res.status(404).json({ message: "Proyecto no encontrado." });
  }
};
```

Figura 10. Método de actualizar proyectos

- Eliminar Proyecto de manera lógica.

```

export const deleteProject = async (req, res) => {
  try {
    const project = await Project.findByIdAndUpdate(req.params.id,
      {status: false},
      {new: true,
    });
    if (!project)
      return res.status(404).json({ message: "Proyecto no encontrado." });
    res.json(project);
  } catch (error) {
    return res.status(404).json({ message: "Proyecto no encontrado." });
  }
};

```

Figura 11. Método de eliminar proyectos

Por último, la funcionalidad de añadir colaboradores a los proyectos por medio de un código de invitación, es el siguiente:

```

export const createProjectShared = async (req, res) => {
  try {
    const { keyShared } = req.body;
    if (await validarCodigo(keyShared, req.user.payload.id)) {
      const project = await Project.findOne({ keyShared: keyShared });

      const newProject = new ProjectShares({
        permissions: "all",
        keyShared: keyShared,
        user: req.user.payload.id,
        project: project._id,
      });
      const projectSaved = await newProject.save();
      res.json(projectSaved);
    } else {
      return res.status(404).json({ message: "Codigo no valido, ya fue ingresado o pertenece al mismo usuario." });
    }
  } catch (error) {
    console.error(error);
  }
};

```

Figura 12. Método de crear y compartir un proyecto.

1.4. Pruebas

Tabla 2. Pruebas unitarias de la primera iteración

Código	Componente	Descripción de la prueba	Resultado
PU-001	Registrar usuario	Creación exitosa de un proyecto con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado
PU-002	Listar usuario	Lista de proyectos creados, el servidor debe devolver un array con todos los proyectos encontrados, perteneciente al usuario autenticado.	Aprobado
PU-003	Actualizar usuario	Actualización exitosa de un proyecto con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la Base de datos.	Aprobado
PU-004	Eliminar usuario	Eliminación lógica exitosa de un proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado	Aprobado

		200 y se debe modificar el parámetro "Status" a false para deshabilitar el proyecto.	
PU-005	Autenticar Usuario	Autenticación con credenciales válidas, la respuesta del servidor debe de tener un código de estado 200. Además, se comprobará si el cuerpo de la respuesta contiene los datos del usuario autenticado.	Aprobado
PU-006	Autenticar Usuario	Autenticación con credenciales inválidas. La respuesta del servidor debe de tener un código de estado 400 y contener el mensaje del error encontrado.	Aprobado
PU-007	Crear proyecto	Creación exitosa de un proyecto con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado
PU-008	Listar Proyectos	Lista de proyectos creados, el servidor debe devolver un array con todos los proyectos encontrados, perteneciente al usuario autenticado.	Aprobado
PU-009	Actualizar proyectos	Actualización exitosa de un proyecto con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la Base de datos.	Aprobado
PU-010	Eliminar proyectos	Eliminación lógica exitosa de un proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar el parámetro "Status" a false para deshabilitar el proyecto.	Aprobado
PU-011	Añadir colaborador	Añadido correcto de un colaborador a un proyecto, por medio de un código de invitación, el servidor debe dar un código de estado 200.	Aprobado

```

powershell backend X
PS D:\Users\UserPc\Documents\SistemaEstimacionCostosPF\backend> $env:NODE_OPTIONS='--experimental-vm-modules'; npx jest
>>
(node:22036) ExperimentalWarning: VM Modules is an experimental feature and might change at any time
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
(node:15464) ExperimentalWarning: VM Modules is an experimental feature and might change at any time
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
POST /api/login 200 144.861 ms - 180
GET /api/proyectos 200 16.886 ms - 3277
POST /api/login 200 90.692 ms - 180
POST /api/proyecto 200 19.076 ms - 308
POST /api/login 200 155.924 ms - 180
POST /api/login 200 86.675 ms - 180
PUT /api/proyecto/65f634e0290d5f94b2658c9a 200 8.462 ms - 320
POST /api/login 400 85.817 ms - 37
POST /api/login 200 84.100 ms - 180
PUT /api/deleteproyecto/65f634e0290d5f94b2658c9a 200 3.429 ms - 320
POST /api/register 200 96.105 ms - 178
POST /api/login 200 83.048 ms - 178
GET /api/admin/users 200 5.904 ms - 1051
PASS src/test/proyect.controller.test.js
PASS src/test/auth.controller.test.js

Test Suites: 2 passed, 2 total
Tests: 11 passed, 11 total
Snapshots: 0 total
Time: 3.96 s, estimated 4 s
Ran all test suites.
POST /api/share 200 11.340 ms - 252
PUT /api/admin/user/65f9d611c1807dbdec8fc57d 200 8.500 ms - 261
DELETE /api/admin/user/65f9d740d10c219111939e8b 200 3.325 ms - 4

```

Figura 13. Resumen de pruebas unitarias de la primera iteración.

2. Segunda iteración

2.1. Planeación

A continuación, se detallan todas las actividades con respecto a la primera iteración establecida:

Tabla 3 Historias de usuario de la segunda iteración

HU	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de Entrega
HU11	Ingresar funcionalidades del SW para la estimación.	13/11/2023	22/11/2023
HU12	Listar funcionalidades del SW	13/11/2023	22/11/2023
HU13	Actualizar funcionalidades del SW	13/11/2023	22/11/2023
HU14	Eliminar funcionalidades del SW	13/11/2023	22/11/2023
HU15	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	13/11/2023	22/11/2023

2.2. Diseño

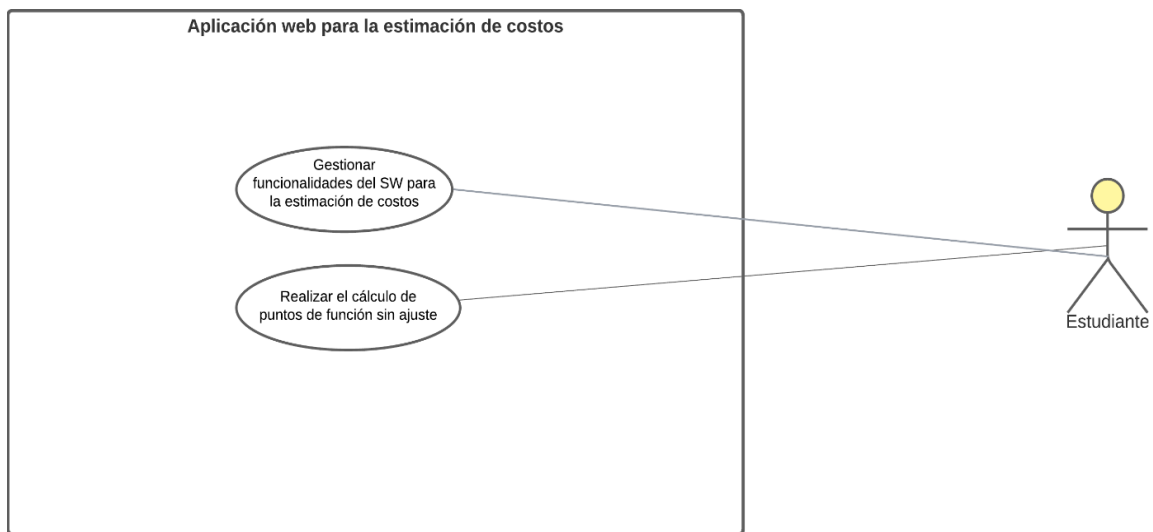


Figura 14. Diagrama de casos de uso general, segunda iteración

Existen más elementos del diseño referentes a la segunda iteración, se los puede encontrar en el **Anexo 5** y **Anexo 6**.

2.3. Codificación

Los métodos referentes al CRUD de "Funcionalidades", se enlistan a continuación:

- Ingresar funcionalidades del SW

```
export const createFunctions = async (req, res) => {
  try {
    const proyecto = await Project.findById(req.params.id);

    if (!proyecto) {
      return res.status(404).json({ error: "Proyecto no encontrado" });
    }
    //console.log(proyecto);

    const nuevaFuncion = new Functions({
      funcionalidad: req.body.funcionalidad,
      tipo: req.body.tipo,
      complejidad: req.body.complejidad,
      cantidad: req.body.cantidad,
    });
    await nuevaFuncion.save();
    proyecto.funciones.push(nuevaFuncion);
    await proyecto.save();
    res.status(201).json(nuevaFuncion);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    res.status(500).json({ error: "Error al crear la función" });
  }
};
```

Figura 15 Método ingresar funcionalidades del SW

- Listar funcionalidades del SW

```
export const getFunctions = async (req, res) => {
  try {
    console.log(req.params.id);
    const projects = await Project.find({
      status: true,
      _id: req.params.id,
    }).populate("user");
    const funcionesArray = projects[0].funciones;
    console.log(funcionesArray);
    if (!projects) {
      return res.status(404).json({ message: "Proyectos no encontrados." });
    }
    if (!funcionesArray || funcionesArray.length === 0) {
      return res.status(404).json({ message: "No se encontraron funciones para este proyecto." });
    }
    const foundFunctions = await Functions.find({
      _id: { $in: funcionesArray },
    });
    if (foundFunctions.length === 0) {
      return res.status(404).json({ message: "No se encontraron funciones con los IDs proporcionados." });
    }
    // Retornar las funciones encontradas en la respuesta JSON
    res.json(foundFunctions);
  } catch (error) {
    return res.status(404).json({ message: "Proyectos no encontrados." });
  }
};
```

Figura 16. Método de listar funcionalidades del SW

- Listar una funcionalidad del SW

```
export const getFunction = async (req, res) => {
  try {
    const funcion = await Functions.findById(req.params.id);
    if (!funcion) {
      return res.status(404).json({ error: "Función no encontrada" });
    }
    res.json(funcion);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    res.status(500).json({ error: "Error al obtener la función" });
  }
};
```

Figura 17 Método de listar una funcionalidad del SW

- Actualizar funcionalidades del SW

```
export const updateFunctions = async (req, res) => {
  try {
    const { id1, id2 } = req.params;
    const { funcionalidad, tipo, complejidad, cantidad } = req.body;

    const project = await Project.findById(id1);

    if (!project) {
      return res.status(404).json({ message: 'Proyecto no encontrado.' });
    }
    // Verificar si la propiedad 'funciones' existe en el proyecto
    if (project.funciones.length === 0) {
      return res.status(404).json({ message: 'El proyecto no contiene la propiedad funciones.' });
    }
    const idEncontrado = project.funciones.some(id => id.equals(id2));

    if (!idEncontrado) {
      return res.status(404).json({ message: 'No se encontró la función en el proyecto.' });
    }
    // Verificar si la función existe y pertenece al usuario
    const funcion = await Functions.findById(id2);

    if (!funcion) {
      return res.status(404).json({ message: 'Función no encontrada.' });
    }

    const functionnew = new Functions({
      funcionalidad: funcionalidad,
      tipo: tipo,
      complejidad: complejidad,
      cantidad: cantidad });

    // Retornar la función actualizada en la respuesta JSON
    const functionupdate = await Functions.findByIdAndUpdate(id2, req.body, {
      new: true,
    });
    if (!functionupdate) {
      return res.status(404).json({ message: "Funcion no encontrado." });
    }
    console.log(functionupdate);
    res.json(functionupdate);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    return res.status(500).json({ message: 'Error interno del servidor.' });
  }
};
```

Figura 18. Método de actualizar una funcionalidad del SW

- **Eliminar funcionalidades del SW**

```

export const deleteFuncion = async (req, res) => {
  try {
    const { id1, id2 } = req.params;

    // Verificar si el proyecto existe y pertenece al usuario
    const project = await Project.findById(id1);

    if (!project) {
      return res.status(404).json({ message: 'Proyecto no encontrado.' });
    }
    // console.log(project);

    // Verificar si la propiedad 'funciones' existe en el proyecto
    if (project.funciones.length === 0) {
      return res.status(404).json({ message: 'El proyecto no contiene la propiedad funciones.' });
    }
    const idEncontrado = project.funciones.some(id => id.equals(id2));

    if (!idEncontrado) {
      return res.status(404).json({ message: 'No se encontró la función en el proyecto.' });
    }

    project.funciones = project.funciones.filter(id => !id.equals(req.params.id2));

    await project.save();
    await Functions.findByIdAndDelete(id2);
    res.status(201).json(project.funciones);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    return res.status(500).json({ message: 'Error interno del servidor.' });
  }
};

```

Figura 19. Método de eliminar una funcionalidad del SW

2.4. Pruebas

Tabla 4 Pruebas unitarias segunda iteración

Código	Componente	Descripción de la prueba	Resultado.
PU-012	Ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Ingreso correcto de una funcionalidad del software a un determinado proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado
PU-013	Listar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Lista de funcionalidades creados, el servidor debe devolver un array con todas las funcionalidades encontradas, perteneciente al usuario autenticado.	Aprobado
PU-014	Actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Actualización exitosa de una funcionalidad con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la base de datos.	Aprobado
PU-015	Eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Eliminación exitosa de una funcionalidad. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe eliminar el documento de la base de datos.	Aprobado
PU-016	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	Debe calcular correctamente el valor de puntos de función sin ajuste, de acuerdo a los datos antes ingresados. El servidor debe devolver un valor numérico preciso del cálculo.	Aprobado

```

powershell backend X
PS D:\Users\UserPc\Documents\SistemaEstimacionCostosPF\backend> $env:NODE_OPTIONS='--experimental-vm-modules'; npx jest
>>
(node:22096) ExperimentalWarning: VM Modules is an experimental feature and might change at any time
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
PASS src/test/pf.controller.test.js
POST /api/login 200 156.529 ms - 178
GET /api/calcularpf/65b58722db4767666b95058f 200 47.052 ms - 26
(node:6680) ExperimentalWarning: VM Modules is an experimental feature and might change at any time
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
POST /api/login 200 149.724 ms - 178
GET /api/functions/65b58722db4767666b95058f 200 22.869 ms - 3449
POST /api/login 200 80.182 ms - 178
POST /api/functions/65b58722db4767666b95058f 201 23.087 ms - 196
POST /api/login 200 86.427 ms - 178
PUT /api/functions/65b58722db4767666b95058f/65fa1f48714ae3d27270712e 200 11.989 ms - 207
PASS src/test/funcionalidades.controller.test.js

Test Suites: 2 passed, 2 total
Tests: 5 passed, 5 total
Snapshots: 0 total
Time: 4.419 s
Ran all test suites.
POST /api/login 200 83.502 ms - 178
DELETE /api/functions/65b58722db4767666b95058f/65fa1f48714ae3d27270712e 201 9.218 ms - 433
PS D:\Users\UserPc\Documents\SistemaEstimacionCostosPF\backend>

```

Figura 20. Resumen de pruebas unitarias de la segunda iteración

3. Tercera iteración

3.1. Planeación

A continuación, se detallan todas las actividades con respecto a la primera iteración establecida:

Tabla 5 Historias de usuario tercera iteración

HU	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de Entrega
HU16	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	23/11/2023	10/12/2023
HU17	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	23/11/2023	10/12/2023
HU18	Realizar cálculo de puntos de función con ajuste	23/11/2023	10/12/2023
HU19	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
HU20	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
HU21	Listar el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
HU22	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
HU23	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.	23/11/2023	10/12/2023

3.2. Diseño

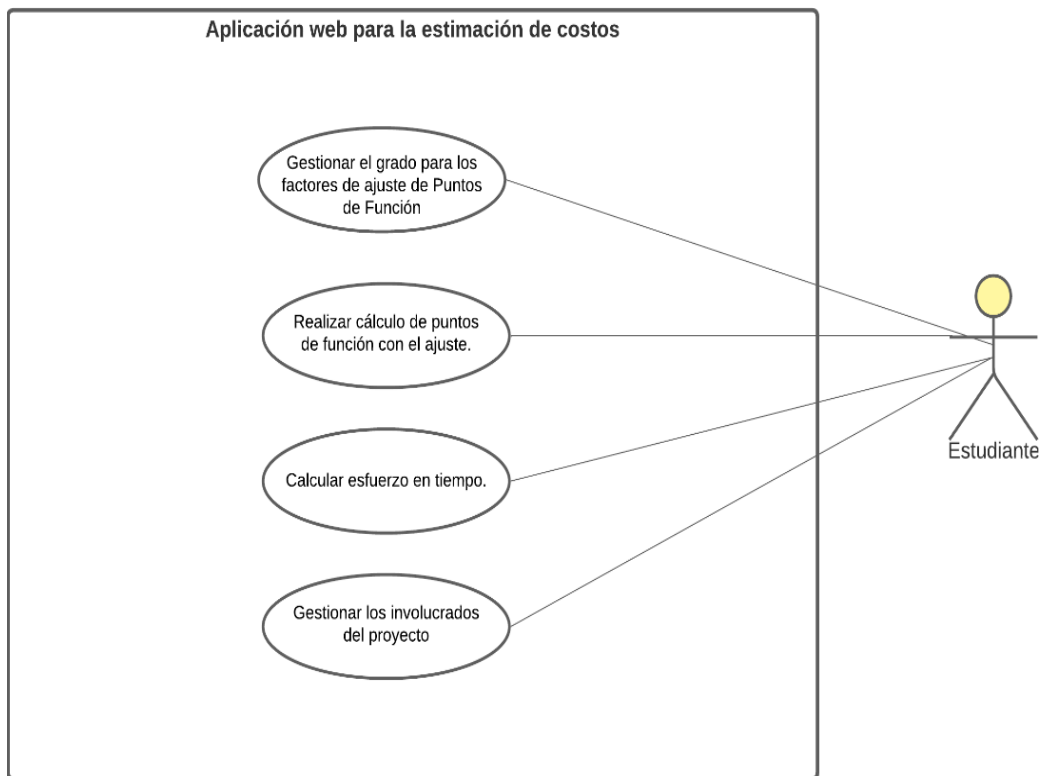


Figura 21. Diagrama de casos de uso general, tercera iteración

Existen más elementos del diseño referentes a la tercera iteración, se los puede encontrar en el **Anexo 5** y **Anexo 6**.

3.3. Codificación

Dentro de la codificación de las funcionalidades de la presente iteración se realizaron los siguientes métodos:

- **Guardar/ Actualizar factores de ajuste.**

```

}
export const createValorFactoresAjuste = async (req, res) => {
  try {
    const { FA1, FA2, FA3, FA4, FA5, FA6, FA7, FA8, FA9, FA10, FA11, FA12, FA13, FA14 } = req.body;

    const idproyecto = req.params.id;
    const existingRegistro = await ValorFactoresAjuste.findOne({ project: idproyecto });

    if (existingRegistro) {
      existingRegistro.valorFA1 = parseInt(FA1, 10);
      existingRegistro.valorFA2 = parseInt(FA2, 10);
      existingRegistro.valorFA3 = parseInt(FA3, 10);
      existingRegistro.valorFA4 = parseInt(FA4, 10);
      existingRegistro.valorFA5 = parseInt(FA5, 10);
      existingRegistro.valorFA6 = parseInt(FA6, 10);
      existingRegistro.valorFA7 = parseInt(FA7, 10);
      existingRegistro.valorFA8 = parseInt(FA8, 10);
      existingRegistro.valorFA9 = parseInt(FA9, 10);
      existingRegistro.valorFA10 = parseInt(FA10, 10);
      existingRegistro.valorFA11 = parseInt(FA11, 10);
      existingRegistro.valorFA12 = parseInt(FA12, 10);
      existingRegistro.valorFA13 = parseInt(FA13, 10);
      existingRegistro.valorFA14 = parseInt(FA14, 10);

      const updatedRegistro = await existingRegistro.save();
      res.status(200).json({ valorFactoresAjuste: updatedRegistro });
    } else {
      const newValorFactoresAjuste = new ValorFactoresAjuste({
        valorFA1: parseInt(FA1, 10),
        valorFA2: parseInt(FA2, 10),
        valorFA3: parseInt(FA3, 10),
        valorFA4: parseInt(FA4, 10),
        valorFA5: parseInt(FA5, 10),
        valorFA6: parseInt(FA6, 10),
        valorFA7: parseInt(FA7, 10),
        valorFA8: parseInt(FA8, 10),
        valorFA9: parseInt(FA9, 10),
        valorFA10: parseInt(FA10, 10),
        valorFA11: parseInt(FA11, 10),
        valorFA12: parseInt(FA12, 10),
        valorFA13: parseInt(FA13, 10),
        valorFA14: parseInt(FA14, 10),
        project: idproyecto,
      });

      const valorFactoresAjuste = await newValorFactoresAjuste.save();
      res.status(200).json({ valorFactoresAjuste });
    }
  } catch (error) {
    console.error(error);
    res.status(500).json({ error: 'Error al guardar o actualizar los factores de ajuste.' });
  }
};

```

Figura 22. Método para guardar/ actualizar factores de ajuste

- Realizar cálculo de puntos de función con ajuste

```

const actualizarFunctionPoints = async (id, puntosFuncionTotal) => {
  try {
    const functionPoints = await FunctionPoints.findOne({ project: id });

    if (functionPoints) {
      // Si ya existe, actualiza los campos necesarios
      functionPoints.calculoSA = puntosFuncionTotal; // Ajusta según tus necesidades
      // Actualiza otros campos según sea necesario
      await functionPoints.save();
    } else {
      // Si no existe, puedes manejar este caso según tus necesidades
      console.error('Documento de FunctionPoints no encontrado para el proyecto con ID:');
    }
  } catch (error) {
    console.error('Error al actualizar FunctionPoints:', error);
    // Manejar el error según tus necesidades
  }
};

```

Figura 23. Método de realizar cálculo de puntos de función con ajuste

- Calcular esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.

```

export const calcularPuntosDeFuncionsinAjuste = async (req, res) => {
  try {
    const { id } = req.params; // Cambiado de req.body a req.params

    // Buscar el proyecto por su ID
    const proyecto = await Project.findById(id);
    console.log(proyecto);

    if (!proyecto) {
      return res.status(404).json({ error: 'Proyecto no encontrado' });
    }

    // Obtener todas las funciones asociadas al proyecto
    const userFunctions = await Functions.find({ _id: { $in: proyecto.funciones } });
    let puntosFuncionTotal = 0;

    // Realizar el cálculo para cada funcionalidad
    for (const userFunction of userFunctions) {
      // Consultar las ponderaciones según el tipo de funcionalidad
      const tipoFuncion = await TiposFunciones.findOne({ tipo: userFunction.tipo });

      // Realizar el cálculo de PF según la complejidad y ponderaciones
      let ponderacion = 0;
      switch (userFunction.complejidad) {
        case 'Alta':
          ponderacion = tipoFuncion.valorAlto;
          break;
        case 'Media':
          ponderacion = tipoFuncion.valorMedio;
          break;
        case 'Baja':
          ponderacion = tipoFuncion.valorBajo;
          break;
        // Puedes manejar otros casos según tu modelo de datos
      }

      // Añadir los puntos de función de la funcionalidad actual al total
      puntosFuncionTotal += userFunction.cantidad * ponderacion;
    }
    actualizarFunctionPoints(id, puntosFuncionTotal);
    // Enviar la respuesta con los puntos de función calculados
    res.status(200).json({ puntosFuncionTotal });
  } catch (error) {
    console.error(error);
    res.status(500).json({ error: 'Error al calcular los Puntos de Función.' });
  }
};

```

Figura 24. Calcular esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto

- Calcular esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.

```

export const guardaryActualizarDatosPF = async (req, res) => {
  try {
    const { diasTrabajados, horasPF, horasDia } = req.body;
    const id = req.params.id;
    const functionPoints = await FunctionPoints.findOne({ project: id });

    if (functionPoints) {
      // Si ya existe, actualiza los campos necesarios
      functionPoints.diasTrabajados = diasTrabajados; // Ajusta según tus necesidades
      functionPoints.horasPF = horasPF; // Ajusta según tus necesidades
      functionPoints.horasDia = horasDia; // Ajusta según tus necesidades
      // Actualiza otros campos según sea necesario

      if (functionPoints.diasTrabajados > 0 && functionPoints.horasPF > 0 && functionPoints.horasDia > 0) {
        functionPoints.esfuerzo = functionPoints.calculoCA * functionPoints.horasPF;
        functionPoints.diasEstimados = functionPoints.esfuerzo / functionPoints.horasDia;
        functionPoints.mesesEstimados = functionPoints.diasEstimados / functionPoints.diasTrabajados;
      }
      await functionPoints.save();
    } else {
      // Si no existe, puedes manejar este caso según tus necesidades
      console.error('Documento de FunctionPoints no encontrado para el proyecto con ID:');
    }
    res.status(200).json({ functionPoints });
  } catch (error) {
    console.error('Error al actualizar FunctionPoints:', error);
    // Manejar el error según tus necesidades
  }
};

```

Figura 25. Método de calcular esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.

Los métodos referentes al CRUD de “Involucrados”, se enlistan a continuación:

- **Añadir el/los involucrados en el proyecto.**

```
export const crearInvolucrado = async (req, res) => {
  try {
    const IDproyecto = req.params.id;
    const pf = await FunctionPoints.findOne({ project: IDproyecto });
    if (!pf) {
      return res
        .status(404)
        .json({ error: "Puntos de funcion, no encontrado" });
    }

    const newInovlucrado = new InvolucradosProyecto({
      nombre: req.body.nombre,
      rol: req.body.rol,
      sueldo: req.body.sueldo,
    });

    await newInovlucrado.save();
    pf.involucrados.push(newInovlucrado);
    await pf.save();
    res.status(200).json({ newInovlucrado });
  } catch (error) {
    console.error(error);
    res.status(500).json({ error: "Error al crear el involucrado" });
  }
};
```

Figura 26. Método de añadir el/los involucrados en el proyecto

- **Listar el/los involucrados en el proyecto.**

```
export const getInvolucrados = async (req, res) => {
  try {
    const IDproyecto = req.params.id;
    const pf = await FunctionPoints.findOne({ project: IDproyecto });

    const involucradosArray = pf.involucrados;
    console.log(involucradosArray);
    if (!pf) {
      return res.status(404).json({ message: "pf no encontrados." });
    }
    if (!involucradosArray || involucradosArray.length === 0) {
      return res
        .status(404)
        .json({ message: "No se encontraron involucraedos" });
    }

    const foundinvolucrados = await InvolucradosProyecto.find({
      _id: { $in: involucradosArray },
    });
    if (foundinvolucrados.length === 0) {
      return res
        .status(404)
        .json({
          message: "No se encontraron funciones con los IDs proporcionados.",
        });
    }

    // Retornar las funciones encontradas en la respuesta JSON
    res.json(foundinvolucrados);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    return res.status(404).json({ error });
  }
};
```

Figura 27. Método de listar el/los involucrados en el proyecto.

```

export const getInvolucrado = async (req, res) => {
  try {
    const { id } = req.params;
    const involucrado = await InvolucradosProyecto.findById(id);
    if (!involucrado) {
      return res.status(404).json({ error: "Involucrado no encontrado" });
    }
    res.status(200).json(involucrado);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    res.status(500).json({ error: "Error al obtener el involucrado" });
  }
};

```

Figura 28. Método de listar un involucrado del proyecto.

- Actualizar el/los involucrados en el proyecto.

```

export const actualizarInvolucrado = async (req, res) => {
  try {
    const { id1, id2 } = req.params;
    const { nombre, rol, sueldo } = req.body;

    const pf = await FunctionPoints.findOne({project: id1});

    if (!pf) {
      return res.status(404).json({ message: 'pf no encontrado.' });
    }

    if (pf.involucrados.length === 0) {
      return res.status(404).json({ message: 'Pf no contiene involucrados.' });
    }
    const idEncontrado = pf.involucrados.some(id => id.equals(id2));

    if (!idEncontrado) {
      return res.status(404).json({ message: 'No se encontró el involucrado en el proyecto.' });
    }

    // Verificar si la función existe y pertenece al usuario
    const involucrado = await InvolucradosProyecto.findById(id2);

    if (!involucrado) {
      return res.status(404).json({ message: 'involucrado no encontrada.' });
    }

    const involucradoupdate = await InvolucradosProyecto.findByIdAndUpdate(id2, req.body, {
      new: true,
    });
    if (!involucradoupdate) {
      return res.status(404).json({ message: "Involucrado no actualizado" });
    }
    console.log(involucradoupdate);
    res.json(involucradoupdate);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    return res.status(500).json({ message: 'Error interno del servidor.' });
  }
};

```

Figura 29. Método de actualizar el/los involucrados en el proyecto

- Eliminar el/los involucrados en el proyecto.

```

export const eliminarInvolucrado = async (req, res) => {
  try {
    const { id1, id2 } = req.params;

    // Verificar si el proyecto existe y pertenece al usuario
    const pf = await FunctionPoints.findOne({project: id1});

    if (!pf) {
      return res.status(404).json({ message: 'puntos de función no encontrado.' });
    }
    // console.log(project);

    // Verificar si la propiedad 'funciones' existe en el proyecto
    if (pf.involucrados.length === 0) {
      return res.status(404).json({ message: 'no existen involucrados' });
    }
    const idEncontrado = pf.involucrados.some(id => id.equals(id2));

    if (!idEncontrado) {
      return res.status(404).json({ message: 'No se encontró la función en el proyecto.' });
    }

    pf.involucrados = pf.involucrados.filter(id => !id.equals(req.params.id2));

    await pf.save();
    await InvolucradosProyecto.findByIdAndDelete(id2);
    res.status(201).json(pf.involucrados);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    return res.status(500).json({ message: 'Error interno del servidor.' });
  }
};

```

Figura 30. Método de eliminar el/los involucrados en el proyecto.

3.4. Pruebas

Tabla 6. Pruebas unitarias de la tercera iteración.

Código	Componente	Descripción de la prueba	Resultado.
PU-017	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Ingreso correcto de los catorce factores de ajuste de la en un determinado proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado
PU-018	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Actualización exitosa de los factores de ajuste con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la Base de datos.	Aprobado
PU-019	Realizar cálculo de puntos de función con el ajuste.	Debe calcular correctamente el valor de puntos de función con ajuste, de acuerdo a los datos antes ingresados. El servidor debe devolver un valor numérico y un código de estado 200.	Aprobado
PU-020	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	Debe calcular correctamente el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto, de acuerdo a los datos antes ingresados. El servidor debe devolver un valor numérico preciso del cálculo.	Aprobado
PU-021	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	Ingreso correcto de involucrados del software a un determinado proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado

PU-022	Listar el/los involucrados en el proyecto.	Lista de los involucrados agregados, el servidor debe devolver un array con todas los involucrados encontrados, perteneciente al proyecto seleccionado.	Aprobado
PU-023	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	Actualización exitosa de un involucrado con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la base de datos.	Aprobado
PU-024	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.	Eliminación exitosa de un involucrado. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe eliminar el documento de la base de datos.	Aprobado

```

powershell backend X
>>
(node:19292) ExperimentalWarning: VM Modules is an experimental feature and might change at any time
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
(node:14940) ExperimentalWarning: VM Modules is an experimental feature and might change at any time
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
POST /api/login 200 382.713 ms - 178
POST /api/login 200 394.728 ms - 178
GET /api/involucrados/65c448b7b924b87842212c85 200 40.187 ms - 1427
GET /api/calcularpf/65b58722db4767666b95058f 200 138.152 ms - 26
POST /api/login 200 220.979 ms - 178
POST /api/guardarInvolucrado/65c448b7b924b87842212c85 200 48.018 ms - 198
POST /api/login 200 207.894 ms - 178
POST /api/createvalorfactoresajuste/65c448b7b924b87842212c85 200 23.196 ms - 368
POST /api/login 200 206.203 ms - 178
PUT /api/actualizarInvolucrado/65c448b7b924b87842212c85/65c451a4b924b87842212da8 200 29.446 ms - 165
POST /api/login 200 220.879 ms - 178
POST /api/createvalorfactoresajuste/65c448b7b924b87842212c85 200 14.538 ms - 368
PASS src/test/involucrados.controller.test.js (6.567 s)
POST /api/login 200 222.990 ms - 178
DELETE /api/eliminarInvolucrado/65c448b7b924b87842212c85/660305baf56548fb2aaf6b42 201 22.663 ms - 217
PASS src/test/pf.controller.test.js (6.684 s)
POST /api/login 200 218.965 ms - 178
POST /api/actualizarDatosPF/65c448b7b924b87842212c85 200 17.157 ms - 867

Test Suites: 2 passed, 2 total
Tests: 8 passed, 8 total
Snapshots: 0 total
Time: 7.304 s
Ran all test suites.
PS D:\Users\UserPc\Documents\SistemaEstimacionCostosPF\backend>

```

Figura 31. Resumen de pruebas unitarias de la tercera iteración

4. Cuarta iteración

4.1. Planeación

A continuación, se detallan todas las actividades con respecto a la cuarta iteración establecida:

Tabla 7. Historias de usuario cuarta iteración

HU	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de Entrega
HU24	Añadir los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
HU25	Listar los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
HU26	Actualizar los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
HU27	Eliminar los otros gastos del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023
HU28	Calcular el presupuesto final del proyecto.	23/11/2023	10/12/2023

HU29	Generar informe.	23/11/2023	10/12/2023
------	------------------	------------	------------

4.2. Diseño

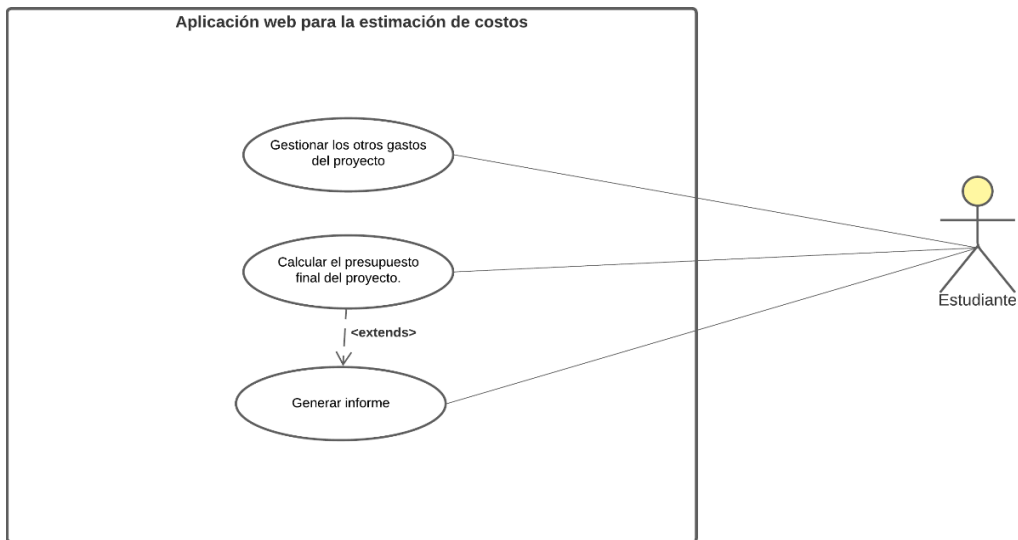


Figura 32. Diagrama de casos de uso general, cuarta iteración.

Existen más elementos del diseño referentes a la cuarta iteración, se los puede encontrar en el **Anexo 5** y **Anexo 6**.

4.3. Codificación

Los métodos referentes al CRUD de “otros gastos”, se enlistan a continuación:

- **Añadir los otros gastos del proyecto**

```

export const crearOtrosGastos = async (req, res) => {
  try {
    const IDproyecto = req.params.id;
    const pf = await FunctionPoints.findOne({ project: IDproyecto });
    if (!pf) {
      return res
        .status(404)
        .json({ error: "Puntos de funcion, no encontrado" });
    }

    const newotrosGastos = new OtrosGastos({
      descripcion: req.body.descripcion,
      costo: req.body.costo,
      observacion: req.body.observacion,
    });

    await newotrosGastos.save();
    pf.otrosGastos.push(newotrosGastos);
    await pf.save();
    res.status(200).json({ newotrosGastos });
  } catch (error) {
    console.error(error);
    res.status(500).json({ error: "Error al crear el involucrado" });
  }
}
  
```

Figura 33. Método de añadir los otros gastos del proyecto

- **Listar los otros gastos del proyecto.**

```

export const getOtrosGastos = async (req, res) => {
  try {
    const IDproyecto = req.params.id;
    const pf = await FunctionPoints.findOne({ project: IDproyecto });
    const otrosGastosArray = pf.otrosGastos;
    console.log(otrosGastosArray);
    if (!pf) {
      return res.status(404).json({ message: "pf no encontrados." });
    }
    if (!otrosGastosArray || otrosGastosArray.length === 0) {
      return res
        .status(404)
        .json({ message: "No se encontraron otros gastos" });
    }
    const foundotrosGastos = await OtrosGastos.find({
      _id: { $in: otrosGastosArray },
    });
    if (foundotrosGastos.length === 0) {
      return res
        .status(404).json({ message: "No se encontraron otros gastos con los IDs proporcionados." });
    }
    res.json(foundotrosGastos);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    return res.status(404).json({ error });
  }
};

```

Figura 34. Método de listar los otros gastos del proyecto PT 1

```

export const getOtroGasto = async (req, res) => {
  try {
    const { id } = req.params;
    const otrosGastos = await OtrosGastos.findById(id);
    res.status(200).json({ otrosGastos });
  } catch (error) {
    console.error(error);
    res.status(500).json({ error: "Error al obtener los otrosGastos." });
  }
};

```

Figura 35. Método de listar los otros gastos del proyecto PT 2

- **Actualizar los otros gastos del proyecto.**

```

export const actualizarOtrosGastos = async (req, res) => {
  try {
    const { id1, id2 } = req.params;
    const pf = await FunctionPoints.findOne({proyect: id1});

    if (!pf) {
      return res.status(404).json({ message: 'pf no encontrado.' });
    }

    if (pf.otrosGastos.length === 0) {
      return res.status(404).json({ message: 'Pf no contiene involucrados.' });
    }

    const idEncontrado = pf.otrosGastos.some(id => id.equals(id2));
    if (!idEncontrado) {
      return res.status(404).json({ message: 'No se encontró el otro gasto en el proyecto.' });
    }
    // Verificar si la función existe y pertenece al usuario
    const otrogasto = await OtrosGastos.findById(id2);
    if (!otrogasto) {
      return res.status(404).json({ message: 'otro gasto no encontrado.' });
    }
    const otroGastoupdate = await OtrosGastos.findByIdAndUpdate(id2, req.body, {
      new: true,
    });
    if (!otroGastoupdate) {
      return res.status(404).json({ message: "Otro gasto no actualizado" });
    }
    console.log(otroGastoupdate);
    res.json(otroGastoupdate);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    return res.status(500).json({ message: 'Error interno del servidor.' });
  }
};

```

Figura 36. Método de actualizar los otros gastos del proyecto

- **Eliminar los otros gastos del proyecto.**

```

export const eliminarOtrosGastos = async (req, res) => {
  try {
    const { id1, id2 } = req.params;

    // Verificar si el proyecto existe y pertenece al usuario
    const pf = await FunctionPoints.findOne({proyect: id1});

    if (!pf) {
      return res.status(404).json({ message: 'puntos de función no encontrado.' });
    }

    // Verificar si la propiedad 'funciones' existe en el proyecto
    if (pf.otrosGastos.length === 0) {
      return res.status(404).json({ message: 'no existen involucrados' });
    }

    const idEncontrado = pf.otrosGastos.some(id => id.equals(id2));
    if (!idEncontrado) {
      return res.status(404).json({ message: 'No se encontró la función en el proyecto.' });
    }
    pf.otrosGastos = pf.otrosGastos.filter(id => !id.equals(req.params.id2));

    await pf.save();
    await OtrosGastos.findByIdAndDelete(id2);
    res.status(201).json(pf.otrosGastos);
  } catch (error) {
    console.error(error);
    return res.status(500).json({ message: 'Error interno del servidor.' });
  }
};

```

Figura 37. Método de eliminar los otros gastos del proyecto

4.4. Pruebas

Tabla 8. Pruebas unitarias de la cuarta iteración.

Código	Componente	Descripción de la prueba	Resultado.
PU-025	Añadir los otros gastos del proyecto.	Ingreso correcto de otros gastos del software a un determinado proyecto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado
PU-026	Listar los otros gastos del proyecto.	Lista de los otros gastos agregados, el servidor debe devolver un array con todos los otros gastos encontrados, perteneciente al proyecto seleccionado.	Aprobado
PU-027	Actualizar los otros gastos del proyecto.	Actualización exitosa de un otro gasto con los datos válidos. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la base de datos.	Aprobado
PU-028	Eliminar los otros gastos del proyecto.	Eliminación exitosa de un otro gasto. El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe eliminar el documento de la base de datos.	Aprobado
PU-029	Calcular el presupuesto final del proyecto.	Debe calcular correctamente el valor de los presupuestos del proyecto, de acuerdo a los datos antes ingresados. El servidor debe devolver un valor numérico preciso del cálculo.	Aprobado

```


powershell backend X
PS D:\Users\UserPc\Documents\SistemaEstimacionCostosPF\backend> $env:NODE_OPTIONS='--experimental-vm-modules'; npx jest
>>
(node:14376) ExperimentalWarning: VM Modules is an experimental feature and might change at any time
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
(node:5560) ExperimentalWarning: VM Modules is an experimental feature and might change at any time
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
PASS src/test/pf.controller.test.js
  POST /api/login 200 142.229 ms - 178
  POST /api/login 200 143.381 ms - 178
  GET /api/otrosGastos/65c448b7b924b87842212c85 200 12.260 ms - 2208
  GET /api/calcularpresupuesto/65c448b7b924b87842212c85 200 30.084 ms - 21
  POST /api/login 200 84.042 ms - 178
  POST /api/guardarOtroGasto/65c448b7b924b87842212c85 200 22.281 ms - 243
  POST /api/login 200 82.866 ms - 178
  PUT /api/actualizarOtroGasto/65c448b7b924b87842212c85/65c451bcb924b87842212dc3 200 11.397 ms - 181
  POST /api/login 200 81.747 ms - 178
PASS src/test/OtrosGastos.controller.test.js

Test Suites: 2 passed, 2 total
Tests: 5 passed, 5 total
Snapshots: 0 total
Time: 4.089 s, estimated 7 s
Ran all test suites.
DELETE /api/eliminarOtroGasto/65c448b7b924b87842212c85/660349e1b8c64faea0909fba 201 7.514 ms - 271
PS D:\Users\UserPc\Documents\SistemaEstimacionCostosPF\backend>

```

Figura 38. Resumen de pruebas unitarias de la cuarta iteración

Para constancia de la valides de este documento:

Acción	Funcionario	Firma
Revisado por:	Ing.Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 Firmado: 04/02/2024 10:00:00 AM EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

Anexo 9. Pruebas de aceptación tecnológica TAM



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LAS ENERGÍAS, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS
NATURALES NO RENOVABLES
COMPUTACIÓN

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA MEDIANTE TAM

Datos de la evaluación:

- **Población:** Estudiantes de séptimo y de octavo ciclo del itinerario de computación de la carrera de computación.
- **Fecha:** 12/02/2024.
- **Producto probado:** Aplicación web para estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja

Preguntas:

Tabla 1. Cuestionarios de variables del método TAM

Variable	Identificador	Pregunta
Utilidad percibida (UP)	UP1	¿Está de acuerdo que la aplicación web para estimación de costos mejora el proceso de obtención del presupuesto de un proyecto de software?
	UP2	¿Considera que utilizar la herramienta de software para la estimación de costos es más fácil y práctico en comparación con los métodos manuales usados actualmente?
	UP3	¿Está de acuerdo que la herramienta de software para la estimación de costos contribuye en la prevención de inconvenientes durante el proceso de obtención del presupuesto en proyectos de integración curricular, proporcionando así una mayor confianza en los valores presupuestarios calculados?
	UP4	¿Considera que es útil la aplicación web que realiza la estimación de costos mediante el método de puntos de función, enfocada a proyectos de integración curricular?
Variable	Identificador	Pregunta
Facilidad de uso percibida	FUP1	¿Está de acuerdo que es fácil de utilizar la aplicación web para la estimación de costos en el

(FUP)		laboratorio de software de la carrera de computación?
	FUP2	¿Está de acuerdo que el uso de la aplicación web de estimación de costos, que implementa el método de puntos de función, reduce de manera efectiva el tiempo necesario para estimar el presupuesto de un proyecto de software?
	FUP3	¿Está de acuerdo que la aplicación web de estimación de costos, que utiliza el método de puntos de función, es fácil de navegar y de encontrar la información necesaria?
Variable	Identificador	Pregunta
Actitud hacia el uso (AU)	AU1	¿Se siente cómodo/a al utilizar la aplicación web de estimación de costos, que implementa el método de puntos de función?
	AU2	¿Considera que el uso de la herramienta de software para la estimación de costos es beneficioso para determinar el presupuesto de un proyecto de software?
	AU3	¿Está de acuerdo que el uso la aplicación web de estimación de costos, que utiliza el método de puntos de función, es una buena idea en general?
	AU4	¿Considera agradable el uso de la aplicación web de estimación de costos, que utiliza el método de puntos de función?
	AU5	¿Está de acuerdo que la herramienta de software para la estimación de costos es una opción viable para obtener el presupuesto en proyectos de integración curricular?
Variable	Identificador	Pregunta
Intención de uso (IU)	IU1	¿Tiene usted la intención de utilizar la aplicación web que realiza la estimación de costos mediante el método de puntos de función, enfocada a proyectos de integración curricular?
	IU2	¿Está de acuerdo que el uso herramienta de software para la estimación de costos es una opción beneficiosa en el futuro, considerándola como una alternativa viable en la determinación del presupuesto para proyectos de integración curricular?
	IU3	¿Consideraría el uso de la herramienta de software que utiliza el método de puntos de función para realizar la estimación de costos en proyectos de software?

Tabulación de los resultados mediante la escala de Likert

Tabla 2. Resultados de la evaluación del modelo TAM.

Indicador	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
UP1	0%	0%	0%	26.3%	73.7%
UP2	0%	0%	0%	26.3%	73.7%
UP3	0%	0%	5.3%	21.1%	73.7%
UP4	0%	0%	5.3%	15.8%	78.9%
Indicador	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
FUP1	0%	0%	10.5%	21.1%	68.4%
FUP2	0%	0%	0%	36.8%	63.2%
FUP3	0%	0%	5.3%	36.8%	57.9%
Indicador	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
AU1	0%	0%	5.3%	26.3%	68.4%
AU2	0%	0%	0%	21.1%	78.9%
AU3	0%	0%	0%	21.1%	78.9%
AU4	0%	0%	5.3%	15.8%	78.9%
AU5	0%	0%	0%	21.1%	78.9%
Indicador	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
IU1	0%	0%	10.5%	26.3%	63.2%
IU2	0%	0%	0%	36.8%	63.2%
IU3	0%	0%	0%	31.6%	68.4%

Análisis de los resultados

- **Utilidad percibida (UP)**

En la **Figura 1** se muestra el ítem UP1, el 73.7% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 26.3% respondieron estar de acuerdo con que la aplicación web para la estimación de costos mejora el proceso de obtención del presupuesto de un proyecto de software. Esto muestra que los estudiantes encuestados perciben que la aplicación web es beneficiosa y mejora el proceso de

obtención del presupuesto en un proyecto de software.

¿Está de acuerdo que la aplicación web para estimación de costos mejora el proceso de obtención del presupuesto de un proyecto de software?

19 respuestas

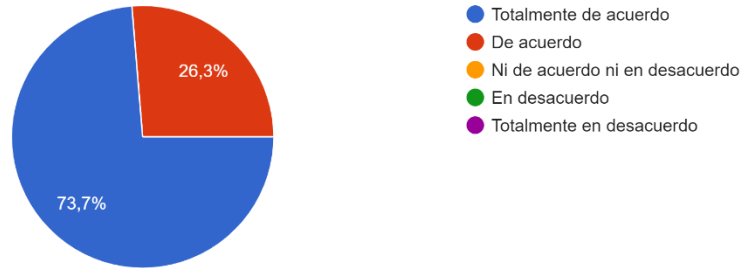


Figura 1. UP1

En la **Figura 2** se muestra el ítem UP2, el 73.7% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 26.3% respondieron estar de acuerdo. Esto indica que los encuestados consideran que la herramienta de software para la estimación de costos es una opción fácil y práctica, en comparación a los métodos manuales, lo cual evidencia que los estudiantes perciben que la aplicación es útil bajo este contexto.

¿Considera que utilizar la herramienta de software para la estimación de costos es más fácil y práctico en comparación con los métodos manuales usados actualmente?

19 respuestas

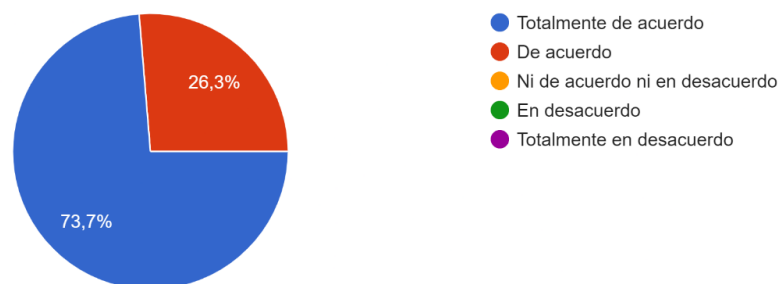


Figura 2. UP2

En la **Figura 3** se muestra el ítem UP3, el 73.7% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 21.1% indicó estar de acuerdo, finalmente tan solo el 5.3% respondió estar ni de acuerdo ni en desacuerdo. Esto sugiere que los encuestados confían en su eficacia para prevenir problemas y les otorgan confianza en los valores presupuestarios calculados durante el proceso de obtención del presupuesto en proyectos de integración curricular.

¿Está de acuerdo que la herramienta de software para la estimación de costos contribuye en la prevención de inconvenientes durante el proceso d...fianza en los valores presupuestarios calculados?

19 respuestas

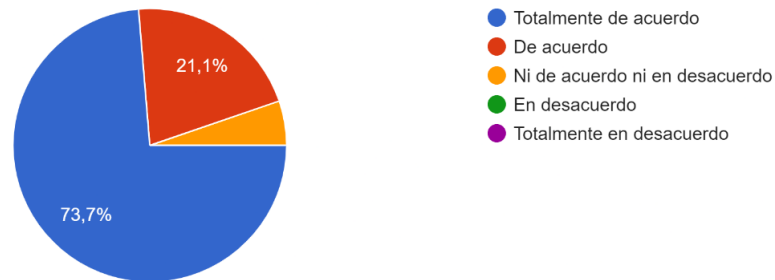


Figura 3. UP3

En la **Figura 4** se muestra el ítem UP4, el 78.9% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 15.8% indicó estar de acuerdo, finalmente tan solo el 5.3% respondió estar ni acuerdo ni en desacuerdo. Estos resultados sugieren que los encuestados perciben la aplicación web como una herramienta útil para los proyectos de integración curricular. Por lo tanto, se evidencia una aceptación significativa de la herramienta de software, esto puede atribuirse a los beneficios que aporta al proceso de estimación de costos.

¿Considera que es útil la aplicación web que realiza la estimación de costos mediante el método de puntos de función, enfocada a proyectos de integración curricular?

19 respuestas

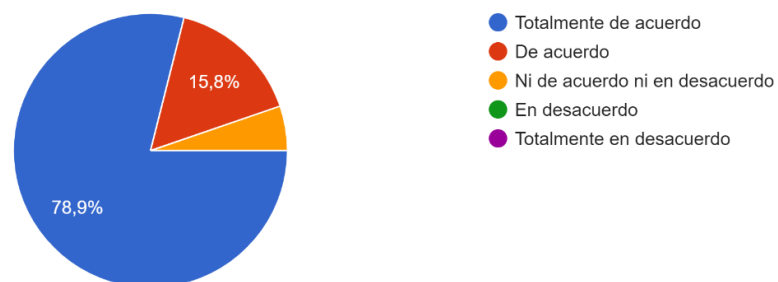


Figura 4. UP4

- **Facilidad de uso percibida (FUP)**

En la **Figura 5** se muestra el ítem FUP1, El 68.4% de los encuestados afirmaron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 21.1% indicaron estar de acuerdo. Por otro lado, un 10.5% se mantuvo neutral, ni estando de acuerdo ni en desacuerdo. La mayoría de los participantes destacaron que la aplicación web es fácil de utilizar para su propósito principal: la estimación de costos mediante el método de puntos de

función. Aunque hubo un pequeño porcentaje que no expresó acuerdo, su opinión no permite categorizarla como positiva o negativa. En general, estos resultados sugieren que la percepción de los estudiantes hacia la facilidad de uso de la aplicación es favorable.

¿Está de acuerdo que es fácil de utilizar la aplicación web para la estimación de costos en el laboratorio de software de la carrera de computación?

19 respuestas

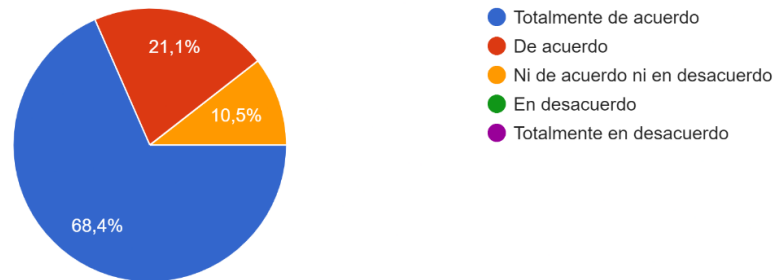


Figura 5. FUP1

En la **Figura 6** se muestra el ítem FUP2, el 63.2% respondió estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 36.8% indicó estar de acuerdo con la afirmación realizada. Este alto porcentaje de afinidad con la pregunta realizada respalda la facilidad de uso de la aplicación, lo que sugiere que los usuarios perciben que la aplicación es fácil de usar y que logra su objetivo de simplificar y agilizar el proceso de estimación de costos.

¿Está de acuerdo que el uso de la aplicación web de estimación de costos, que implementa el método de puntos de función, reduce de manera efectiva el presupuesto de un proyecto de software?

19 respuestas

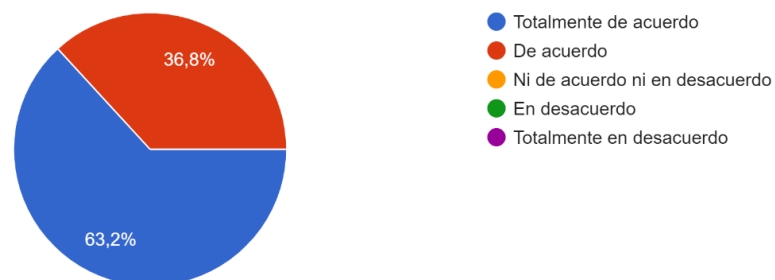


Figura 6. FUP2

En la **Figura 7** se muestra el ítem FUP3, el 57.9% respondió estar totalmente de acuerdo, mientras que el 36.8% indicó estar de acuerdo. Por otro lado, el 5.3% expresó neutralidad al indicar que ni está de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación realizada. En general la mayoría de los encuestados tienen una percepción de que la facilidad de navegación de la aplicación web es buena y fácil de manejar, lo que

sugiere que la interfaz de usuario y la estructura de la información son efectivas de cara a satisfacer las necesidades de los usuarios. Tan solo un pequeño porcentaje (5.3%) expresó neutralidad al no tener claro si la aplicación es fácil de navegar y de encontrar información, lo que podría sugerir que puede que exista un pequeño margen de mejora en este apartado.

¿Está de acuerdo que la aplicación web de estimación de costos, que utiliza el método de puntos de función, es fácil de navegar y de encontrar la información necesaria?

19 respuestas

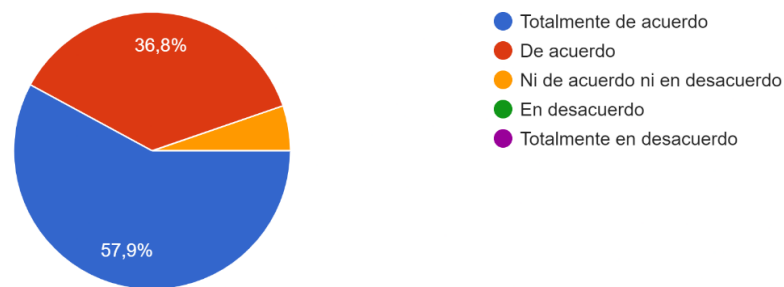


Figura 7. FUP3

- **Actitud hacia el uso (AU)**

En la **Figura 8** se muestra el ítem AU1, el 68.4% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 26.3% indicó estar de acuerdo, finalmente tan solo el 5.3% respondió estar ni acuerdo ni en desacuerdo. La mayoría de los encuestados creen que la aplicación web de estimación de costos es cómoda de utilizar en el proceso de estimación de costos mediante el método de puntos de función. Estos resultados sugieren que la aplicación ha generado la sensación de comodidad en su uso, lo que puede indicar que podría ser bien recibida y usada por los usuarios.

¿Se siente cómodo/a al utilizar la aplicación web de estimación de costos, que implementa el método de puntos de función?

19 respuestas

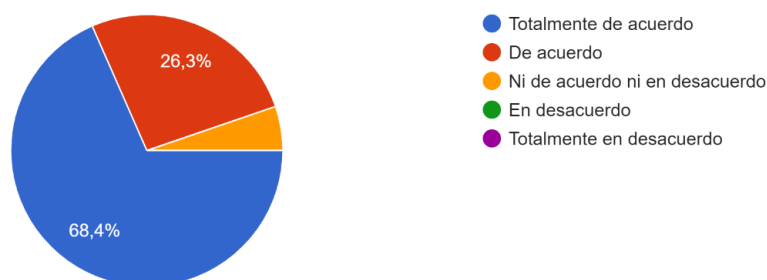


Figura 8. AU1

En la **Figura 9** se muestra el ítem AU2, el 78.9% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 21.1% respondieron estar de acuerdo. Los resultados son bastante evidentes, sugieren que la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función ha generado la percepción de mejora en el proceso de estimación de costos para proyectos de software. Los encuestados consideran diversos beneficios, como la reducción de tiempo, la eficiencia de los cálculos presupuestarios y el fácil uso, lo que contribuye a una experiencia del usuario más satisfactoria.

¿Considera que el uso de la herramienta de software para la estimación de costos es beneficioso para determinar el presupuesto de un proyecto de software?

19 respuestas

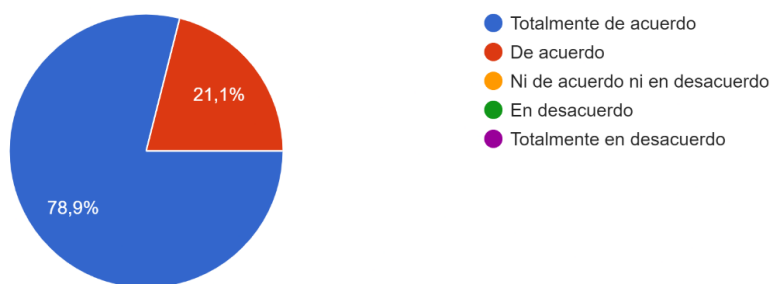


Figura 9. AU2

En la **Figura 10** se muestra el ítem AU3, el 78.9% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 21.1% respondieron estar de acuerdo. Los resultados son bastante concluyentes e indican que en general los encuestados consideran que la herramienta para la estimación de costos es una buena idea y que su elaboración fue una buena decisión ya que consideran que este software les aporta valor en su formación académica.

¿Está de acuerdo que el uso la aplicación web de estimación de costos, que utiliza el método de puntos de función, es una buena idea en general?

19 respuestas

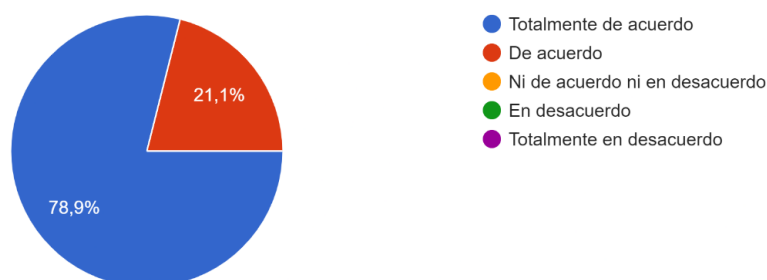


Figura 10. AU3

En la **Figura 11** se muestra el ítem AU4, el 78.9% respondió estar totalmente de acuerdo, mientras que el 15.8% indicó estar de acuerdo. Por otro lado, el 5.3% expresó neutralidad al indicar que ni está de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación realizada. Los resultados indican que la gran mayoría de los encuestados consideran que la aplicación web para la estimación de costos es agradable de cara a su uso. Tan solo un pequeño porcentaje de encuestados aún no están de acuerdo ni tampoco en desacuerdo con la afirmación de la pregunta. Estos hallazgos indican una tendencia positiva general hacia la disposición de uso de la aplicación web de estimación de costos, con la mayoría de los usuarios encontrándola agradable de usar, lo que sugiere una buena aceptación y satisfacción con la herramienta en general.

¿Considera agradable el uso de la aplicación web de estimación de costos, que utiliza el método de puntos de función?

19 respuestas

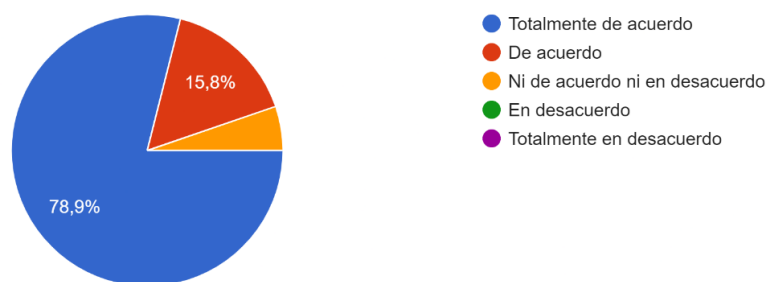


Figura 11. AU4

En la **Figura 12** se muestra el ítem AU5, el 78.9% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 21.1% respondieron estar de acuerdo. La mayoría de los encuestados muestran una disposición favorable hacia la

implementación de esta herramienta que les permite obtener el presupuesto en proyectos de integración curricular. Estas respuestas positivas indican que los encuestados perciben la herramienta como beneficiosa y efectiva para su aplicación en proyectos de integración curricular.

¿Está de acuerdo que la herramienta de software para la estimación de costos es una opción viable para obtener el presupuesto en proyectos de integración curricular?

19 respuestas

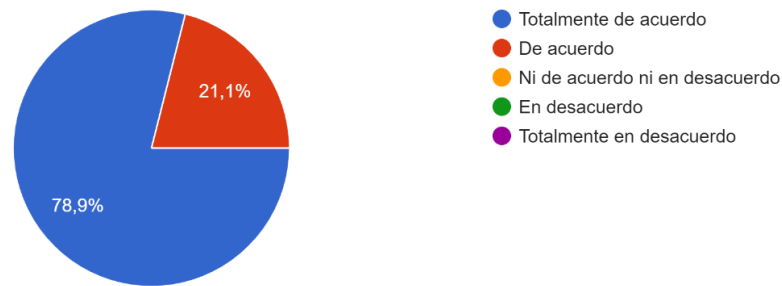


Figura 12. AU5

- **Intención de uso (IU)**

En la **Figura 13** se muestra el ítem IU1, el 63.2% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 26.3% indicó estar de acuerdo, finalmente tan solo el 10.5% respondió estar ni acuerdo ni en desacuerdo. Estos hallazgos sugieren que la gran mayoría de los encuestados tiene la intención de usar la aplicación web de estimación de costos en sus proyectos de integración curricular destinados a la elaboración de software. Esto indica que en general los encuestados consideran y tienen intención de usar esta herramienta para sus necesidades académicas, lo que contribuye a la aceptación del software por parte de los usuarios.

¿Tiene usted la intención de utilizar la aplicación web que realiza la estimación de costos mediante el método de puntos de función, enfocada a proyectos de integración curricular?

19 respuestas

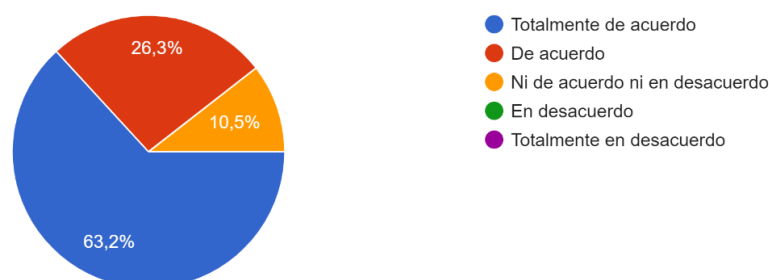


Figura 13. IU1

En la **Figura 14** se muestra el ítem IU2, el 63.2% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo, por otro lado, el 36.8% respondieron estar de acuerdo. Estos resultados sugieren que todos los encuestados consideran que la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función será una herramienta valiosa y útil en el futuro. Estos hallazgos indican que los encuestados perciben esta herramienta como una alternativa viable para el proceso de estimación de costos en proyectos de integración curricular, lo que contribuye a su aceptación por parte de los usuarios.

¿Está de acuerdo que el uso herramienta de software para la estimación de costos es una opción beneficiosa en el futuro, considerándola como una ...upuesto para proyectos de integración curricular?

19 respuestas

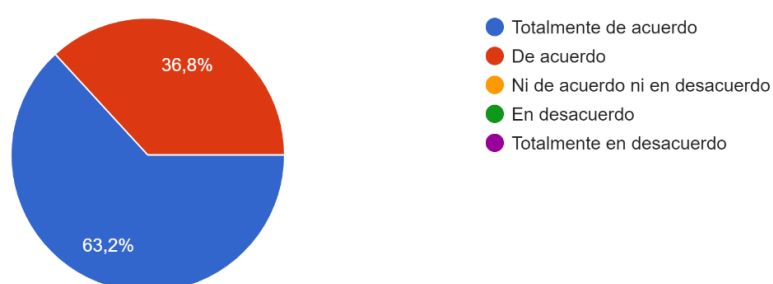


Figura 14. IU2

En la **Figura 15** se muestra el ítem IU3, el 68.4% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo por otro lado, el 31.6% respondieron estar de acuerdo. La totalidad de los encuestados considera de manera real el uso de la herramienta de software que utiliza el método de puntos de función para realizar la estimación de

costos en proyectos de software. Estos hallazgos sugieren una amplia utilidad y aceptación de la herramienta de software entre los encuestados, lo que apunta hacia su potencial efectivo y su relevancia en el ámbito de la estimación de costos en proyectos de software de la carrera de computación en la UNL.

¿Consideraría el uso de la herramienta de software que utiliza el método de puntos de función para realizar la estimación de costos en proyectos de software?

19 respuestas

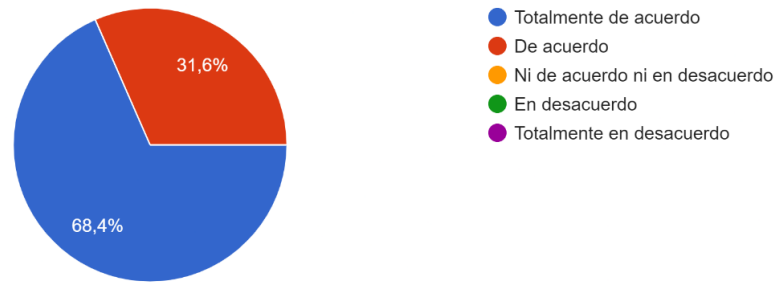


Figura 15. IU3

Anexo 10. Pruebas unitarias



[Pruebas unitarias]

Aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función para proyecto de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja.

Elaborado por:

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.

Revisado y aprobado por:

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

Historial de cambios

Versión	Fecha	Responsable
1.0	03/03/2024	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

1. Introducción

El presente documento es el detalle de las pruebas unitarias generadas correspondientes a la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función, desarrollada como parte del trabajo de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja. Esta herramienta está diseñada para ayudar a los usuarios a calcular de manera eficiente los costos asociados a proyectos de software, utilizando el método de puntos de función.

2. Objetivo

El presente documento detalla las pruebas unitarias generadas para asegurar la funcionalidad y la calidad de la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función. El objetivo de este informe es proporcionar una descripción de las pruebas unitarias implementadas, incluyendo los casos de prueba, los resultados esperados y los resultados obtenidos. Esto garantizará que cada componente de la aplicación funcione correctamente de manera aislada, contribuyendo a la fiabilidad y estabilidad del sistema en su conjunto.

3. Listado de pruebas unitarias realizadas:

Tabla 1 PU-01

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-01	
Descripción	Comprueba la creación exitosa de un usuario con datos válidos.	
Componente	Usuario	
Método	Registrar usuario	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
- name - lastname - email - password	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado

```
test("Post / register", async () => {
  const response = await request(app).post("/api/register").send({
    name: "Bryan",
    lastname: "Ordoñez",
    email: "brasito50@gmail.com",
    password: "123456",
  });

  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 1 Detalle prueba unitaria 1

Tabla 2 PU-02

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-02	
Descripción	Verifica que el servidor devuelva una lista de los usuarios creados.	
Componente	Usuario	
Método	Listar usuario	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver un array con todos los usuarios encontrados.	Aprobado

```
test("Get/ listar usuarios", async () => {
  const response = await request(app).get("/api/admin/users");
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 2 Detalle prueba unitaria 2

Tabla 3 PU-03

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-03	
Descripción	Comprueba la correcta actualización de los datos de un usuario valido.	
Componente	Usuario	
Método	Actualizar usuario	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - name - lastname - email 	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la Base de datos.	Aprobado

```
test("Put/ actualizar usuario", async () => {
  const response = await request(app)
    .put("/api/admin/user/65f9d611c1807dbdec8fc57d")
    .send({
      name: "Bryann",
      lastname: "Ordoñez",
      email: "brasito48@gmail.com",
    });
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 3 Detalle prueba unitaria 3

Tabla 4. PU-04

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-04	
Descripción	Corroborar que se elimine correctamente un usuario.	
Componente	Usuario	
Método	Eliminar usuario	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado

```
test("Delete / eliminar usuario", async () => {
  const response = await request(app).delete(
    "/api/admin/user/65f9d740d10c219111939e8b"
  );
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 4 Detalle prueba unitaria 4

Tabla 5. PU-05

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-05	
Descripción	Autenticación de usuario con credenciales válidas	
Componente	Autenticación	
Método	Autenticar Usuario	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
- email - password	La respuesta del servidor debe de tener un código de estado 200. Además, se comprobará si el cuerpo de la respuesta contiene los datos del usuario autenticado.	Aprobado

```
test("Post /login credenciales correctas", async () => {
  const response = await request(app).post("/api/login").send({
    email: "brasito45@gmail.com",
    password: "123456",
  });
  expect(response.body).toEqual({
    id: "65f8920d8209eda53bb29a44",
    name: "Bryann",
    lastname: "Ordoñez",
    email: "brasito45@gmail.com",
    createdAt: "2023-11-11T20:17:19.650Z",
    updatedAt: "2024-03-19T18:25:28.178Z",
  });
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 5 Detalle prueba unitaria 5

Tabla 6. PU-06

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-06	
Descripción	Verificar la autenticación a la aplicación con credenciales inválidas.	
Componente	Autenticación	
Método	Autenticar Usuario	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - email - password 	La respuesta del servidor debe de tener un código de estado 400 y contener el mensaje del error encontrado.	Aprobado

```
test("Post /login credenciales incorrectas", async () => {
  const response = await request(app).post("/api/login").send({
    email: "brasito45@gmail.com",
    password: "1234567",
  });
  expect(response.statusCode).toBe(400);
  expect(response.text).toEqual(
    expect.stringMatching(/Constraseña incorrecta/)
  );
});
```

Figura 6 Detalle prueba unitaria 6

Tabla 7. PU-07

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-07	
Descripción	Corrobora la creación exitosa de un proyecto con los datos válidos.	
Componente	Proyecto	
Método	Crear proyecto	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - title - description - Category - technology 	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado

```

test('Post/ Crear proyecto', async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "123456");
  const projectData = {
    title : "test prueba",
    description: 'This is a test project',
    category: 'test',
    technology: 'test',
  };
  const response = await request(app)
    .post('/api/proyecto')
    .set('Cookie', `token=${token}`)
    .send(projectData);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
  expect(response.body).toEqual(expect.objectContaining(projectData));
});

```

Figura 7 Detalle prueba unitaria 7

Tabla 8 PU-08

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-08	
Descripción	Comprueba que se devuelva una lista de proyectos creados pertenecientes a un usuario autenticado.	
Componente	Proyecto	
Método	Listar Proyectos	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver un array con todos los proyectos encontrados, y un código de estado 200.	Aprobado

```

describe("getProjects", () => {
  test("Listar Proyectos", async () => {
    const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "123456");

    const response = await request(app)
      .get("/api/proyectos")
      .set("Cookie", `token=${token}`)

    // Verifica el código de estado
    expect(response.statusCode).toBe(200);

    // Verifica que la respuesta sea un array de proyectos
    expect(Array.isArray(response.body)).toBe(true);
  });
});

```

Figura 8 Detalle prueba unitaria 8

Tabla 09 PU-09

Prueba Unitaria	
Identificador	PU-09
Descripción	Verifica la actualización exitosa de un proyecto con los datos válidos.
Componente	Proyecto

Método	Actualizar proyectos	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - title - description - Category technology 	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la Base de datos.	Aprobado

```
test('actualizar un proyecto con status 200 para datos válidos', async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "123456");
  const projectData = {
    title: "test prueba actualizar",
    description: 'This is a test project',
    category: 'test',
    technology: 'test',
  };
  const response = await request(app)
    .put('/api/proyecto/65f634e0290d5f94b2658c9a')
    .set('Cookie', `token=${token}`)
    .send(projectData);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
  expect(response.body).toEqual(expect.objectContaining(projectData));
});
```

Figura 9 Detalle prueba unitaria 9

Tabla 10 PU-10

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-10	
Descripción	Comprueba la eliminación lógica exitosa de un proyecto.	
Componente	Proyecto	
Método	Eliminar proyecto	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar el parámetro "Status" a false para deshabilitar el proyecto.	Aprobado

```
test("eliminar un proyecto con status 200 para datos válidos", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "123456");
  const response = await request(app)
    .put("/api/deleteproyecto/65f634e0290d5f94b2658c9a")
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 10 Detalle prueba unitaria 10

Tabla 11 PU-11

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-11	
Descripción	Verifica el añadido correcto de un colaborador a un proyecto externo, por medio de un código de invitación	
Componente	Proyecto Compartido	
Método	Añadir colaborador	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
- keyShared : Código de invitación al proyecto que se quiera acceder.	El servidor debe devolver un código de estado 200, para indicar que la operación ha sido correcta.	Aprobado

```
test("Añadir Colaborador a un proyecto con status 200 para datos válidos", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito48@gmail.com", "123456");

  const requestBody = { keyShared: "1608hZsT8Ia" }; // Cuerpo de la solicitud

  const response = await request(app)
    .post("/api/share")
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send(requestBody);
  expect(response.status).toBe(200);
});
```

Figura 11 Detalle prueba unitaria 11

Tabla 12. PU-12

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-12	
Descripción	Comprobar el Ingreso correcto de una funcionalidad del software a un determinado proyecto.	
Componente	Funcionalidades	
Método	Ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
- Funcionalidad - Tipo - complejidad - cantidad	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 201, para indicar que la operación ha sido correcta.	Aprobado

```

test("Ingresar una funcionalidad", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const functionData = {
    funcionalidad: "test prueba",
    tipo: "EE",
    complejidad: "Alta",
    cantidad: 1,
  };
  const response = await request(app)
    .post("/api/functions/65b58722db4767666b95058f")
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send(functionData);

  expect(response.statusCode).toBe(201);
});

```

Figura 12 Detalle prueba unitaria 12

Tabla 13 PU-13

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-13	
Descripción	Verificar que se devuelva una lista de funcionalidades creadas en un proyecto perteneciente a un usuario autenticado.	
Componente	Funcionalidades	
Método	Listar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver un array con todas las funcionalidades encontrados, con un código de estado 200.	Aprobado

```

test("Listar todas las funcionalidades", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .get("/api/functions/65b58722db4767666b95058f")
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
  expect(Array.isArray(response.body)).toBe(true);
});

```

Figura 13 Detalle prueba unitaria 13

Tabla 14 PU-14

Prueba Unitaria	
Identificador	PU-14
Descripción	Comprobar la actualización exitosa de una funcionalidad con los datos válidos.
Componente	Funcionalidades

Método	Actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - Funcionalidad - Tipo - complejidad - cantidad 	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la base de datos.	Aprobado

```
test("Actualizar una funcionalidad", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const functionData = {
    funcionalidad: "test prueba actualizar",
    tipo: "EE",
    complejidad: "Alta",
    cantidad: 1,
  };
  const response = await request(app)
    .put("/api/functions/65b58722db4767666b95058f/6601a815aa79625ad419ed55")
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send(functionData);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 14 Detalle prueba unitaria 14

Tabla 15 PU-15

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-15	
Descripción	Verificar la eliminación exitosa de una funcionalidad seleccionado.	
Componente	Funcionalidades	
Método	Eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe eliminar el documento de la base de datos.	Aprobado

```
test("Eliminar una funcionalidad", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .delete("/api/functions/65b58722db4767666b95058f/6601a8546a913fa088e3353e")
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(201);
});
```

Figura 15 Detalle prueba unitaria 15

Tabla 16 PU-16

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-16	
Descripción	Verificar que el sistema calcule el valor de puntos de función sin ajuste.	
Componente	Puntos de Función	
Método	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver un valor numérico preciso del cálculo y dar un código de estado 200.	Aprobado

```
test("Calculo de puntos de función sin ajuste", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .get("/api/calcularpfsa/65b58722db4767666b95058f")
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
  const resultado = parseFloat(response.body.puntosFuncionTotal);
  expect(resultado).not.toBeNaN(); // Verifica que el resultado no sea NaN
  expect(typeof resultado).toBe("number");
});
```

Figura 16 Detalle prueba unitaria 16

Tabla 17 PU-17

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-17	
Descripción	Comprobar el ingreso correcto de los catorce factores de ajuste en un determinado proyecto.	
Componente	Puntos de Función	
Método	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado

<ul style="list-style-type: none"> - FA1 - FA2 - FA3 - FA4 - FA5 - FA6 - FA7 - FA8 - FA9 - FA10 - FA11 - FA12 - FA13 - FA14 	<p>El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.</p>	<p>Aprobado</p>
---	---	-----------------

```

test("Ingresar el grado para los factores de ajuste", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .post("/api/createvalorfactoresajuste/65c448b7b924b87842212c85")
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send({
      FA1: 1,
      FA2: 2,
      FA3: 3,
      FA4: 4,
      FA5: 4,
      FA6: 4,
      FA7: 3,
      FA8: 2,
      FA9: 1,
      FA10: 2,
      FA11: 3,
      FA12: 4,
      FA13: 3,
      FA14: 4,
    });
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});

```

Figura 17 Detalle prueba unitaria 17

Tabla 18 PU-18

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-18	
Descripción	Verificar la actualización exitosa de los factores de ajuste con los datos válidos.	
Componente	Puntos de Función	
Método	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado

<ul style="list-style-type: none"> - FA1 - FA2 - FA3 - FA4 - FA5 - FA6 - FA7 - FA8 - FA9 - FA10 - FA11 - FA12 - FA13 - FA14 	<p>El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la Base de datos.</p>	<p>Aprobado</p>
---	---	-----------------

```

test("Actualizar el grado para los factores de ajuste", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .post("/api/createvalorfactoresajuste/65c448b7b924b87842212c85")
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send({
      FA1: 2,
      FA2: 2,
      FA3: 3,
      FA4: 4,
      FA5: 4,
      FA6: 4,
      FA7: 3,
      FA8: 2,
      FA9: 1,
      FA10: 2,
      FA11: 3,
      FA12: 4,
      FA13: 3,
      FA14: 2,
    });
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});

```

Figura 18 Detalle prueba unitaria 18

Tabla 19 PU-19

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-19	
Descripción	Comprobar que el sistema calcule el valor de puntos de función con ajuste.	
Componente	Puntos de Función	
Método	Realizar cálculo de puntos de función con el ajuste.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver un valor numérico del cálculo, y un código de estado 200.	Aprobado

```

test("Calculo de puntos de función con ajuste", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .get("/api/calcularpfsa/65b58722db4767666b95058f")
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
  const resultado = parseFloat(response.body.puntosFuncionTotal);
  expect(resultado).not.toBeNaN(); // Verifica que el resultado no sea NaN
  expect(typeof resultado).toBe("number");
});

```

Figura 19 Detalle prueba unitaria 19

Tabla 20 PU-20

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-20	
Descripción	Corroborar que el sistema calcule correctamente el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	
Componente	Puntos de Función	
Método	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - díasTrabajados: Días al mes que se trabaje. - horasPF: Horas de puntos de función de acuerdo a la tecnología. - horasDia: Horas al día que se trabaje en el proyecto. 	El servidor debe devolver un valor numérico del cálculo, y un código de estado 200.	Aprobado

```

test("Calcular el esfuerzo del proyecto", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .post("/api/actualizarDatosPF/65c448b7b924b87842212c85")
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send({
      díasTrabajados: 30,
      horasPF: 20,
      horasDia: 8,
    });
  expect(response.statusCode).toBe(200);
  const resultado = parseFloat(response.body.esfuerzo);
  expect(resultado).not.toBeNaN(); // Verifica que el resultado no sea NaN
  expect(typeof resultado).toBe("number");
});

```

Figura 20 Detalle prueba unitaria 20

Tabla 21 PU-21

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-21	
Descripción	Comprobar el ingreso correcto de involucrados del software a un determinado proyecto.	
Componente	Involucrados	
Método	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - nombre - rol - sueldo 	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200, para corroborar que todo ha salido correctamente.	Aprobado

```
test("Crear un involucrado", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const involucradoData = {
    nombre: "Juan Guzman",
    rol: "Desarrollador",
    sueldo: 1000,
  };
  const response = await request(app)
    .post("/api/guardarInvolucrado/65c448b7b924b87842212c85")
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send(involucradoData);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 21 Detalle prueba unitaria 21

Tabla 22 PU-22

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-22	
Descripción	Verificar que se devuelva una lista de los involucrados agregados en un proyecto determinado.	
Componente	Involucrados	
Método	Listar el/los involucrados en el proyecto.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver un array con todas los involucrados encontrados, perteneciente al proyecto seleccionado, y un código de estado 200.	Aprobado

```
test("Listar todos los involucrados", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .get("/api/involucrados/65c448b7b924b87842212c85")
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
  expect(Array.isArray(response.body)).toBe(true);
});
```

Figura 22 Detalle prueba unitaria 22

Tabla 23 PU-23

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-23	
Descripción	Comprobar la actualización exitosa de un involucrado con los datos válidos.	
Componente	Involucrados	
Método	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - nombre - rol - sueldo 	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la base de datos.	Aprobado

```
test("Actualizar un involucrado", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const involucradoData = {
    nombre: "Juan Perez",
    rol: "QA",
    sueldo: 50,
  };
  const response = await request(app)
    .put(
      "/api/actualizarInvolucrado/65c448b7b924b87842212c85/65c451a4b924b87842212da8"
    )
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send(involucradoData);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 23 Detalle prueba unitaria 23

Tabla 24 PU-24

Prueba Unitaria	
Identificador	PU-24
Descripción	Verificar la eliminación exitosa de un involucrado de un proyecto determinado.
Componente	Involucrado
Método	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe eliminar el documento de la base de datos.	Aprobado

```
test("Eliminar un involucrado", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .delete(
      "/api/eliminarInvolucrado/65c448b7b924b87842212c85/660305baf56548fb2aaf6b42"
    )
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(201);
});
```

Figura 24 Detalle prueba unitaria 24

Tabla 25 PU-25

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-25	
Descripción	Comprobar el ingreso correcto de otros gastos del software a un determinado proyecto.	
Componente	Otros gastos	
Método	Añadir los otros gastos del proyecto.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - descripción - costo - observación 	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200.	Aprobado

```
test("Añadir un otro gasto", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const otroGastoData = {
    descripcion: "Licencia de software",
    costo: 1000,
    observacion: "Licencia de software para el proyecto",
  };
  const response = await request(app)
    .post("/api/guardarOtroGasto/65c448b7b924b87842212c85")
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send(otroGastoData);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 25 Detalle prueba unitaria 25

Tabla 26 PU-26

Prueba Unitaria	
Identificador	PU-26

Descripción	Corroborar que el sistema retorne una lista de los otros gastos agregados en un proyecto determinado.	
Componente	Otros gastos	
Método	Listar los otros gastos del proyecto.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver un array con todos los otros gastos encontrados, perteneciente al proyecto seleccionado, y un código de estado 200.	Aprobado

```
test("Listar todos los otros gastos", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .get("/api/otrosGastos/65c448b7b924b87842212c85")
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
  expect(Array.isArray(response.body)).toBe(true);
});
```

Figura 26 Detalle prueba unitaria 26

Tabla 27 PU-27

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-27	
Descripción	Probar la actualización exitosa de un otro gasto con los datos válidos.	
Componente	Otros gastos	
Método	Actualizar los otros gastos del proyecto.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> - descripción - costo - observación 	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe modificar los datos en la base de datos.	Aprobado

```
test("Actualizar un otro gasto", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const otroGastoData = {
    descripcion: "Software",
    costo: 1000,
    observacion: "update",
  };
  const response = await request(app)
    .put("/api/actualizarOtroGasto/65c448b7b924b87842212c85/65c451bcb924b87842212dc3")
    .set("Cookie", `token=${token}`)
    .send(otroGastoData);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
});
```

Figura 27 Detalle prueba unitaria 27

Tabla 28 PU-28

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-28	
Descripción	Verificar la eliminación exitosa de un otro gasto, de un proyecto determinado.	
Componente	Otros gastos	
Método	Eliminar los otros gastos del proyecto.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver una respuesta con el código de estado 200 y se debe eliminar el documento de la base de datos.	Aprobado

```
test("Eliminar un otro gasto", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .delete("/api/eliminarOtroGasto/65c448b7b924b87842212c85/660349e1b8c64faea0909fba")
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(201);
});
```

Figura 28 Detalle prueba unitaria 28


Tabla 29 PU-29

Prueba Unitaria		
Identificador	PU-29	
Descripción	Comprobar que el sistema calcule el valor de los presupuestos del proyecto, de acuerdo a los datos que requiere el cálculo.	
Componente	Puntos de función.	
Método	Calcular el presupuesto final del proyecto.	
Responsable	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo	
Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
NA	El servidor debe devolver un valor numérico del cálculo, y un código de estado 200.	Aprobado

```
test("Calcular presupuesto del proyecto", async () => {
  const token = await authenticateUser("brasito45@gmail.com", "1234567");
  const response = await request(app)
    .get("/api/calcularpresupuesto/65c448b7b924b87842212c85")
    .set("Cookie", `token=${token}`);
  expect(response.statusCode).toBe(200);
  const resultado = parseFloat(response.body.presupuesto);
  expect(resultado).not.toBeNaN(); // Verifica que el resultado no sea NaN
  expect(typeof resultado).toBe("number");
});
```

Figura 29 Detalle prueba unitaria 29

Para constancia de la valides de este documento:

Acción	Funcionario	Firma
Revisado por:	Ing.Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 Firmado: 04/02/2024 10:00:00 AM EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

Anexo 11. Prueba de aceptación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LAS ENERGÍAS, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS
NATURALES NO RENOVABLES
COMPUTACIÓN

Prueba de Aceptación Final de software

Datos:


- **Proyecto:** Aplicación web para estimación de costos en proyectos de integración curricular en el laboratorio de software de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja
- **Participantes:**
 - Director de la carrera y encargado principal del laboratorio de software, Ing. Pablo Fernando Ordoñez Ordoñez Mg.Sc.
 - Desarrollador: Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.
- **Producto a evaluar:** Funcionalidades en base a las historias de usuario de la aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función.

Pruebas de aceptación finales en base a las historias de usuario:

Referencia de requerimiento	Historia de usuario	Estado
RF01	Registrar usuario	Aprobado
RF02	Listar usuarios	Aprobado
RF03	Actualizar usuario	Aprobado
RF04	Eliminar usuario	Aprobado
RF05	Autenticar usuario.	Aprobado
RF06	Crear proyecto	Aprobado
RF07	Listar proyectos	Aprobado
RF08	Actualizar proyecto	Aprobado
RF09	Eliminar proyecto	Aprobado
RF10	Añadir colaborador	Aprobado
RF11	Ingresar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Aprobado
RF12	Visualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Aprobado
RF13	Actualizar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Aprobado

RF14	Eliminar funcionalidades del SW para el proceso de estimación.	Aprobado
RF15	Realizar cálculo de puntos de función sin ajuste.	Aprobado
RF16	Ingresar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Aprobado
RF17	Actualizar el grado para los factores de ajuste de Puntos de Función	Aprobado
RF18	Realizar cálculo de puntos de función con el ajuste.	Aprobado
RF19	Calcular el esfuerzo en tiempo que tendrá el proyecto.	Aprobado
RF20	Añadir el/los involucrados en el proyecto.	Aprobado
RF21	Listar el/los involucrados en el proyecto.	Aprobado
RF22	Actualizar el/los involucrados en el proyecto.	Aprobado
RF23	Eliminar el/los involucrados en el proyecto.	Aprobado
RF24	Añadir los otros gastos del proyecto.	Aprobado
RF25	Listar los otros gastos del proyecto.	Aprobado
RF26	Actualizar los otros gastos del proyecto.	Aprobado
RF27	Eliminar los otros gastos del proyecto.	Aprobado
RF28	Calcular el presupuesto final del proyecto.	Aprobado
RF29	Generar informe.	Aprobado

Para constancia de la misma, firma el director de la carrera y principal cliente del proyecto:

Ing. Pablo Fernando Ordoñez Ordoñez, Mg.Sc.	 <p>Firmado electrónicamente por: PABLO FERNANDO ORDONEZ ORDONEZ</p>
---	--

Anexo 12. Manual de usuario



[Manual de usuario]

Aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función para proyecto de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja.

V 1.0

Elaborado por:

Bryan Javier Ordoñez Jaramillo.

Revisado y aprobado por:

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.

2024

Historial de cambios

Versión	Fecha	Responsable
1.0	03/03/2024	Bryan Javier Ordoñez Jaramillo

1. Introducción

El presente documento es el manual de usuario de la Aplicación web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función, desarrollada como parte del proyecto de integración curricular de la carrera de computación en la Universidad Nacional de Loja. Esta herramienta está diseñada para ayudar a los usuarios a calcular de manera eficiente los costos asociados a proyectos de software, utilizando el método de puntos de función.

2. Objetivo

En este manual, se describen las tareas y responsabilidades de dos tipos de usuarios principales: Administrador y Estudiante. Cada rol tiene acceso a diferentes funcionalidades de la aplicación, diseñadas para facilitar el proceso de estimación de costos y la gestión de proyectos de manera integral.

3. Dirigido a

Este manual de usuario está dirigido a los estudiantes y administradores del software web para la estimación de costos mediante el método de puntos de función en proyecto de software.

4. Tareas rol: *Estudiante*

➤ Ingreso a la aplicación web.

Para acceder a la aplicación web, debe de dirigirse a su navegador de confianza, e ingresar la siguiente url en la barra de búsqueda: <https://computacion.unl.edu.ec/costes/>

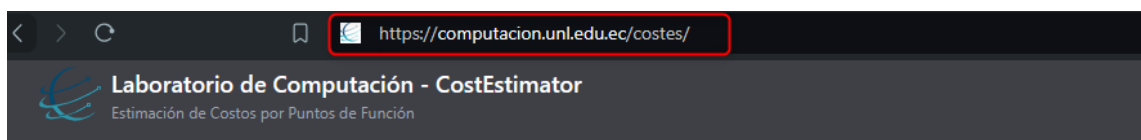


Figura 1. Accediendo a la aplicación web.

Luego, se presentará la aplicación web.

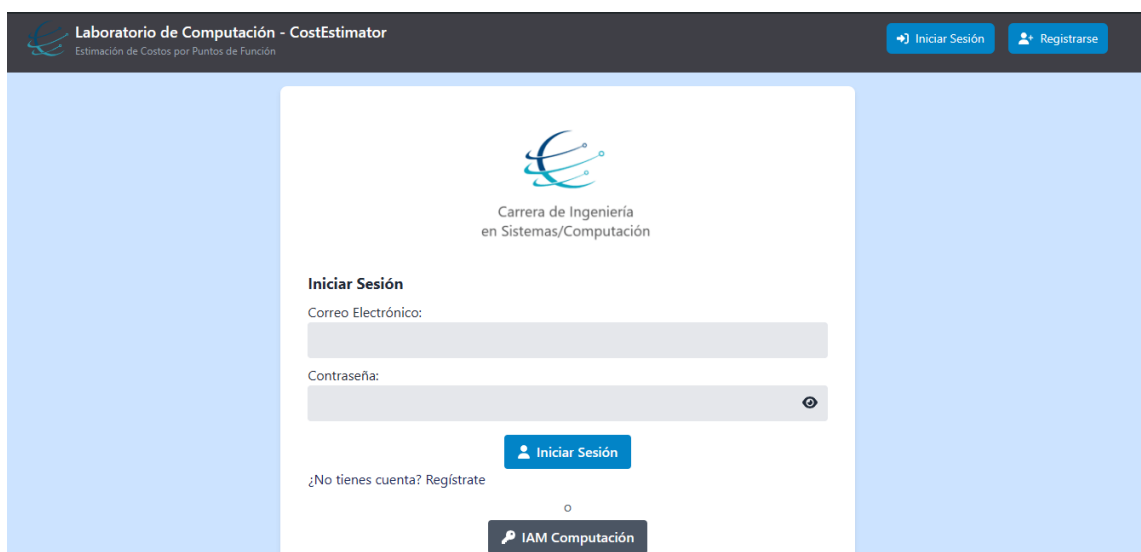


Figura 2. Aplicación web para la estimación de costos.

➤ Registro de usuarios

Para acceder al formulario de registro se tiene dos opciones.

- La primera es accediendo desde la barra de navegación a la opción de registro.
- La segunda manera es dirigirse a la parte inferior del formulario de inicio de sesión en la opción “¿No tienes cuenta? Regístrate”.

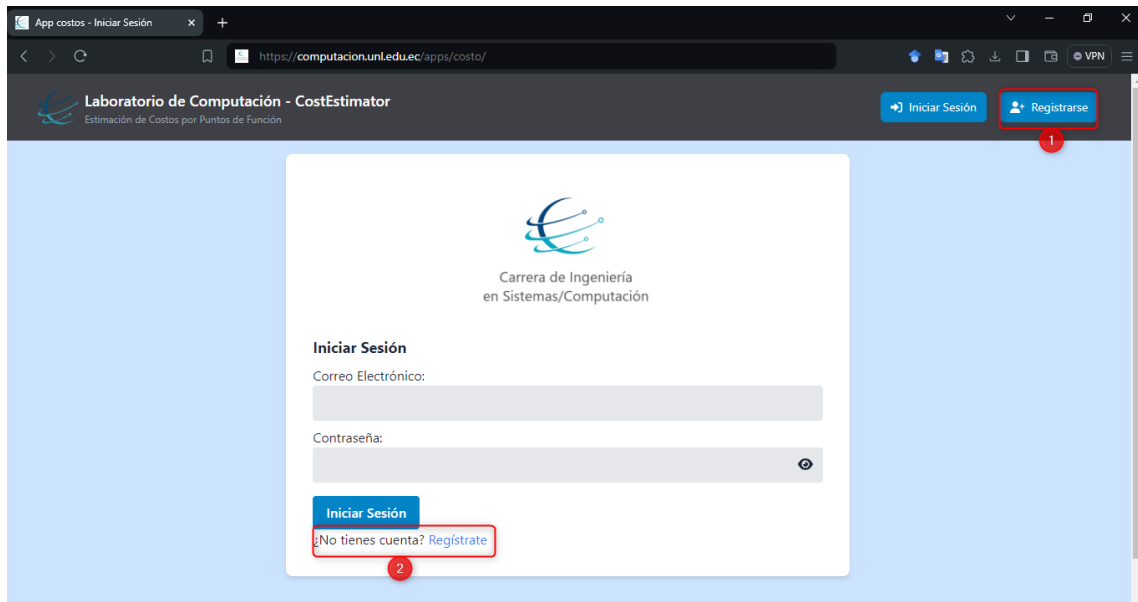


Figura 3. Accediendo al registro de usuarios.

Luego de acceder se visualizará un formulario de registro, debe llenar todos los campos solicitados.

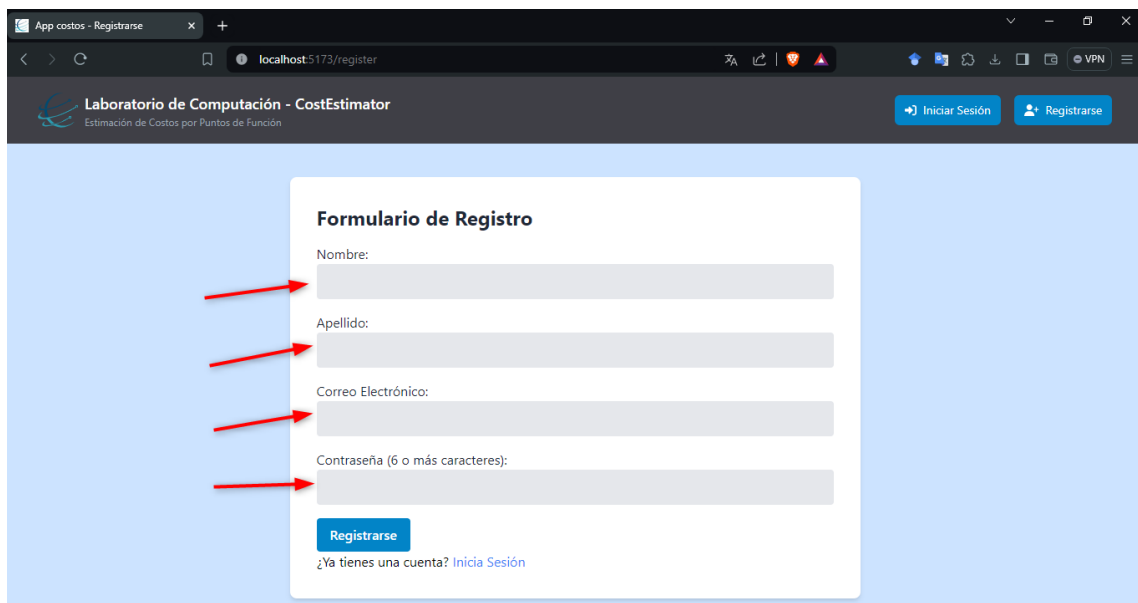


Figura 4. Formulario de registro.

Luego de haber llenado con los datos solicitados, debe dar clic en el botón “Registrarse”, y si todo está correcto se creará su cuenta y accederá a la aplicación web.

Formulario de Registro

Nombre:

Apellido:

Correo Electrónico:

Contraseña (6 o más caracteres):

¿Ya tienes una cuenta? [Inicia Sesión](#)

Figura 5. Registro en el sistema.

➤ Inicio de sesión

Para acceder al menú de inicio de sesión, debemos acceder a la url predeterminada de la aplicación, presentada en la sección “**Ingreso a la aplicación web**”.

App costos - Iniciar Sesión

https://computacion.unLedu.ec/apps/costo/

Laboratorio de Computación - CostEstimator
Estimación de Costos por Puntos de Función

Iniciar Sesión Registrarse

Carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación

Iniciar Sesión


Correo Electrónico:

Contraseña:

¿No tienes cuenta? [Regístrate](#)

Figura 6. Formulario de inicio de sesión.

Luego se deberá ingresar las credenciales de usuario correspondientes a la cuenta de usuario previamente creada. En este caso, correo electrónico y contraseña.


**Carrera de Ingeniería
en Sistemas/Computación**

Iniciar Sesión

Correo Electrónico:

brasito45@gmail.com

Contraseña:

.....

Iniciar Sesión

¿No tienes cuenta? [Regístrate](#)

Figura 7. Formulario de inicio de sesión, ingreso de datos.

Si las credenciales son correctas, la aplicación debería dar acceso a la ventana principal del sistema.

Laboratorio de Computación - CostEstimator
Estimación de Costos por Puntos de Función

Bryan

Nuevo Ingresar

Proyectos









Título	Categoría	Fecha de Creación	Última Actualización	
Proyecto APP Costos Bryan	Aplicación web	27/1/2024, 17:43	26/3/2024, 10:15	   
Proyecto para probar pruebas con es	Aplicación web	7/2/2024, 22:21	7/2/2024, 22:22	   

Figura 8. Página principal de la aplicación web.

También se puede acceder con el IAM de la carrera de computación para ello, se debe escoger esa opción de inicio de sesión.

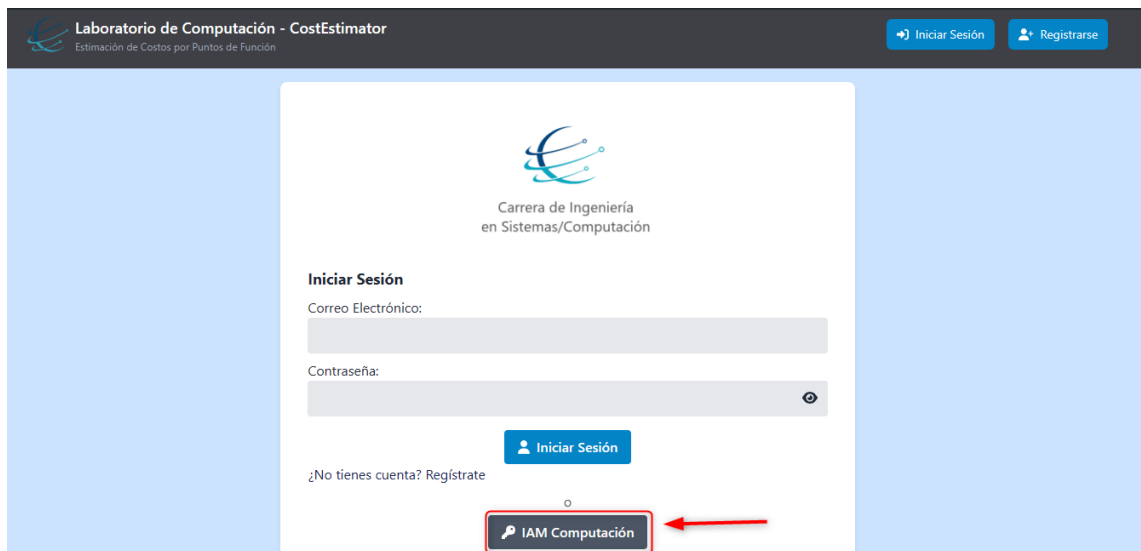


Figura 9. Inicio de sesión.

Luego ingresar las credenciales de acceso al sistema y dar clic en el botón de inicio de sesión.

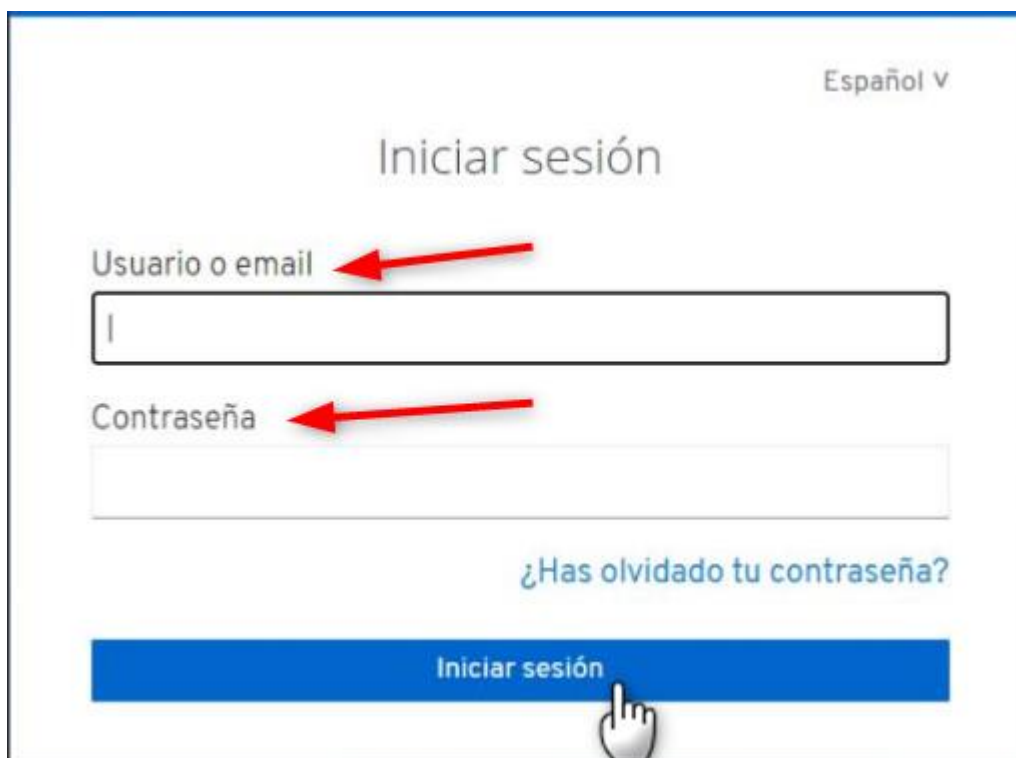


Figura 10. Inicio de sesión mediante el IAM Computación.

➤ Perfil de usuario

Para lograr acceder al apartado de perfil de usuario, debemos dirigirnos a la parte superior derecha y damos clic a la pestaña que se encuentra al lado del nombre del usuario. Nombre de usuario → Ver perfil.

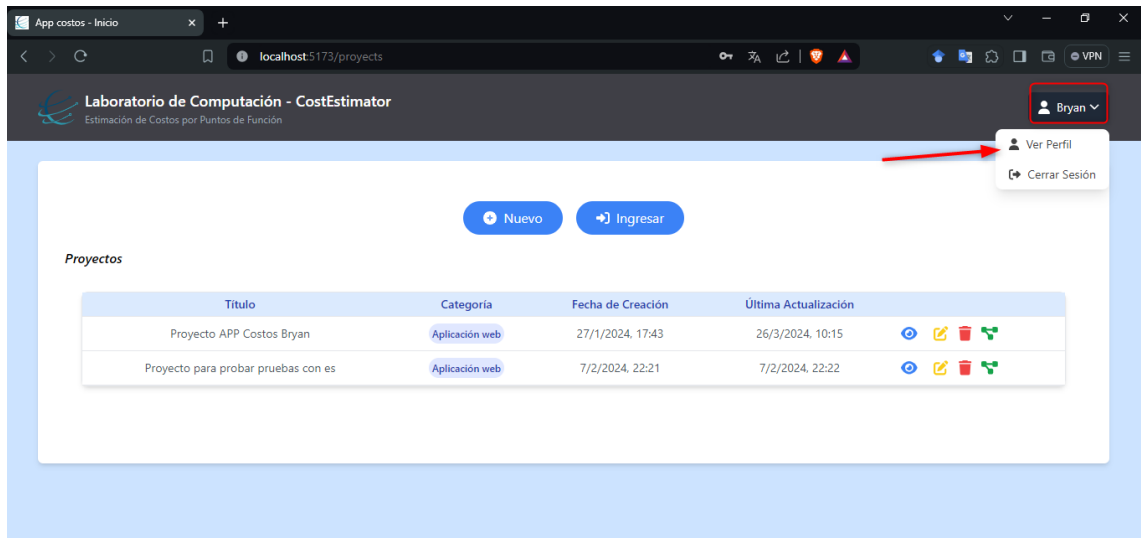


Figura 11. Opción de "Ver perfil"

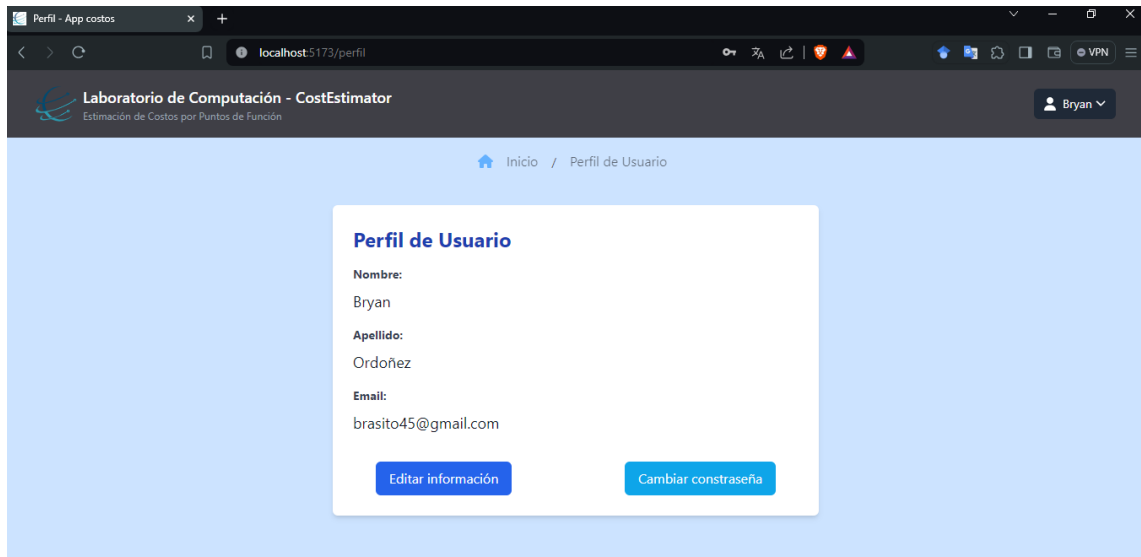


Figura 12. Perfil de usuario.

➤ **Actualizar información del perfil de usuario.**

Editar información

Dentro del menú de "Perfil de usuario", debemos dirigirnos a la opción editar información.

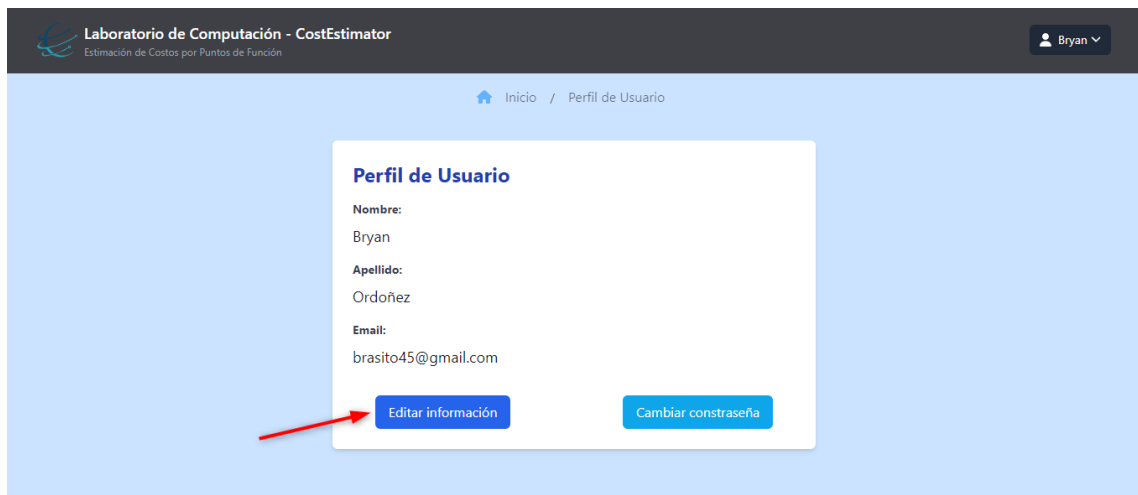


Figura 13. Opción de editar información.

Luego, deberemos actualizar la información según corresponda, y finalmente guardar los cambios.

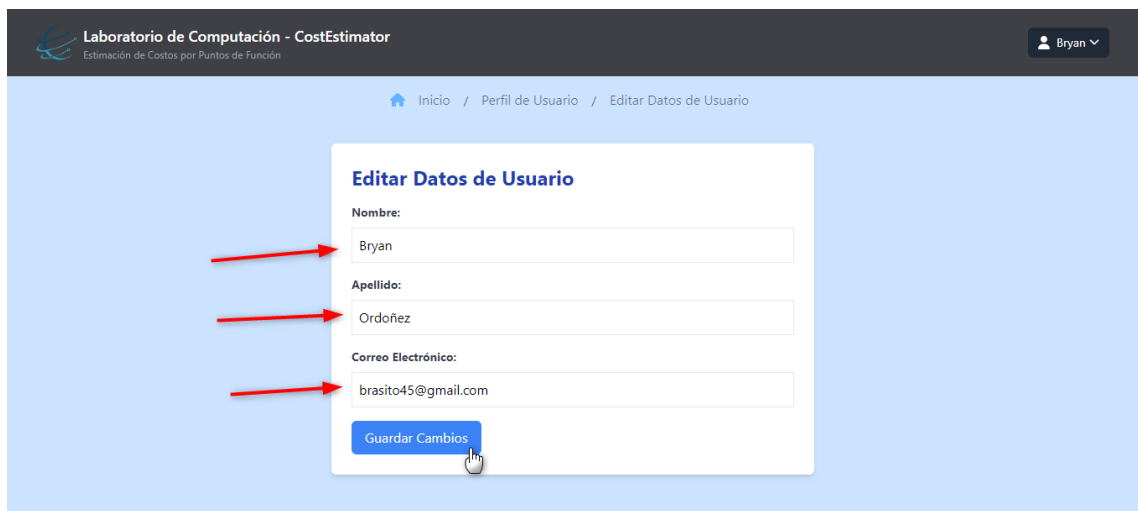


Figura 14. Formulario de editar datos de usuario.

Cambiar contraseña

Para cambiar la contraseña debemos acceder a la opción ubicada en el menú de perfil de usuario.

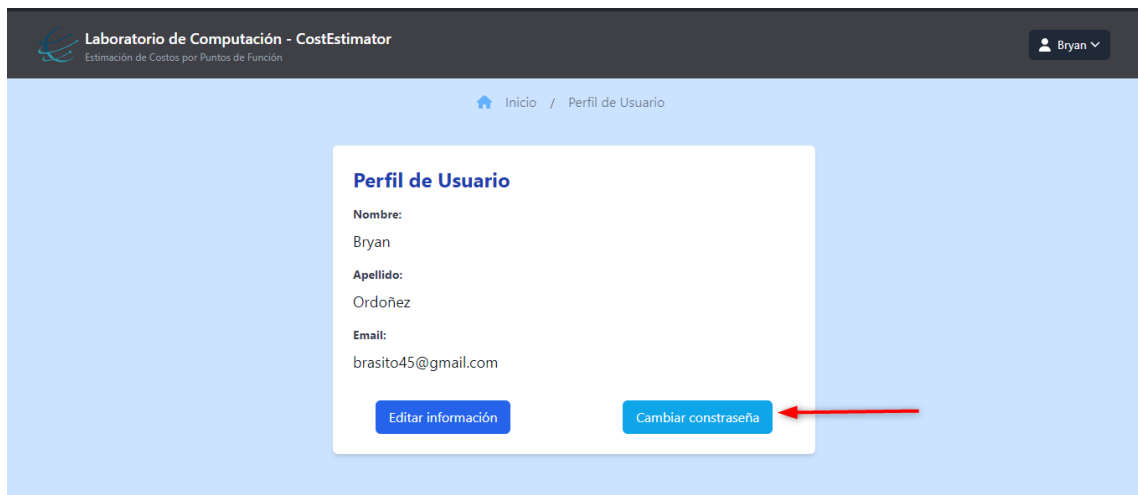


Figura 15. Opción de cambiar contraseña.

Luego, primeramente, ingresar la contraseña actual para después escribir la nueva contraseña y volverla a confirmar. Finalmente, dar clic en el botón cambiar contraseña para completar la operación.

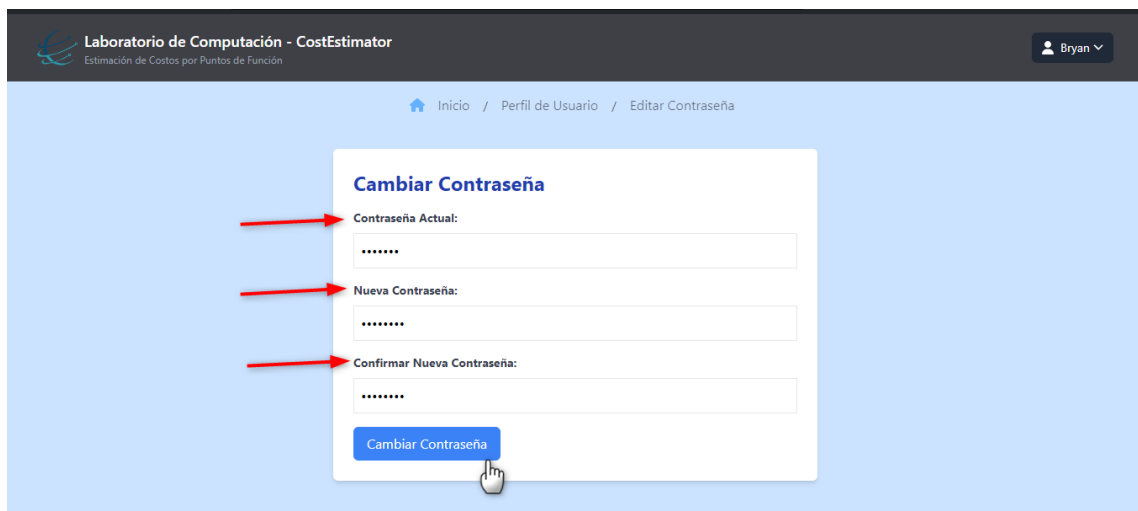


Figura 16. Formulario de cambio de contraseña.

➤ Gestión de proyectos de estimación de costos.

Crear proyecto

Para la creación de un nuevo proyecto debemos ubicarnos en la página principal de la aplicación web. Luego nos dirigiremos al botón "Nuevo".

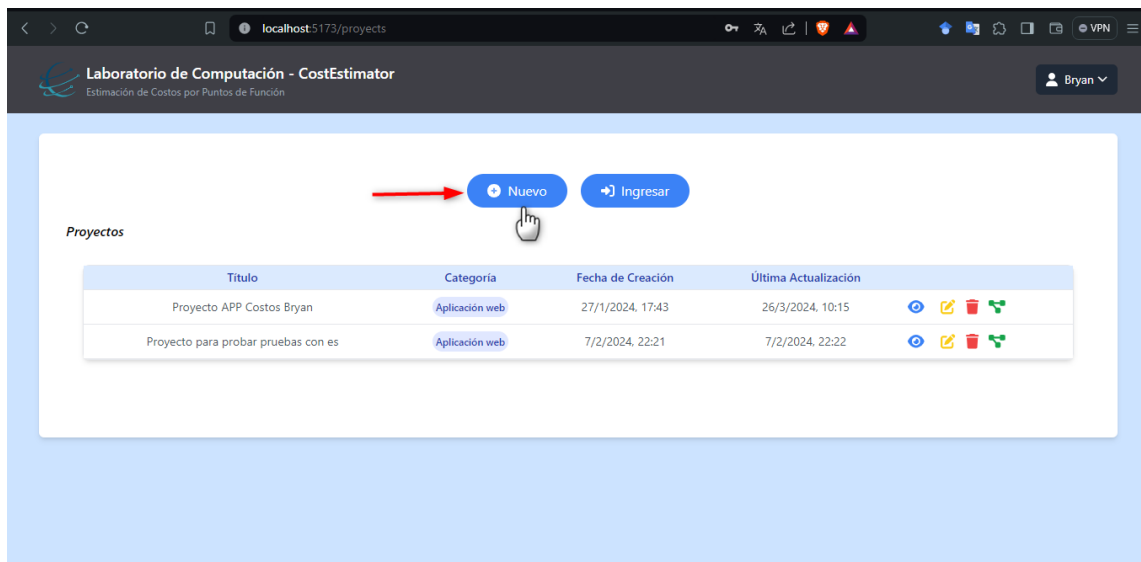


Figura 17. Opción nuevo proyecto.

Siguiendo el flujo, se debe llenar todos los campos requeridos para un nuevo proyecto. Finalmente, daremos clic en el botón “Guardar”, para registrar el proyecto.

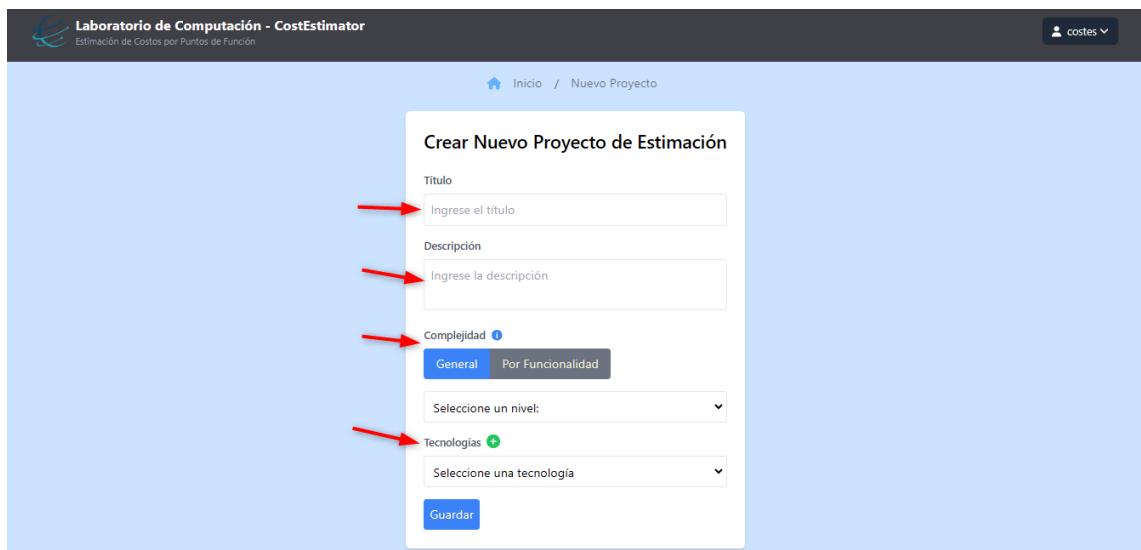


Figura 18. Formulario nuevo proyecto.

Editar proyecto

Para editar un proyecto, dirígete a las opciones del proyecto, las cuales se encuentran ubicadas a la derecha de la información del mismo. Una vez localizadas las opciones del proyecto, haz clic en el siguiente icono:



Proyectos





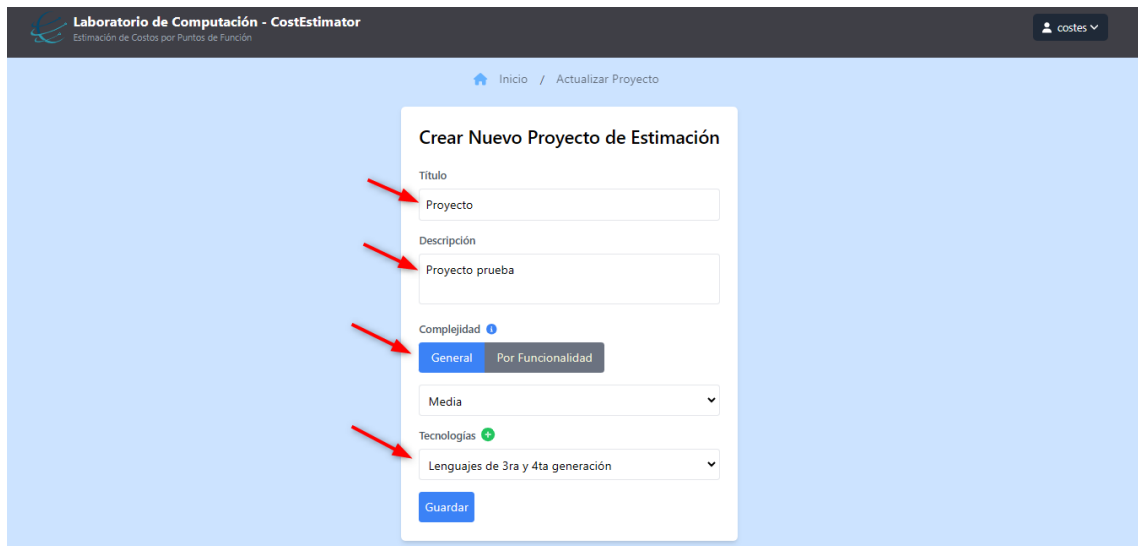
Título	Categoría	Fecha de Creación	Última Actualización	
Proyecto APP Costos Bryan	Aplicación web	27/1/2024, 17:43	26/3/2024, 10:15	   

Figura 19. Opción editar proyecto.

Al hacer clic en el icono de edición, se abrirá la interfaz de edición del proyecto, donde podrás realizar cambios en la información existente, agregar nuevos detalles o ajustar la configuración según sea necesario. Finalmente, dar clic en la opción de guardar, para modificar los datos.



Laboratorio de Computación - CostEstimator
Estimación de Costos por Puntos de Función

Inicio / Actualizar Proyecto

Crear Nuevo Proyecto de Estimación

Título
Proyecto

Descripción
Proyecto prueba

Complejidad ⓘ
General Por Funcionalidad

Media

Tecnologías +
Lenguajes de 3ra y 4ta generación

Guardar

Figura 20. Formulario editar proyecto.

Eliminar proyecto

Para eliminar un proyecto, dirígete a las opciones del proyecto, las cuales se encuentran ubicadas a la derecha de la información del mismo. Una vez localizadas las opciones del proyecto, haz clic en el siguiente icono:



Proyectos


Título	Categoría	Fecha de Creación	Última Actualización	
Proyecto APP Costos Bryan	Aplicación web	27/1/2024, 17:43	26/3/2024, 10:15	   

Figura 21. Opción eliminar proyecto.

Seguidamente, confirme la eliminación dando clic en la opción “Eliminar”, para completar la operación.

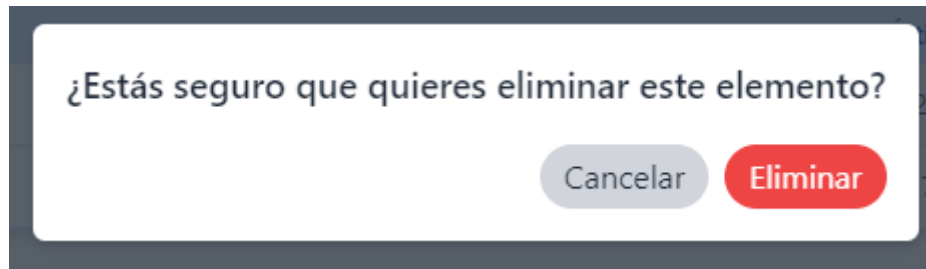


Figura 22. Confirmación de eliminación de elemento.

➤ **Compartir proyecto de estimación de costos.**

Para compartir un proyecto, dirígete a las opciones del proyecto, las cuales se encuentran ubicadas a la derecha de la información del mismo. Una vez localizadas las opciones del proyecto, haz clic en el siguiente icono:



Proyectos


Titulo	Categoría	Fecha de Creación	Última Actualización	
Proyecto APP Costos Bryan	Aplicación web	27/1/2024, 17:43	26/3/2024, 10:15	

Figura 23. Opción de compartir proyecto.

Al hacer clic en el icono de compartir, se abrirá una ventana emergente para que puedas compartir el proyecto seleccionado. En la parte superior estará el código de acceso al proyecto. Deberás de copiarlo y enviarlo al usuario registrado al que quieras vincular al proyecto.

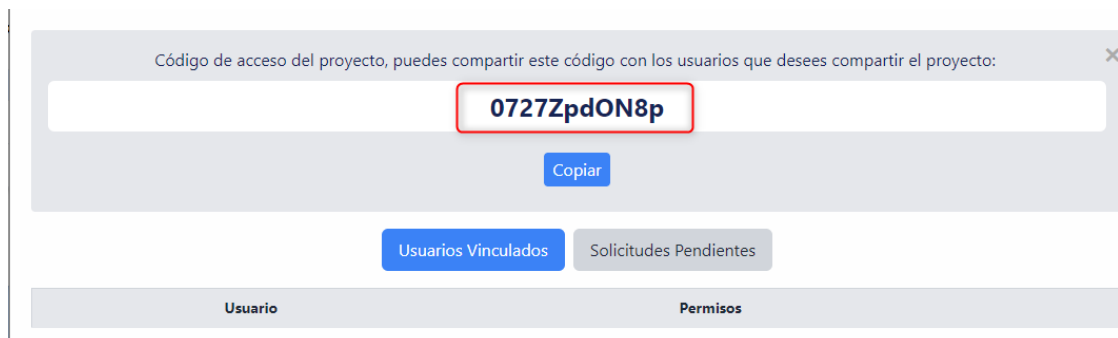


Figura 24. Opción de compartir proyecto.

Luego, cuando el usuario ingrese el código de acceso, al usuario que es propietario del proyecto le aparecerá la solicitud de ingreso al proyecto, en la pestaña "Solicitudes pendientes".

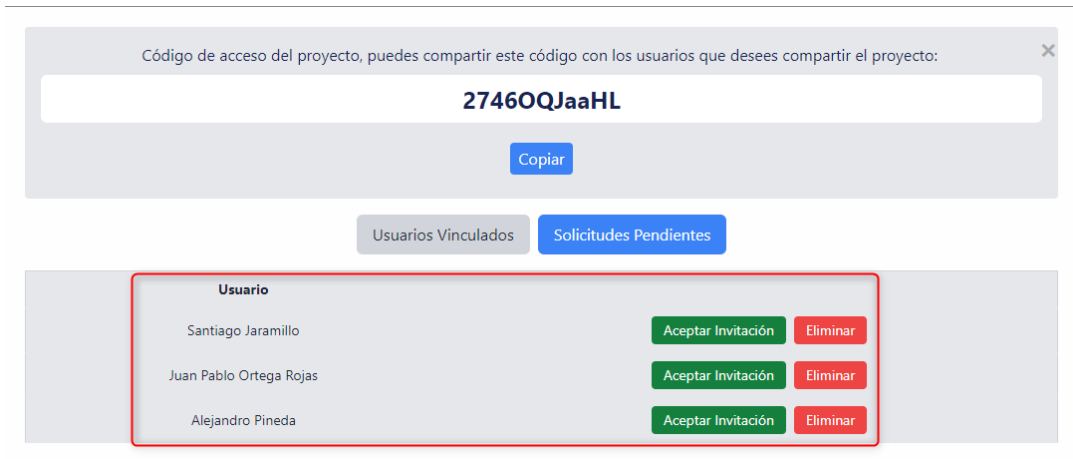


Figura 25. Opción de compartir proyecto.

Como propietario de un proyecto, tendrás dos opciones en cuanto a las invitaciones recibidas de otros usuarios:

1. **Aceptar la Invitación:** Si decides aceptar la invitación, permitirás que el usuario solicitante acceda al proyecto.
2. **Eliminar la Petición:** La segunda opción es eliminar la petición.

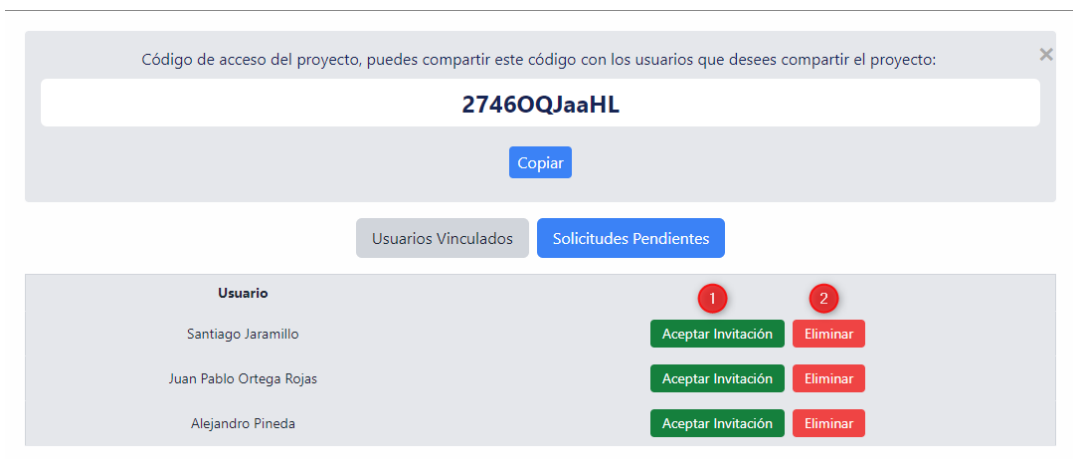


Figura 26. Opción de compartir proyecto.

➤ **Unirme a un proyecto de estimación de costos.**

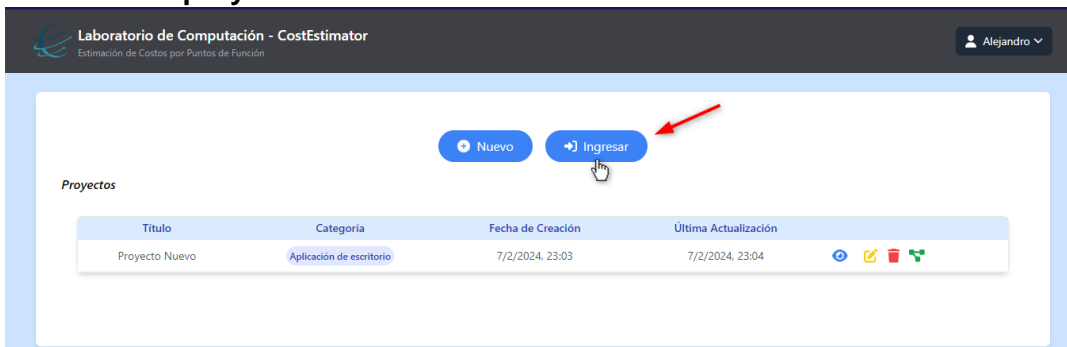


Figura 27. Opción de compartir proyecto.

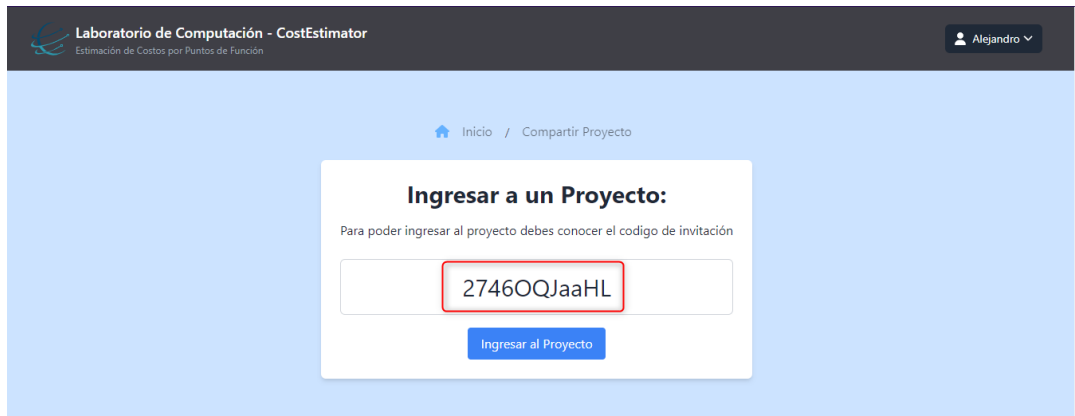


Figura 28. Opción de compartir proyecto.

➤ Estimar costos en un proyecto.

El proceso de estimación de costos con puntos de función se divide en siete fases, cada una de las cuales desglosa y aborda aspectos específicos para garantizar una estimación precisa y detallada. A continuación, se describen estas fases:

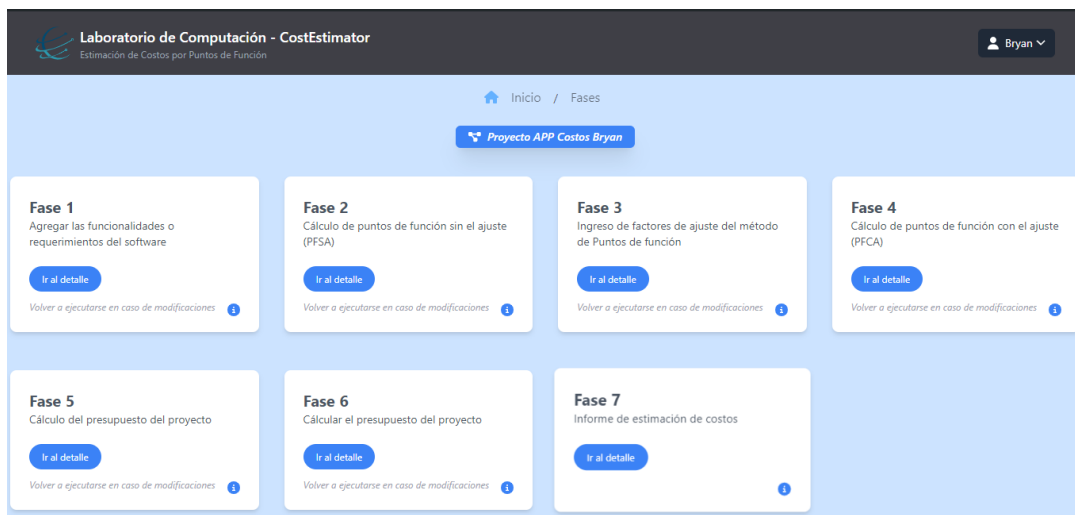


Figura 29. Opción de compartir proyecto.

→ Fase 1

En primera instancia se debe ir al apartado de la fase 1, luego se mostrará una interfaz donde podremos agregar las funcionalidades que queramos, en este caso debemos dar clic en el botón denominado "Agregar Funcionalidad". Además, también podremos configurar los pesos de las funcionalidades dependiendo de su tipo.

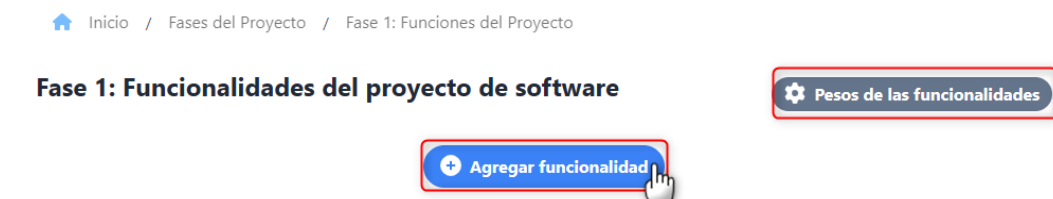


Figura 30. Agregar funcionalidades del proyecto de software

Por defecto la aplicación cargara los pesos recomendados o estándar de cada uno de los tipos de funcionalidades, en el caso que los quedamos configurar para colocar otro valor, lo podremos realizar ingresando a la opción de actualizar.

Tipo	Valor Alto	Valor Medio	Valor Bajo	Acciones
EE	6	4	3	Actualizar
SE	7	5	4	Actualizar
CE	6	4	3	Actualizar
ALI	15	10	7	Actualizar
AIE	10	10	5	Actualizar

Volver

Figura 31. Configuración de los pesos de los tipos de funcionalidades

Una vez modificados los datos se procede a actualizar los pesos de dicho tipo de funcionalidad.

Inicio / fases / Pesos de los tipos de funcionalidades

Actualizar pesos de los tipos de funcionalidades

Tipo:

Valor Alto:

Valor Medio:

Valor Bajo:

Actualizar Tipo

Figura 32. Actualización de los pesos de los tipos de funcionalidades

Volviendo al apartado de ingreso de una nueva funcionalidad, deberemos ingresar todos los campos, los cuales son requeridos. Estos son:

Creación de funcionalidad con complejidad individual

En el caso de si se elige configurar la complejidad por cada funcionalidad, se debe ingresar esta información.

1. Funcionalidad
2. Tipo
3. N° tipos archivos referenciados (RETs / FTRs)
4. N° tipos de elementos de datos incluidos (DETs)

Una vez se haya ingresado la información debemos dar clic en el botón “Guardar”.

Laboratorio de Computación - CostEstimator
Estimación de Costos por Puntos de Función

Inicio / Fases del proyecto / Fase 1: Funcionalidades del proyecto de software / Nueva Funcionalidad

Agregar una nueva funcionalidad

Funcionalidad 1
Ingrese la funcionalidad

Tipo 2
Seleccione un tipo

Complejidad 3
Nº tipos archivos referenciados(REFs / FTRs) 3
Ingrese el número de archivos referenciados

4
Nº tipos de elementos de datos incluidos(DETs) 4
Ingrese el número de elementos de datos incluidos

Resultado 5

Guardar

Figura 33. Ingresar datos de una funcionalidad a agregar.

Creación de funcionalidad con complejidad general.

En el caso de si se elija la complejidad general para el proyecto, se debe ingresar la siguiente información.

1. Funcionalidad
2. Tipo

Laboratorio de Computación - CostEstimator
Estimación de Costos por Puntos de Función

Inicio / Fases del proyecto / Fase 1: Funcionalidades del proyecto de software / Nueva Funcionalidad

Agregar una nueva funcionalidad

Funcionalidad
Funcionalidad prueba

Tipo 1
EE - Entrada Externa

Agregar Funcionalidad Cancelar

Figura 34. Ingresar datos de una funcionalidad a agregar.

Finalmente, una vez que se agregue la funcionalidad, esta se mostrará en la lista junto con las opciones disponibles para ese registro, que incluirán las acciones de editar y eliminar.

Funcionalidad Test	EE	Media	1		
--------------------	----	-------	---	--	--

Figura 35. Funcionalidad agregada.

→ Fase 2

Para realizar el cálculo de puntos de función sin ajustar, simplemente da clic en el botón “Calcular puntos de función”.

Laboratorio de Computación - CostEstimator
Estimación de Costos por Puntos de Función

Bryan

Inicio / Fases del Proyecto / Fase 2: Puntos de Función sin Ajustar

Fase 2: Cálculo de Puntos de Función sin Ajustar

Calcular Puntos de Función

Listado de funcionalidades

Funcionalidad	Tipo	Complejidad	Peso	Cantidad	Total(Peso*Cantidad)
Registro de usuarios	EE	Media	4	1	4
Registro de proyectos	EE	Alta	6	1	6
Registro de datos para la estimación de costos	EE	Alta	6	1	6
Actualización de los datos de la estimación de costos	EE	Alta	6	1	6
Eliminar datos de la estimación de costos	EE	Alta	6	1	6

Figura 36. Cálculo de puntos de función sin ajustar

Una vez presionado el botón se podrá visualizar dicho cálculo y la fórmula empleada.

Laboratorio de Computación - CostEstimator
Estimación de Costos por Puntos de Función

Bryan

Inicio / Fases del Proyecto / Fase 2: Puntos de Función sin Ajustar

Fase 2: Cálculo de Puntos de Función sin Ajustar

Calcular Puntos de Función

Puntos de Función Totales (sin ajustar): 124

Fórmula:
PFSA = \sum (Cantidad, * Peso)

Figura 37. Cálculo de puntos de función sin ajustar, Resultado.

→ Fase 3

En la fase 3, deberás seleccionar los catorce factores de ajuste del proyecto. Para cada uno de estos factores, dispondrás de cinco niveles de selección. Una vez que hayas configurado estos factores de ajuste, podrás guardar los datos de manera inmediata.

Fase 3: Factores de Ajuste

Comunicación de datos: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Procesamiento distribuido: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Objetivos de rendimiento: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Configuración del equipamiento: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Tasa de transacciones: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	Entrada de datos en línea: <input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Interfaz con el usuario: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Actualizaciones en línea: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Procesamiento complejo: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Reusabilidad del código: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Facilidad de implementación: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Facilidad de operación: <input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Instalaciones múltiples: <input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Facilidades de cambio: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	

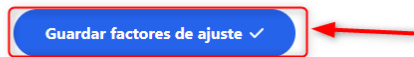


Figura 38. Factores de ajuste.

→ Fase 4

Para realizar el cálculo de puntos de función con ajustar, simplemente da clic en el botón “Calcular PF con ajuste”.

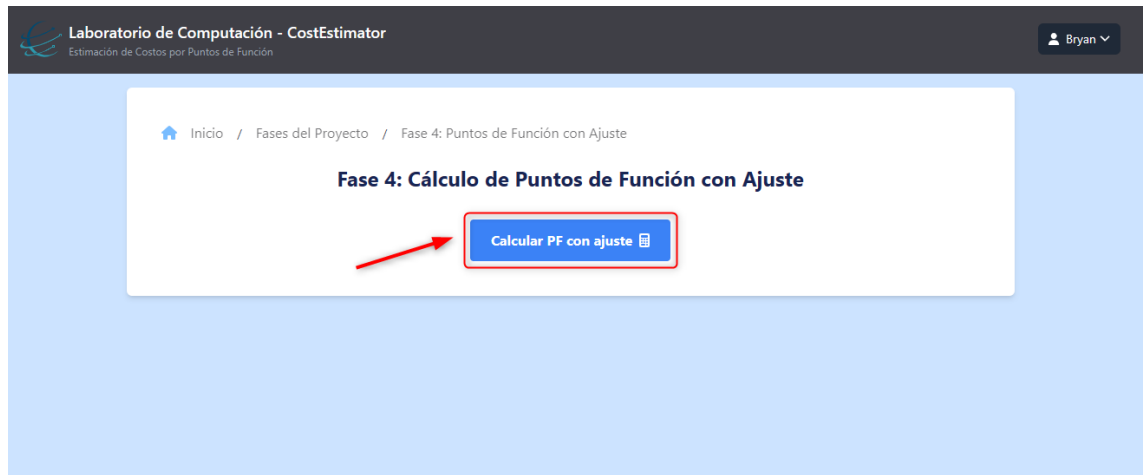


Figura 39. Cálculo de puntos de función con ajuste.

Una vez presionado el botón se podrá visualizar dicho cálculo y la fórmula empleada de forma detallada.

Inicio / Fases del Proyecto / Fase 4: Puntos de Función con Ajuste

Fase 4: Cálculo de Puntos de Función con Ajuste

Calcular PF con ajuste

Puntos de Función Totales (con ajuste): 116.56

Pasos realizados para el cálculo:

Formula:
PFAjustados = Puntos de función sin ajuste * (0.65 + 0.01 * Factores de Ajuste)
PFAjustados = 124 * (0.65 + 0.01 * 29)
PFAjustados = 124 * (0.94)
PFAjustados = 116.56

Ir a la Fase 5 →

Figura 40. Cálculo de puntos de función con ajuste, resultado.

→ **Fase 5**

Para la fase cinco, debemos ingresar datos importantes para realizar el cálculo del esfuerzo del proyecto. Estos campos son los siguientes:

1. Hora punto de Función de acuerdo a la tecnología.
2. Días al mes que se trabajará.
3. Horas al día que se trabajará.

Previo al cálculo del esfuerzo del proyecto, es necesario llenar datos relacionados con el método de PF.

Horas PF de acuerdo a la tecnología 1

1 8

Días al mes que se trabajarán en el proyecto

2 22

Horas al día que se trabajarán en el proyecto

3 8

Calcular el Esfuerzo del Proyecto

Figura 41. Definición de información previo al cálculo del esfuerzo del proyecto.

Una vez se hayan ingresado los datos, se podrá visualizar de manera detallada todo el desglose del cálculo del esfuerzo del proyecto.

Detalles del cálculo del esfuerzo del proyecto

Para el cálculo del esfuerzo se toma en cuenta el trabajo de un equipo que trabaja 8 horas al día durante 22 días al mes

1. Fórmula:

$$\text{Esfuerzo} = \text{PFA} * (\text{H}/\text{PF})$$

Donde:

PFA = Puntos de función ajustados.

H/PF = Horas por puntos de función

Aplicando la formula se obtiene lo siguiente:

$$\text{Esfuerzo} = 116.56 * 8$$

$$\text{Esfuerzo} = \mathbf{932.48}$$

Ahora obtendremos los días de trabajo estimados:

$$\text{DiasTrabajo} = \text{Esfuerzo} / \text{Horas por día}$$

$$\text{DiasTrabajo} = 932.48 / 8$$

$$\text{DiasTrabajo} = \mathbf{116.56}$$

Por ultimo se calcularán los meses de trabajo estimados para el proyecto:

$$\text{MesesTrabajo} = \text{Dias de trabajo} / \text{Dias por mes trabajados}$$

$$\text{MesesTrabajo} = 116.56 / 22$$

$$\text{MesesTrabajo} = \mathbf{5.30}$$

Por lo tanto, el esfuerzo del proyecto es de **5.30** meses de trabajo.


Figura 42. Detalle del cálculo del esfuerzo del proyecto.

→ Fase 6

Para esta fase, es obligatorio cumplir con las siguientes condiciones:

- Agregar al menos un involucrado.
- Agregar al menos un otro gasto.

Una vez cumplidas estas condiciones, simplemente haz clic en el botón “Calcular el presupuesto del proyecto”.

 Antes de realizar el cálculo del esfuerzo es necesario agregar los involucrados y otros gastos del proyecto.

Se toma en consideración lo siguiente:

- Sueldo mensual de los involucrados en el proyecto (Analista, Desarrollador, Probador, etc.)
- Otros costos del proyecto (Servicios, Materiales, Imprevistos, Externos etc.)
- Cantidad de Desarrolladores

Formula:

$$\text{Costo} = (\text{nd} + \text{dm} + \text{ps}) + \text{og}$$

Donde:

- nd = Número de involucrados.
- dm = Duración del proyecto en meses.
- ps = Promedio de sueldos de los involucrados.
- ot = suma de otros gastos.


Calcular el presupuesto del Proyecto 



Figura 43. Fase del cálculo del presupuesto del proyecto.

Luego, se mostrará el presupuesto final del proyecto.

Aplicando las formula:

$$\begin{aligned} \text{Presupuesto} &= (2 * 5.30 * 850) + 6500 \\ \text{Presupuesto} &= 9010.00 + 6500 \\ \text{El presupuesto estimado del proyecto es} &= 15510.00 \$ \end{aligned}$$

Figura 44. Cálculo del presupuesto del proyecto.

➤ Gestionar otros gastos

Para agregar otro gasto se debe ir a la interfaz de esta funcionalidad. Luego ir al botón “Nuevo otro gasto”.





Descripción	Costo (USD)	Observación	Acciones
holaa	6000	fds	 
Computador	500		 

Figura 45. Nuevo otro gasto del proyecto de software.

Las acciones que se pueden realizar en cada registro son las de editar y eliminar.

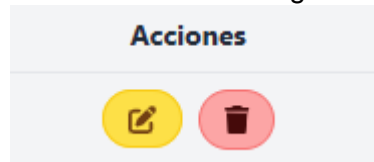


Figura 46. Acciones disponibles para los registros de otros gastos.

Para ingresar un nuevo gasto, de deben ingresar los siguientes campos:

1. Descripción
2. Costo (USD)
3. Observación (Opcional)

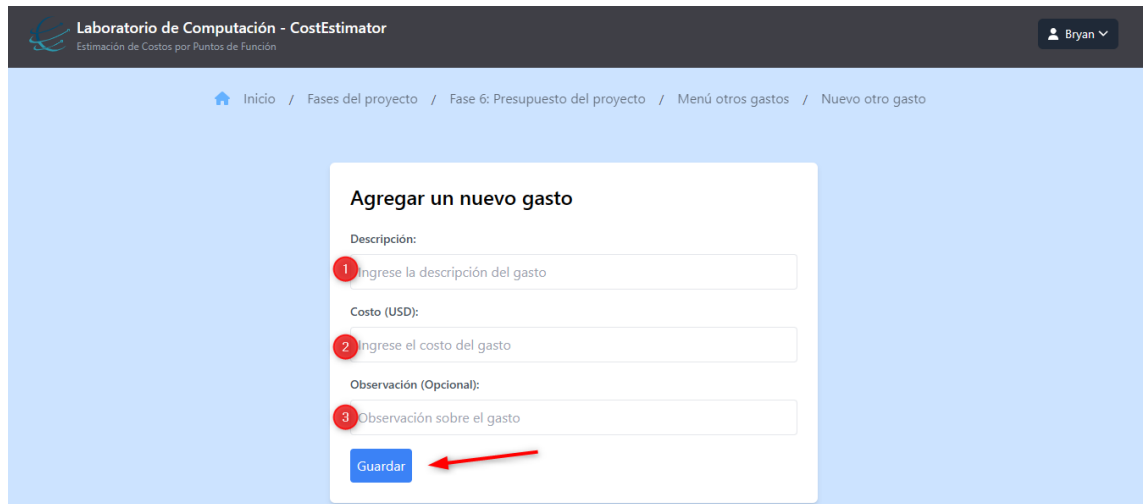


Figura 47. Agregar otro gasto del proyecto de software.

Una vez registrado estos campos, se listará este otro gasto dentro del listado.

➤ Gestionar involucrados

Para agregar otro gasto se debe ir a la interfaz de esta funcionalidad. Luego ir al botón “Nuevo involucrado”.

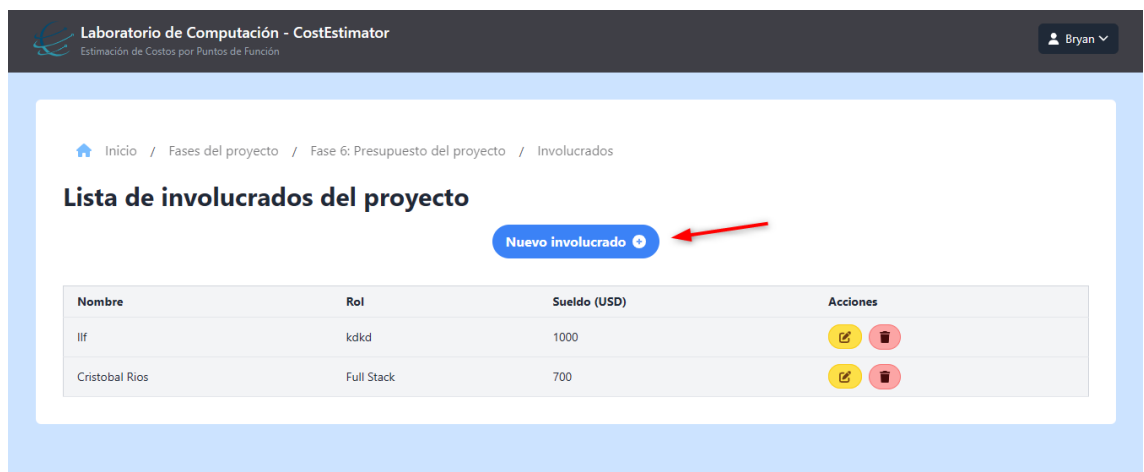


Figura 48. Nuevo involucrado del proyecto de software.

Las acciones que se pueden realizar en cada registro son las de editar y eliminar.

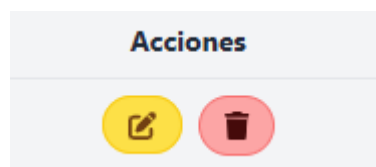


Figura 49. Acciones disponibles para los registros de involucrados.

Para ingresar un nuevo gasto, de deben ingresar los siguientes campos:

1. Nombre
2. Rol dentro del proyecto.
3. Sueldo (USD)

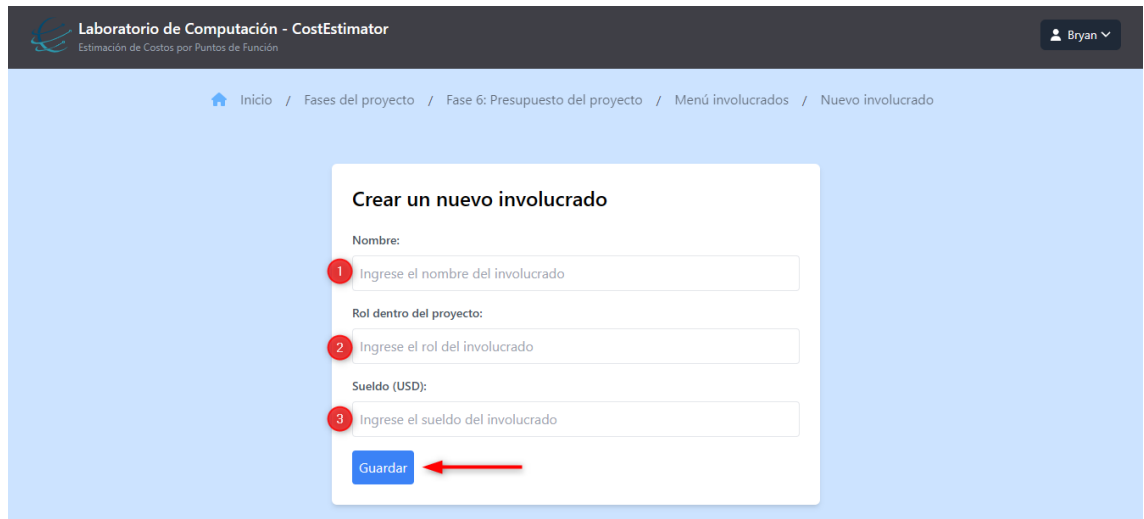


Figura 50. Agregar involucrado del proyecto de software.

Una vez registrado estos campos, se listará este involucrado dentro del listado.

→ Fase 7

Una vez ejecutadas todas las fases anteriores, simplemente se debe dar clic en el botón "Descargar informe" para generar el informe de estimación de ajustes.

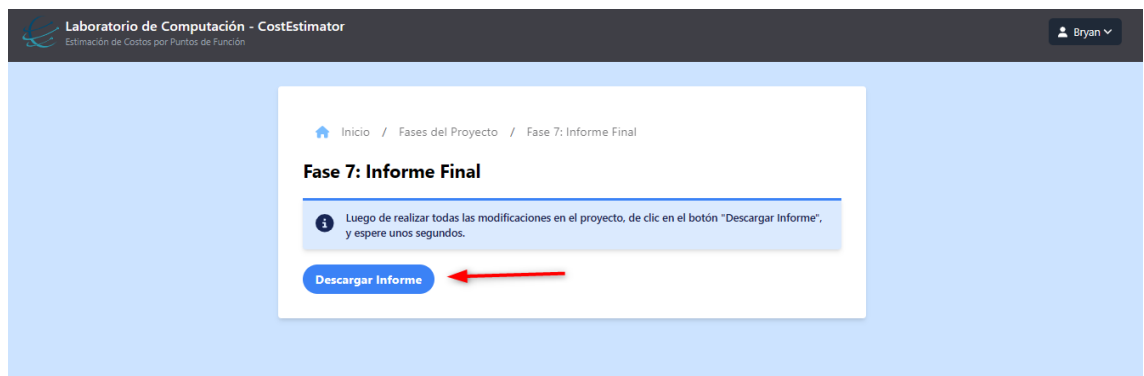


Figura 51. Generar informe de la estimación de costos.

Una vez descargado el informe nos presentará un resumen de todo el proceso de estimación de costos mediante el método de puntos de función.

InformeFinal - 2024-06-19T225343.567.pdf 1 / 4 100%

Carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación
Informe de estimación de costos por PF

Proyecto: Proyecto APP Costos Bryan
Descripción: Todo bien de acuerdo d f d f
Fecha del informe: 19/6/2024, 22:53:43

1. Listado de funcionalidades del sistema:

Funcionalidad	Tipo	Complejidad	Cantidad
Registro de usuarios	EE	Media	1
Registro de proyectos	EE	Alta	1
Registro de datos para la estimación de costos	EE	Alta	1
Actualización de los datos de la estimación de costos	EE	Alta	1
Eliminar datos de la estimación de costos	EE	Alta	1
Realizar la estimación de costos sin ajuste	EE	Alta	1
Ajustar la estimación de costos	EE	Alta	1
Calcular presupuesto del proyecto	EE	Alta	1
Listar Proyectos	SE	Media	1
Buscar proyectos de estimación de costos por nombre	CE	Alta	1

Figura 52. Informe generado.

➤ **Cerrar sesión.**

Para lograr cerrar sesión, debemos dirigirnos a la parte superior derecha y damos clic a la pestaña que se encuentra al lado del nombre del usuario. Nombre de usuario → Cerrar sesión.

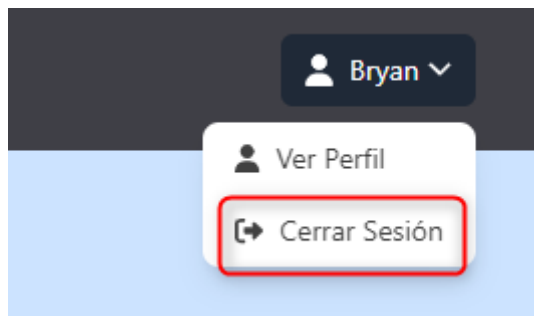


Figura 53. Opción de compartir proyecto.

5. Tareas rol: Administrador

➤ Ingreso a la aplicación web.

Para acceder a la aplicación web, debe de dirigirse a su navegador de confianza, e ingresar la siguiente url en la barra de búsqueda: <https://computacion.unl.edu.ec/costes/administrador/login>

Para acceder se debe ingresar correo y contraseña, para después dar clic en el botón “Iniciar Sesión”

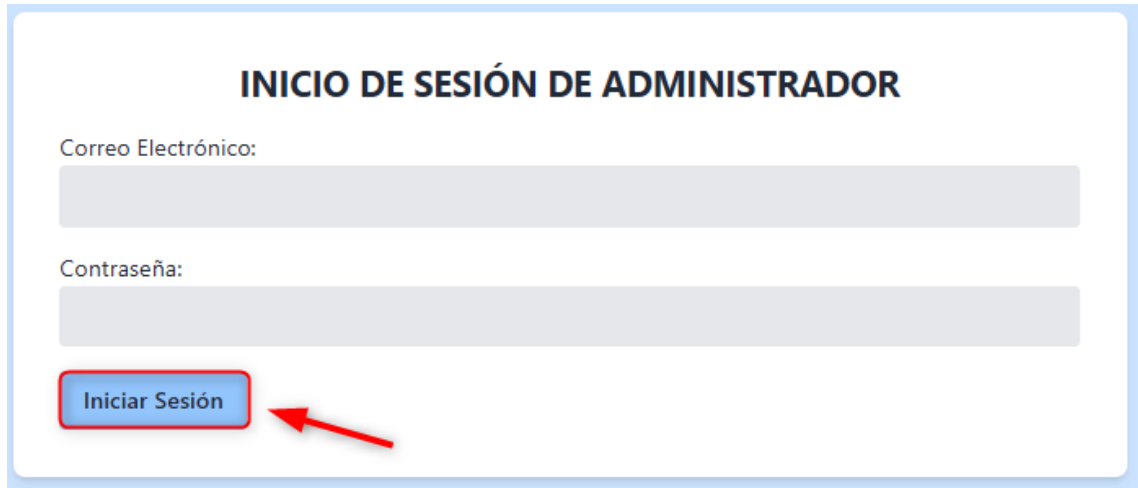


Figura 54. Aplicación web para la estimación de costos.

➤ Pantalla principal

Dentro de la pantalla principal del administrador tenemos cuatro opciones, las cuales serán descritas a continuación.

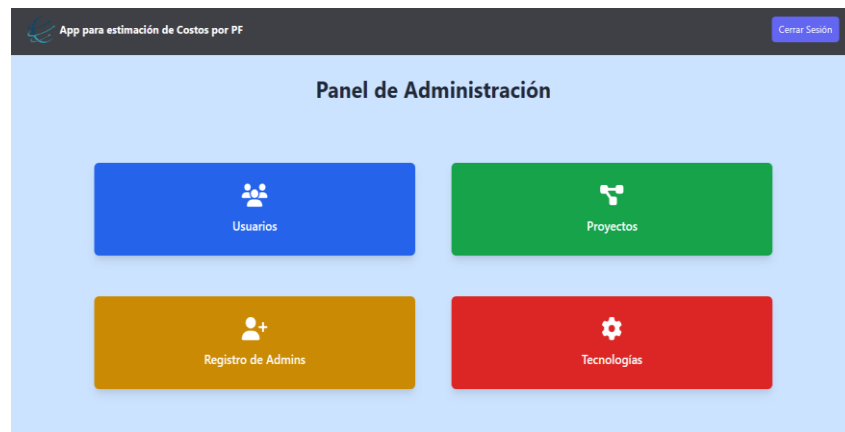


Figura 55. Pantalla principal del administrador.

1. Usuarios

Dentro del apartado de usuario podremos listar todos los usuarios registrados en la base de datos local. Además, como administradores podrán realizar acciones como:

- Actualizar usuarios
- Eliminar usuarios.
- Realizar cambio de contraseña de los usuarios.

Usuarios

Busqueda por nombre, apellido, correo			
Nombre	Apellido	Correo Electrónico	Acciones
Santiago	Carreño	santiago13@gmail.com	Actualizar Eliminar Cambio de Contraseña
Manuel	arc	brasito49@gmail.com	Actualizar Eliminar Cambio de Contraseña
marcos	caicedo	marcos@gmail.com	Actualizar Eliminar Cambio de Contraseña
Bryan	Ordoñez	brasito45@gmail.com	Actualizar Eliminar Cambio de Contraseña
Alejandro	Pineda	alejandro@gmail.com	Actualizar Eliminar Cambio de Contraseña
Alejandro	Coro	coronel@gmail.com	Actualizar Eliminar Cambio de Contraseña
Santiago	Jaramillo	santjaramillo@gmail.com	Actualizar Eliminar Cambio de Contraseña
Juan	Carreño	Juancarreno@gmail.com	Actualizar Eliminar Cambio de Contraseña
Pepe	Solis	pepe@gmail.com	Actualizar Eliminar Cambio de Contraseña

Figura 56. Opción usuarios del administrador

2. Proyectos

En la opción de proyectos podremos listar todos los proyectos de estimación de costos realizados. Además de poder realizar acciones como el actualizado de proyectos y la eliminación.

Proyectos

Busqueda por título de proyecto			
Title	Categoría	Creador	Acciones
Proyecto para probar	App Movil	Santiago Jaramillo	Actualizar Eliminar
Proyecto Prueba	Aplicación web	Juan Carreño	Actualizar Eliminar
Proyecto APP Costos Bryan	Aplicación web	Bryan Ordoñez	Actualizar Eliminar
aaa	App Movil	Juan Armijos	Actualizar Eliminar
Proyecto	App Movil	Rubier Padilla	Actualizar Eliminar
Proyecto para probar pruebas con es	Aplicación web	Bryan Ordoñez	Actualizar Eliminar
Proyecto Nuevo	Aplicación de escritorio	Alejandro Pineda	Actualizar Eliminar
PIC	App Movil	Willian Cueva	Actualizar Eliminar
Hola Mundo	Aplicación web	Jose Sebastian	Actualizar Eliminar

Figura 57. Opción proyectos del administrador

3. Registro Administradores

Para el registro de administradores tenemos la opción de agregar una nuevo. Dentro de los administradores ya creados tenemos las acciones de actualizar, eliminar y del cambio de contraseña. El usuario administrador que se crea por defecto es el denominado “adminAppPF4523”, quien por defecto se crea con una contraseña “adminAppPF452312”.

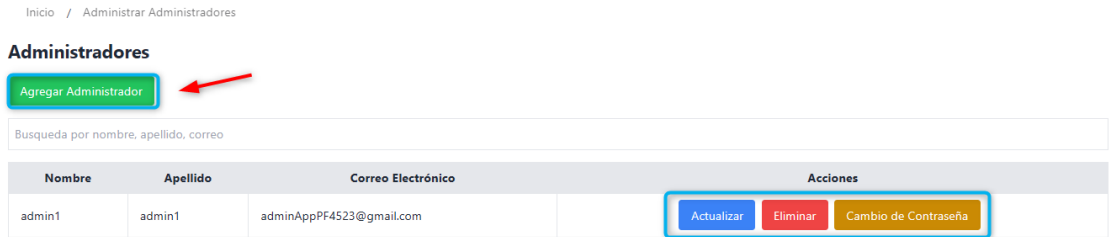


Figura 58. Opción registro administradores

Para la creación de un nuevo administrador tenemos los siguientes campos requeridos.

Inicio / Administrar Administradores / Nuevo Administrador

Formulario de Registro de Admins

Nombre: 1

Apellido: 2

Correo Electrónico: 3

Contraseña: 4

[Añadir Admin](#)

Figura 59. Opción registro administradores

➤ Tecnologías

Para configurar las tecnologías que se usaran para la creación de los proyectos, tenemos la opción de crear, listar, editar y eliminar tecnologías a conveniencia. Los campos requeridos para estos son los siguientes:

- Tecnología
- Horas por puntos de función alto.
- Horas por puntos de función bajo.

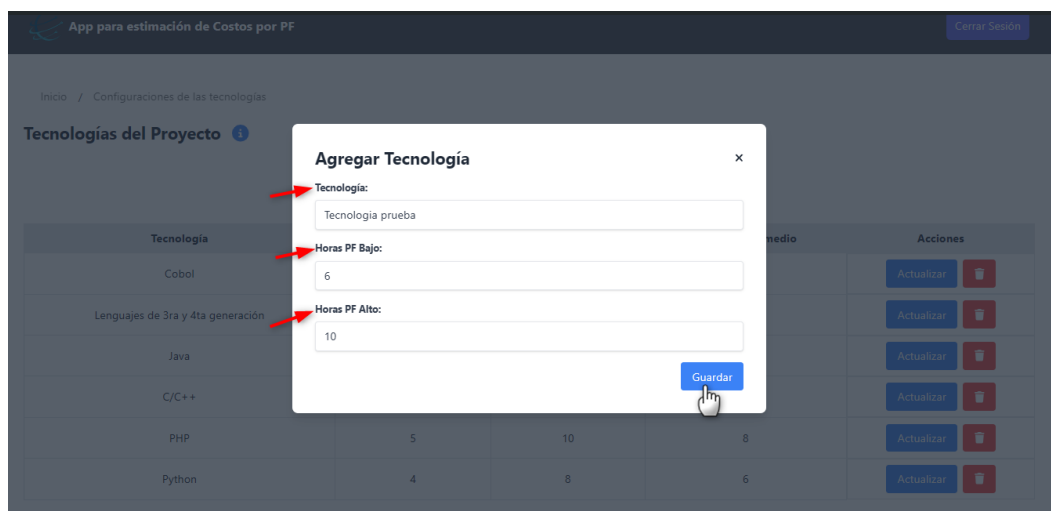


Figura 60. Opción registro de tecnologías.

Por otro lado, para editar una tecnología, debemos ir a la sección donde están listadas todas las tecnologías y hacer clic en la opción "Actualizar". Esto nos permitirá modificar toda la información relacionada con esa tecnología.

App para estimación de Costos por PF Cerrar Sesión

Inicio / Configuraciones de las tecnologías

Tecnologías del Proyecto ⓘ

+







Tecnología	Horas PF Bajo	Horas PF Alto	Horas PF Promedio	Acciones
Cobol	10	20	15	Actualizar 
Lenguajes de 3ra y 4ta generación	5	10	8	Actualizar 
Java	8	12	10	Actualizar 
C/C++	8	15	12	Actualizar 
PHP	5	10	8	Actualizar 
Python	4	8	6	Actualizar 

Figura 61. Registro y actualización de tecnologías.

➤ **Cerrar Sesión**

Para lograr cerrar sesión, debemos dirigirnos a la parte superior derecha y damos clic a la pestaña que se encuentra un botón denominado "Cerrar sesión".

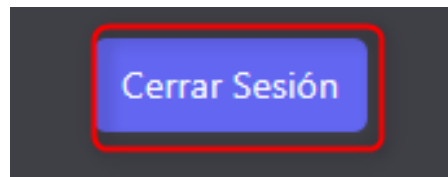



Figura 62. Opción de compartir proyecto.

Acción	Funcionario	Firma
Revisado por:	Ing.Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

Anexo 13. Reporte de plagio en la herramienta Copyleaks



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LAS ENERGÍAS, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS
NATURALES NO RENOVABLES
COMPUTACIÓN

- **Objetivo:** La presente prueba tiene como objetivo evidenciar el porcentaje de plagio del actual TIC. Además de verificar el nivel de IA encontrado.
- **Ejecutado por:** El reporte fue realizado por el Ing. Edison Leonardo Coronel Romero.



Plagiarism and AI Content Detection Report

TIC-TestPlagio-BO.pdf

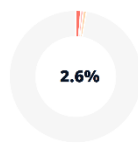
Scan details

Scan time:
June 25th, 2024 at 21:02 UTC

Total Pages:
140

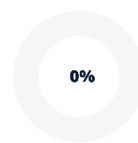
Total Words:
34973

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	1.1%	394
Minor Changes	0.6%	201
Paraphrased	0.7%	261
Omitted Words	7.3%	2537

AI Content Detection



Text coverage		Words
AI text	0%	0
Human text	100%	32436

[Learn more](#)

🔍 Plagiarism Results: (19)

CarmenAzucena_ToledoIniguez.pdf 2%
https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29752/1/carmenazucena_toledoIniguez.pdf
Carmen Toledo
Universidad Nacional de Loja Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables Carrera de Computación Portada...
Yajaira Patricia Lopez Luzon - Agronomía Studenta 0.8%
https://es.studenta.com/content/133390045/yajaira-patricia-lopez-luzon
Logo StudentaIniciar sesiónCrear cuenta gratis Página de inicio Guardados Historial ¡Únete a millones de estudiantes! Crear cuenta grat...
Universidad Nacional de Loja - PDF Descargar libre 0.6%
https://docplayer.es/236402865-universidad-nacional-de-loja.html
Iniciar la sesión ...
GUIA - GUIA - APROBACIÓN DE LA GUÍA PARA LA ESCRITURA Y PRESENTACI... 0.6%
https://www.studocu.com/ec/document/universidad-nacional-de-loja/trabajo-titulacion/guia-guia/65734340
Saltar al documento Universidad Instituto Libros Descubre Iniciar sesión Te damos la bienvenida a StudocuInicia sesión para a...

Results

 **TECNIFICACIÓN DEL (SIMERT) DE LA CIUDAD DE LOJA, MÓDULO DE ...** **0.5%**

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13981/1/mato%20jaramillo,%20luz%20carmen,%20villa...>

ExpeUEW7

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ...

 **Repositorio Digital - Universidad Nacional de Loja: Chatbot académico y ...** **0.1%**

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/28905>

Skip navigation ...

 **Repositorio Digital - Universidad Nacional de Loja: Implementación de u...** **0.1%**


<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/30052>

Skip navigation ...

 **Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi: Análisis de metodol...** **0.1%**

<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6865>

Skip navigation ...

 **a19v40n21p04.pdf** **0.1%**


<https://www.revistaespacios.com/a19v40n21/a19v40n21p04.pdf>

ISSN 0798 1015 HOME Revista ESPACIOS ! ÍNDICES / Index ! A LOS AUTORES / To the AUTHORS ! Vol. 40 (No 21)
Año 2019. Pág. 4 Modelo de...

 **Eliminación de un usuario de la plataforma | Microsoft Learn** **0.1%**

<https://learn.microsoft.com/es-es/azure/industry/training-services/microsoft-community-training/user-mana...>

Ir al contenido principal Este explorador ya no se admite. Actualice a Microsoft Edge para aprovechar l...

 **Microsoft Word - maqueta 24-2 v1** **0%**

<https://revistas.pascualbravo.edu.co/index.php/cintex/article/download/334/312/991>

JuliÃ¡n

Revista Cintex | Vol24(2) | pp. 13-23 | julio-diciembre | 2019 | ISSN: 2422-2208 | Medellín-Colombia Una
revisión comparativa de la lite...

Results

 **Escala de Likert y cómo usarla en tus estudios - We are Testers** 0%

<https://www.wearetesters.com/investigacion-de-mercados/escala-de-likert/>

Open main menu ...

 **La cartera estratégica de proyectos de TI como buena práctica para la Go...** 0%

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/92427/1/tesis_francisco_valverde.pdf

Francisco Xavier Valverde Alulema

La cartera estratégica de proyectos de TI como buena práctica para la Gobernanza de las TI en las universidades Francisco Xavier Valverde...

 **Byron Ronaldo, Jimenez Borja_ Alexandra Patricia, Lopez Romero.pdf** 0%

https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24464/1/byron%20ronaldo,%20jimenez%20borja_%20a...

Gedo

Área de la energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS "Módulo para la automatizac...

 **PROGRAMACION 2012: UWE Ingeniería web basada en UML** 0%

<http://programacionweb2012.blogspot.com/2012/01/uwe-ingenieria-web-basada-en-uml.html>

PROGRAMACION 2012 ...

 **Ejemplo de Presupuesto de un Proyecto de Software - Mi Presupuesto** 0%

<https://mipresupuesto.net/ejemplo-de-presupuesto-de-un-proyecto-de-software/>

mipresupuesto

Inicio Financiero Compra...

 **Biblioteca Virtual | Universidad Nacional de Loja** 0%

<https://unl.edu.ec/universidad/biblioteca-virtual>

0 ...

 **cap04.pdf** 0%

<http://virtual.urbe.edu/tesispub/0103797/cap04.pdf>

CAPITULO IV ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, d...

Results

 **RaquelTeresa_Espinosa Hurtado.pdf**


0%

https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24501/1/raquelteresa_espinosa%20hurtado.pdf

Raquel Espinosa

Facultad de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS "Análisis Comparativo para..."

Para constancia de la valides de este documento:

Acción	Funcionario	Firma
Realizado por:	Ing.Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO

Anexo 14. Documentos firmados electrónicamente

En vista que los anexos que poseen firmas electrónicas están presentados mediante una imagen y para garantizar su veracidad, se subieron dichos documentos a una carpeta compartida en Google Drive.

Link a la carpeta compartida: <https://acortar.link/FoOujr>

Anexo 15. Certificado de traducción del resumen.

JINSON MICHAEL VELEZ VEGA

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA
EDUCACION MENCION IDIOMA INGLES

CERTIFICO. –

Que la traducción del documento adjunto por el señor **BRYAN JAVIER ORDOÑEZ JARAMILLO**, con número de cédula de ciudadanía 1150842464, cuyo Trabajo de Integración Curricular se denomina, **APLICACIÓN WEB PARA ESTIMACIÓN DE COSTOS EN PROYECTOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR EN EL LABORATORIO DE SOFTWARE DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**, ha sido realizado por mi persona en calidad de Licenciado en Pedagogía del idioma inglés.

Este es un traductor textual del documento adjunto, y el traductor es competente para realizar traducciones.

Lo certifico en honor a la verdad, facultando al portador del presente documento, hacer el uso legal pertinente. -



JINSON MICHAEL VELEZ VEGA

Cedula de Ciudadanía. 1104244296

Registro No. 1031-2017-1878629