

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas
Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL
PROCESO DE SEGUIMIENTO DE TRABAJOS DE GRADO E INFORMES
DOCENTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas
Computacionales

Autor:

Sr. William Daniel Sierra Bolaños

Director:

Msc. Pedro David Granda Gudiño.

Ibarra – Ecuador

Septiembre 2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003038328		
APELLIDOS Y NOMBRES:	WILLIAM DANIEL SIERRA BOLAÑOS		
DIRECCIÓN:	Tulcán 1530 y Av. 13 de Abril – Huertos Familiares		
EMAIL:	wdsierrab@utn.edu.ec sierradaniel.02@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062608535	TELÉFONO MÓVIL:	0982438953

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO DE TRABAJOS DE GRADO E INFORMES DOCENTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES.
AUTOR (ES):	WILLIAM DANIEL SIERRA BOLAÑOS
FECHA: DD/MM/AAAA	03/09/2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MSC. PEDRO DAVID GRANDA GUDIÑO

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 03 días del mes de septiembre del 2020

EL AUTOR:


.....
WILLIAM DANIEL SIERRA BOLAÑOS
C.I. 1003038328



CERTIFICACIÓN DIRECTOR DE TESIS

Por medio del presente yo Msc. Pedro Granda, certifico que el Sr. William Daniel Sierra Bolaños, portador de la cédula de identidad Nro. 100303832-8. Ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO DE TRABAJOS DE GRADO E INFORMES DOCENTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES”**, previo a la obtención del título de Ingeniería en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

Msc. Pedro Granda
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS



Ingeniero Pedro Granda, Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales/ Carrera de Software, de la Universidad Técnica del Norte

CERTIFICA:

Que: El Sr. WILLIAM DANIEL SIERRA BOLAÑOS, portador de la cédula de ciudadanía 100303832-8, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte, ha desarrollado con el levantamiento de procesos entregados por la Coordinación de la CISIC/CSOFT, el Proyecto de Tesis "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO DE TRABAJOS DE GRADO E INFORMES DOCENTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES"; el software se encuentra funcionando y el código fuente se ha registrado en el repositorio de proyectos de software de la carrera.

Que: El estudio del proyecto fue entregado a la Coordinación de la Carrera CISIC/CSOFT el 03 de Septiembre del 2020.

Es todo cuanto puedo certificar, facultando al interesado hacer uso de este certificado como estime conveniente, a excepto en trámite judiciales.

Ibarra, 3 septiembre 2020

Atentamente,

CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

**Ing. Pedro Granda
COORDINADOR DE CARRERA**



Av. 17 de Julio s-21 y José María Córdova
Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo
Teléfono: 0622947660 Casilla 103
E-mail: info@utn.edu.ec

Ibarra - Ecuador

Dedicatoria

A mis padres por haberme formado como la persona que soy actualmente, la mayoría de mis logros se los debo a ustedes, quienes me estuvieron motivando constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mi madre, la mujer valiente y luchadora, aquella persona a quien admiro mucho en esta vida, aquella mujer que me estuvo siempre en todo momento y que a pesar de todas las circunstancias que existan en la vida, me demostró que todo es posible cuando se confía primero en DIOS y cuando las cosas se las hace con el corazón.

A mi padre, que de alguna u otra manera siempre estuvo preocupado por mis estudios, apoyándome moral y económicamente.

¡Gracias Padre y Madre!

A mi hermana, en la cual espero poder ser un ejemplo de superación.

Agradecimientos

A mis tías y tíos por brindarme en cada momento esa energía y motivación para poder culminar mis estudios universitarios.

A mis mejores amigos por permitirme aprender más de la vida a su lado.

Al Ing. Mauricio Rea por haberme guiado con sus conocimientos para el desarrollo del sistema, de igual manera a mi tutor el Ing. Pedro Granda por haberme tenido toda la paciencia y brindarme las ayudas necesarias para poder culminar exitosamente mi trabajo de titulación.

A mis asesores el Ing. Marco PUSDÁ y el Ing. Iván García por su tiempo y las observaciones que me brindaron para la correcta ejecución y presentación de mi trabajo de grado.

Al equipo de desarrollo del sistema SIAD por haber sido un equipo muy unido e importante en todo el lapso del desarrollo del sistema.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	1
Situación Actual	1
Prospectiva.....	2
Problema	2
Problema Científico	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos	3
Alcance	3
Justificación	4
CAPITULO 1.....	6
MARCO TEÓRICO	6
1.1 Introducción	6
1.2 Automatización de Procesos	7
1.2.1 Proceso.....	8
1.2.2 Procedimiento.....	8
1.3 Herramientas y Arquitecturas de desarrollo.....	11
1.3.1 Servidores Web Propietarios	11
1.3.2 Servidores Libres.....	11
1.3.3 Fedora 29 Workstation.....	14
1.4 Lenguajes de programación	15
1.4.1 Tipos de lenguajes de Programación web	16
1.5 Framework de desarrollo	19
1.5.1 Eclipse IDE.....	19
1.5.2 JSF (Java Server Faces).....	20
1.6 Gestor de base de datos	21
1.6.1 PostgreSQL	21
1.6.2 Lenguaje PL/PgSQL	23
1.6.3 pgModeler	23
1.7 Metodologías de trabajo.....	23
1.7.1 Extreme Programming XP	24
1.7.2 SCRUM.....	25
1.7.3 Kanban.....	27
CAPITULO 2.....	29

DESARROLLO	29
2.1 Análisis de los procesos	29
2.2 Historias de Usuario	33
Historia de Usuario Nro. 1 Creación de la Base de Datos “SIAD”	33
Historia de Usuario Nro. 2 Desarrollo del Módulo Planificación	34
Historia de Usuario Nro. 3 Alojamiento del código en el servidor	35
Historia de Usuario Nro. 4 Registro de un nuevo proyecto	36
Historia de Usuario Nro. 5 Registro de Integrantes	36
Historia de Usuario Nro. 6 Registro de Objetivos	37
Historia de Usuario Nro. 7 Registro de Actividades	38
Historia de Usuario Nro. 8 Registro de Subactividades	39
Historia de Usuario Nro. 9 Listado Proyectos - Responsable	39
Historia de Usuario Nro. 10 Listado de Proyectos - Integrante	40
Historia de Usuario Nro. 11 Listado de Proyectos - Validador	41
Historia de Usuario Nro. 12 Listado de Proyectos - Finalizados	41
Historia de Usuario Nro. 13 Reportes	42
2.3 Desarrollo del Sistema	43
2.4 Posibles riesgos	72
CAPITULO 3	73
VALIDACIÓN DE RESULTADOS	73
3.1 Pruebas	73
3.3 Análisis de Impactos	81
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFIA	86
ANEXOS	89

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama Espina de Pescado.....	2
Figura 2. Módulo Distributivo Docente.....	4
Figura 3. Actividades Docentes CISIC-CSOFT.....	7
Figura 4. Tipos de lenguajes PostgreSQL	22
Figura 5. Metodología de trabajo SCRUM.....	26
Figura 6. Diagrama BPMN - Planificación.....	29
Figura 7. Diagrama BPMN - Ejecución y seguimiento	30
Figura 8. Diagrama BPMN - Seguimiento de Proyectos de Tesis	31
Figura 9. Arquitectura de desarrollo	43
Figura 10. Diagrama general de la BDD	45
Figura 11. Mapeo de las entidades de la BDD.....	46
Figura 12. EJB encargado de la lógica del sistema.....	46
Figura 13. Vistas del Módulo Planificación	47
Figura 14. Controladores del Módulo Planificación	47
Figura 15. Alojamiento del código en GitHub	48
Figura 16. Página de Creación de Proyecto.....	48
Figura 17. Vista de mensajes de error – Proyecto nuevo.....	49
Figura 18. Vista de mensajes de error 2	50
Figura 19. Página de Registro de Integrantes.....	50
Figura 20. Página de Creación Nuevo Integrante.....	51
Figura 21. Página de Creación de Objetivos	52
Figura 22. Página de Creación de Actividades	53
Figura 23. Selección de Integrantes en la Actividad	53
Figura 24. Selección de Fechas en una Actividad.....	54
Figura 25. Datos opcionales de una Actividad	54
Figura 26. Lista de Actividades.....	55
Figura 27. Opción de Creación Nueva Subactividad.....	55
Figura 28. Página de Creación Nueva Subactividad.....	56
Figura 29. Selección fechas Nueva Subactividad.....	56
Figura 30. Página Principal de Proyectos – Responsable.....	57
Figura 31. Ventana de diálogo Edición de Proyecto.....	58
Figura 32. Ventana de Confirmación de eliminación.....	58
Figura 33. Mensajes de error en eliminación.....	59
Figura 34. Página de visualización de objetivos – Responsable.....	59
Figura 35. Página de Creación de actividades - Responsable.....	60
Figura 36. Mensaje de error de eliminación de objetivo - Responsable	60
Figura 37. Ventana de dialogo de edición de objetivos - Responsable.....	61
Figura 38. Página de visualización de Actividades - Responsable.....	61
Figura 39. Página de registro de subactividades - Responsable	62
Figura 40. Página de edición de actividades - Responsable	63
Figura 41. Mensaje de error en eliminación de actividades - Responsable	63
Figura 42. Página de validación de actividades - Responsable	64
Figura 43. Página de visualización de Integrantes del proyecto	64
Figura 44. Página de registro de nuevos integrantes.....	65
Figura 45. Página de registro y visualización de ítems.....	65
Figura 46. Página de visualización de proyectos relacionados	66

Figura 47.	Página de visualización de los archivos del proyecto	66
Figura 48.	Página Principal, Listado de proyectos - Integrante	67
Figura 49.	Página de visualización de objetivos - Integrante.....	67
Figura 50.	Página Principal, Listado de proyectos Validador.....	68
Figura 51.	Página de visualización de objetivos - Validador	68
Figura 52.	Página de validación de actividades	69
Figura 53.	Página Principal, Listado de proyectos finalizados.....	69
Figura 54.	Página de visualización de objetivos - Proyectos finalizados	70
Figura 55.	Búsqueda de reportes por proyectos	70
Figura 56.	Búsqueda de reportes por tipo de proyectos.....	71
Figura 57.	Búsqueda de reportes por fechas	71
Figura 58.	Formato de reporte	72
Figura 59.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 1	74
Figura 60.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 2	74
Figura 61.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 3	75
Figura 62.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 4	75
Figura 63.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 5	76
Figura 64.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 6	76
Figura 65.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 7	77
Figura 66.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 8	77
Figura 67.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 9	78
Figura 68.	Representación gráfica de resultados de la pregunta 10	78
Figura 69.	Declaración de muestra de SUS	79
Figura 70.	Rango percentil y escalar de SUS.....	82
Figura 71.	Escalas de Usabilidad de SUS	83

Índice de Cuadros

Tabla 1. Comparativa entre Sistemas Operativos de Distribución Libre	14
Tabla 2. Comparativa entre Lenguajes de Programación.....	18
Tabla 3. Comparativa Metodologías Ágiles	28
Tabla 4. Descripción de actividades de Planificación	30
Tabla 5. Descripción de Actividades de Seguimiento y Ejecución	30
Tabla 6. Descripción de Tareas Personales - Estudiante	32
Tabla 7. Descripción de Tareas Personales - Coordinador de carrera.....	32
Tabla 8. Descripción de Planificación Actividades - Estudiante.....	32
Tabla 9. Descripción de Ejecución y Seguimiento de actividades - Estudiante	33
Tabla 10. Descripción de Validación de actividades - Docente	33
Tabla 11. Historia de Usuario Nro. 1 Creación de la BDD	34
Tabla 12. Historia de Usuario Nro. 2 Desarrollo del Módulo Planificación	34
Tabla 13. Historia de Usuario Nro. 3 Alojamiento del servidor.....	35
Tabla 14. Historia de Usuario Nro. 4 Registro de un nuevo proyecto.....	36
Tabla 15. Historia de Usuario Nro. 5 Registro de Integrantes.....	36
Tabla 16. Historia de Usuario Nro. 6 Registro de objetivos.....	37
Tabla 17. Historia de Usuario Nro. 7 Registro de actividades.....	38
Tabla 18. Historia de Usuario Nro. 8 Registro de subactividades	39
Tabla 19. Historia de Usuario Nro. 9 Listado de Proyectos – Responsable	39
Tabla 20. Historia de Usuario Nro. 10 Listado de Proyectos – Integrante	40
Tabla 21. Historia de Usuario Nro. 11 Listado de Proyectos – Validador	41
Tabla 22. Historia de Usuario Nro. 12 Listado de Proyectos – Finalizados	41
Tabla 23. Historia de Usuario Nro. 13 Reportes.....	42
Tabla 24. Resultados de Encuesta aplicada a docentes CSOFT	73
Tabla 25. Resultados de la encuesta aplicada por pregunta utilizando SUS	79
Tabla 26. Resultado de preguntas impares mediante SUS.....	80
Tabla 27. Resultado de preguntas pares mediante SUS	81

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo desarrollar una aplicación web para la automatización del proceso de seguimiento de Trabajos de Grado e Informes Docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, la misma que servirá como una herramienta de registro diario de cada uno de los proyectos que tanto docentes como estudiantes realicen durante el periodo académico, así como también facilitar el trabajo convencional de registro que anteriormente se utilizaba. Para lograr cumplir con todos los objetivos propuestos en este proyecto, así como también el alcance de este, el documento se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Introducción: Contiene toda la información previa al desarrollo del trabajo de investigación, en la cual podemos encontrar los antecedentes, el planteamiento del problema, su justificación, así como también el objetivo general y los objetivos específicos, para poder de cierta manera dar un enfoque a lo que se llegó a realizar durante el desarrollo del proyecto.

Capítulo I: En este capítulo se encuentra todo el marco teórico del trabajo de investigación, podemos encontrar cada una de las definiciones principales de los lenguajes, las metodologías de trabajo, las herramientas que se utilizaron junto con sus características principales, ventajas, desventajas y cuadros comparativos.

Capítulo II: Encontramos el desarrollo completo del sistema, en el cual se detallan las historias de usuario, los procesos y cada una de las funciones que realiza actualmente el módulo de planificación del sistema web, de igual manera se explica acerca de los riesgos y seguridades que tiene el sistema.

Capítulo III: Contiene los resultados de las encuestas aplicadas a los docentes, así como también su análisis e interpretación aplicando el sistema de usabilidad escalar (SUS) el cual es aplicado comúnmente el desarrollo de aplicaciones web, de tal manera que brinda un resultado porcentual sobre la aceptación del sistema realizado y en que rango de calificación se ubica.

Finalmente se detalla las conclusiones y recomendaciones encontradas durante la ejecución del trabajo de investigación, así como también la toda bibliografía utilizada y la encuesta que se realizó a los docentes.

Palabras claves: Automatización, Metodología SCRUM, Historias de Usuario, Sistema de Usabilidad Escalar, Base de Datos, Sistema Web, Procesos.

Abstract

The main objective of this research work is to develop a web application to automate the process of monitoring Thesis Projects and Teaching Reports of the Computer Systems Engineering Major, which will serve as a daily registration tool for each of the projects that both teachers and students carry out during the academic period, as well as facilitating the conventional registration work that was previously used. To achieve all the objectives proposed in this project, as well as its reach, the document is structured as follows:

Introduction: It contains all the information prior to the development of the research work, in which we can find the background, the problem proposal, its justification, as well as the general objective and the specific objectives, in order to be able to give a certain focus to what was accomplished during the development of the project.

Chapter I: In this chapter is the entire theoretical framework of the research work, we can find each of the main definitions of the languages, the working methodologies, the tools that were used collectively with their main characteristics, advantages, disadvantages and comparative charts.

Chapter II: We find the complete development of the system, which details the user histories, the processes and each of the functions that the web system planning module currently performs, in the same way it is explained about the risks and safeguards that the system has.

Chapter III: Contains the results of the surveys applied to teachers, as well as their analysis and interpretation applying the scalar usability system (SUS), which is commonly applied to the development of web applications, in such a way that it provides a percentage result on the acceptance of the system conducted and in which rank of qualification it is located.

At last, the conclusions and recommendations found during the execution of the research work are detailed, as well as all the bibliography used and the survey that was carried out on the teachers.

Key words: Automation, SCRUM Methodology, User Histories, Scalar Usability System, Database, Web System, Processes.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En la Universidad Técnica del Norte (UTN), existen cuatro macroprocesos: Gestión, docencia, vinculación e investigación los cuales permiten fortalecer el proceso académico de la Institución. Las unidades académicas mantienen procesos ligados a estos 4 macroprocesos que son llevados a cabo mediante actividades permanentes entre autoridades, docentes y estudiantes.

La Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, de la Facultad , tiene por misión : *“La Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales forma ingenieros competentes, críticos, humanistas, líderes y emprendedores con responsabilidad social; genera, fomenta y ejecuta procesos tecnológicos, de conocimientos científicos y de innovación en el desarrollo de soluciones informáticas; se vincula con el medio con criterios de sustentabilidad para contribuir al desarrollo social, económico, cultural y ecológico de la región y el país.”* (CISIC - CSOFT, 2016)

Por lo cual el proceso de titulación e informes son importantes para la acreditación de la carrera al momento las actividades de este proceso se llevan en hojas de manera manual.

Al implementar la automatización de procesos se logra eliminar errores, reducir costos y tiempos las actividades se realizan de manera más eficiente, sustituyendo en gran parte el trabajo manual con herramientas de software (Aplicaciones) (Softgrade, 2018).

“El software es un producto empírico, por lo que es un error adoptar procesos prescriptivos rígidos en proyectos de software, las metodologías ágiles reconocen la naturaleza empírica del software y se encuentran preparadas para acoger cambios frecuentes ofreciendo rapidez en su respuesta.” (Laínez Fuentes, 2015)

Situación Actual

La Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales hasta el día de hoy no posee un sistema web para el seguimiento de trabajos de grado e informe docentes.

Cabe recalcar que, siendo una carrera orientada al uso e implementación de tecnologías, aun se puede evidenciar procesos que se realizan a papel o en archivos de texto convencionales.

Prospectiva

Analizando lo citado anteriormente se llega a la conclusión de que existe la necesidad de proponer e implementar un sistema el cual es el encargado de automatizar procesos internos de la Carrera, dentro de los cuales los más importantes serán el seguimiento de trabajos de grado e informes docentes. Este proyecto queda plasmado como una base para dar continuidad a los varios procesos que aún no se automatizan en la Carrera, contribuyendo a un mejor desarrollo en las actividades curriculares.

Problema

En la actualidad todavía existen procesos que no se encuentran automatizados y aun se los realiza por medio de papel o archivos de texto (Figura 1).

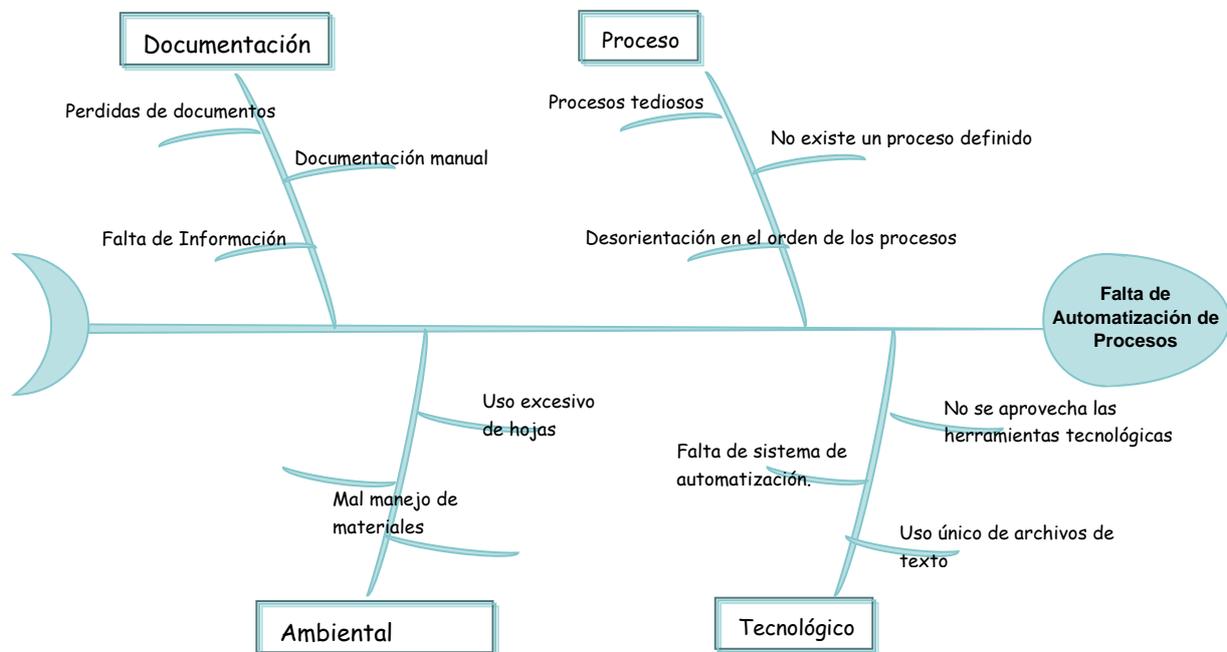


Figura 1. Diagrama Espina de Pescado

Fuente (Propia)

Tecnológicos:

En la actualidad la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales no posee un sistema el cual se encargue de la automatización de ciertos procesos internos, uno de ellos es el seguimiento de los trabajos de grado que debe ser realizado tanto por el director o tutor de tesis, así como por los asesores que según el reglamento de Graduación y Titulación de la UTN. Deben efectuarse así mismo en lo que respecta a los informes permanentes que deben presentar los docentes de la carrera no existe el levantamiento correspondiente de

este proceso, lo que conlleva a que cada profesor tenga su propio criterio en la presentación de estos informes.

Problema Científico

¿Cómo mejorar la elaboración de informes docentes de la CISIC-CSOFT y el proceso de seguimiento a los trabajos de grado de los alumnos con la automatización de estos mediante la implementación de un sistema que facilite el acompañamiento y registro de los avances de los proyectos de grado?

Objetivo General

Desarrollar una Aplicación Web para la automatización del proceso de seguimiento de Trabajos de Grado e Informes Docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Objetivos Específicos

- Identificar las herramientas de desarrollo a utilizarse.
- Aplicar la Metodología definida como marco de trabajo ágil en el desarrollo del sistema.
- Definir los procesos que permitirán optimizar el seguimiento de Informes Docentes y Trabajos de Grado.
- Validar los resultados del proyecto

Alcance

El desarrollo del sistema brinda varios beneficios a las autoridades, docentes y estudiantes, ya que se está en la capacidad de permitir registrar y generar información la cual va a ser muy útil para optimizar el proceso de seguimiento de informes docente y trabajos de grado.

De igual manera se deja un proceso definido del cual los docentes deben seguir para poder realizar la presentación de sus informes correspondientes. En la que se cuenta con las actividades de: Clase, Otras actividades de docencia (dirección y asesoramiento de tesis), Investigación y Gestión.

Se investigó un método apropiado que permita validar los resultados del proyecto.

El sistema consta con los siguientes módulos:

- a) Módulo de ingreso de datos del distributivo docente

b) Ingreso de las siguientes actividades docentes:

- Clases
- Otras actividades docentes
- Investigación
- Gestión

Se define el subproceso de direccionamiento y asesoría de proyectos de grado de los estudiantes el cual es un módulo que alimenta al proceso principal (Figura 2).

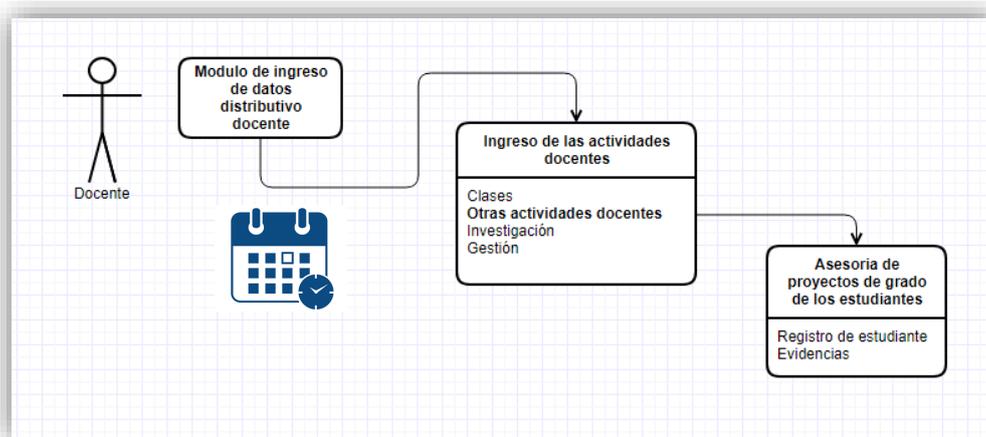


Figura 2. Módulo Distributivo Docente

Fuente (Propia)

Justificación

El presente proyecto está enfocado hacia los objetivos de desarrollo sostenible planteados por la ONU y UNESCO: **Construir Infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.** (Naciones Unidas/CEPAL, 2016).

Literal:

9.4 “De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpio y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.”

9.b “Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas”.

La UTN actualmente cuenta con muchos sistemas de automatización los cuales han ayudado a mejorar la calidad de servicio en temas académicos tales como el portafolio digital, los procesos de matriculación, entre otros. Pero todavía existen procesos los cuales son hechos manualmente, uno de ellos es el seguimiento de Informes Docentes.

Este proyecto tiene como meta el lograr mejorar la gestión académica de los Docentes, brindándoles herramientas informáticas con las cuales les permita acceder a la información que necesiten para los procesos de informes docentes, actividades de clase, docencia, investigación, tutorías). Así como también en los estudiantes mejorando el proceso de seguimiento de sus trabajos de grado

Los beneficiarios finales son las autoridades, docentes y estudiantes. Cabe recalcar que el automatizar estos procesos se contribuye al desarrollo tecnológico de la carrera, logrando ser la pionera en la implementación de procesos automatizados enfocados a problemas actuales en el proceso de seguimiento de académicos.

CAPITULO 1.

MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

Los sistemas informáticos hoy en día se encuentran en constantes cambios de una manera muy rápida, es por eso por lo que los sistemas informáticos bien definidos facilitan considerablemente la interacción entre el usuario-información. La creación de estas herramientas son un gran aporte en el trabajo de los docentes, ya que su finalidad es obtener una mayor rapidez en la ejecución de alguna tarea y la optimización de diferentes procesos académicos tales como los registros de proyectos, tareas, objetivos, actividades, así como también el seguimiento de estas.

Implementar una aplicación web es muy beneficioso para las instituciones académicas, específicamente en carreras de estudio tecnológicas, ya que gracias a esta se resuelven y se optimizan problemas para el uso de la información.

En todas las universidades del Ecuador los docentes no solamente desarrollan tareas como la planificación e impartición de clases; sino que también son los responsables de la gestión, vinculación con la colectividad e investigación de diferentes proyectos.

El Reglamento de Régimen Académico emitido por el Consejo de Educación Superior (Consejo de Educación Superior, 2012) en su Artículo 8.- Actividades del personal académico afirma:

Los profesores e investigadores de las universidades y escuelas politécnicas públicas y particulares, titulares y no titulares pueden cumplir las siguientes actividades:

- a) De docencia.
- b) De investigación.
- c) De dirección o gestión académica

Es así como en la CISIC-CSOFT surge la necesidad de la implementación de un Sistema Integrado de Administración Docente (SIAD) el cual ayuda a documentar y llevar un correcto orden en la ejecución de estas actividades anteriormente citadas.

Las ventajas que se obtienen al implementar este sistema son:

- a) Reducción considerable de utilizar y guardar información en papel
- b) Mejoramiento de la productividad agilizando los procesos de trabajo.

- c) Reducción de costos de operación.
- d) Optimiza la utilización de recursos y espacios físicos.
- e) Agiliza los procesos de informes docentes, facilitando la documentación de esta.

Las actividades que realizan los docentes de la CISIC-CSOFT no únicamente son actividades de docencia y preparación de clases (Figura 3), sino que también son encargados de realizar tutorías académicas, seguimiento de tesis, investigación, creación de nuevos artículos, y muchas otras tareas académicas que constan en el Reglamento Docentes de Educación Superior el cual define todas las actividades que los docentes deben cumplir en sus horarios definidos.

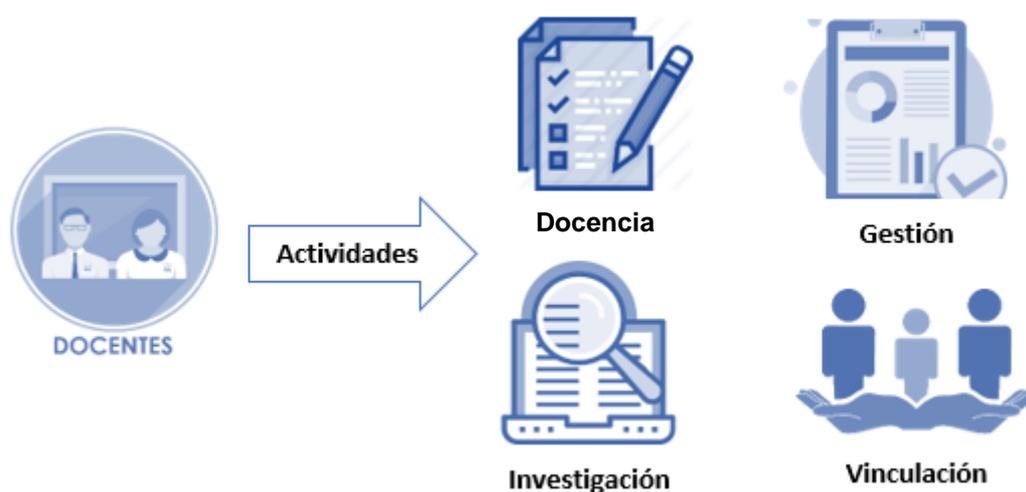


Figura 3. Actividades Docentes CISIC-CSOFT.

Fuente (Propia)

En resumen, se conoce que actualmente los docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales utilizan el método convencional de registro de sus proyectos de grado mediante papel, para lo cual se basan ciertas veces en plantillas desactualizadas o utilizan esquemas para su documentación creadas a gusto de cada uno, sin tener un orden o ciertos puntos específicos que deberían tomarse en cuenta, cabe destacar que todo este proceso es realizado de manera manual, de igual manera es importante conocer el tiempo que tardar en registrar estas planificaciones.

1.2 Automatización de Procesos

Automatizar procesos es sustituir las tareas manuales por las mismas, pero con la diferencia de que estas son realizadas de manera automática por aplicaciones web. Automatizar tiene ventajas muy considerables, se mejora los costos, el tiempo y la calidad del

proceso. Los problemas de calidad son menores debido a todas las especificaciones dadas al automatismo. (Mallol, 2011).

“La automatización de procesos es la integración de aplicaciones de software, personas y procesos, a través de un flujo de trabajo definido” (Softgrade, 2018).

Un proceso al ser implementado correctamente logra eliminar errores, reducir costos y tiempos al efectivizar las actividades reemplazando el trabajo manual con herramientas de software. Para obtener un mejor entendimiento en lo que respecta a automatización se debe tener claros ciertos conceptos que forman parte de este concepto principal, a continuación, se detallan estas definiciones.

1.2.1 Proceso

“Un proceso se define como todas aquellas etapas a seguir con la finalidad de lograr un propósito, todo proceso se usa para llevar a cabo un propósito, un trabajo, un proyecto, los procesos se originan de la necesidad y la voluntad de obtener cierto logro o el de alcanzar determinada finalidad.” (Riquelme, 2018)

1.2.2 Procedimiento

“Un procedimiento se define como procedimiento la secuencia de pasos fijos, con una finalidad específica, por lo que no pueden ser alterados, ni modificados. Generalmente se ponen por escrito, para guiar las acciones, se usan para estandarizar acciones, funciones y sobre todo para obtener resultados iguales siempre. Permitiendo ahorrar tiempos de capacitación.” (Riquelme, 2018)

Business Process Management (BPM)

Las empresas, centros educativos, universidades, entre otros necesitan constantemente mejorar todos sus procesos, pero muchas veces estas se frenan debido a que existen sistemas y aplicaciones que no se encuentran completamente preparadas para adaptarse a nuevos cambios de manera ágil.

“BPM busca identificar, diseñar, ejecutar, documentar, monitorear, controlar y medir los procesos de negocios que una organización implementa. El enfoque contempla tanto procesos manuales como automatizados y no se orienta a una implementación de software” (Schenone, 2011). Conocida como Gestión de Procesos de negocio o Business Process Management.

(Sancho, 2016, p. 397) refiere lo siguiente, La metodología empresarial que tiene como objetivo principal el mejorar la eficacia a través de la gestión sistematizada de todos los procesos, los cuales se deben modelar, automatizar, optimizar y monitorizar de manera permanente. Es por eso por lo que existe la necesidad de crear sistemas informáticos que cumplan con todos los requerimientos que los usuarios o empresas necesiten.

En el mercado existen diferentes tipos de software BPM enfocados a solucionar procesos empresariales que aún no están automatizados, podemos listar a continuación algunos de ellos:

AuraPortal

Es una plataforma que ofrece facilidad en el diseño y en la ejecución de todos los procesos operativos, sin importar lo complejos que puedan ser y sin ningún tipo de programación adicional. AuraPortal software BPM ofrece soluciones para empresas de cualquier tamaño: desde corporaciones con millones de procesos y/o usuarios hasta pequeñas empresas. (AuraPortal, 2019).

Características:

- a) Permite el control y análisis de todas las actividades en tiempo real.
- b) Actualmente dispone de sedes en EE. UU, Europa y un aproximado de 40 países lo utilizan.
- c) Es adaptable a cualquier tipo de organización que tenga como objetivo automatizar sus procesos.
- d) Es un BPM que se compone con reglas de negocio.

AuraPortal es una de las empresas líder en el mercado que ofrece soluciones BPM, es una empresa privada la cual brinda estos servicios de acuerdo con las especificaciones que el cliente necesite, se la puede implementar el cualquier tipo de negocio, empresa o institución, no importa el tamaño de este.

Bizagi

Es la plataforma de negocios digitales más ágil para automatización de procesos. Ayuda a las compañías a sobrevivir y liderar en la era digital. Bizagi envuelve los sistemas legados para transformar las compañías en organizaciones ágiles, cautivadoras y conectadas con los negocios digitales. Permite la construcción colaborativa de aplicaciones de procesos entre el Negocio y TI, propulsando la productividad y velocidad con que se llega a los mercados. (Trust Systems, 2018).

Características:

- a) Los procesos que utilizan este BPM son parte de un modelo relacional.
- b) Tiene la capacidad de producir transacciones únicamente cuando estas se encuentren completas y sin ningún tipo de errores y así garantiza la integridad de los datos.
- c) Permite la fácil recuperación de los datos dentro del proceso a través de su modelo de datos.

Bizagi es una compañía privada que se encarga de ofrecer la facilidad de automatizar procesos a todas las empresas, instituciones entre otras.

Ultimus

Es una solución de software de administración de procesos de negocio perfectamente integrada para gestionar el ciclo de vida completo de los procesos. Con su enfoque centrado en el ser humano, Ultimus permite a las personas en una organización impulsar la automatización de procesos y la mejora continua. De igual forma se basa en un conjunto de módulos, perfectamente integrada para proveer a una empresa con las herramientas para modelar, automatizar, administrar y optimizar sus procesos de negocio clave.(COMPARA-SOFTWARE, 2018).

Características:

- a) Brinda un control total sobre todo el negocio ya que se encarga de la automatización y administración de todos los procesos.
- b) Reduce el potencial de obtener errores de las personas ya que define una serie de parámetros que se deben cumplir al momento de manipularlo.
- c) Se adapta a las necesidades del flujo de procesos empresariales.
- d) Ofrece servicios cloud.

De igual manera Ultimus BPM es un software de paga, ofrece la automatización de procesos empresariales, es de propiedad privada, por lo que si cualquier institución desea adquirirla deberá cancelar el valor mensual por el servicio.

Elma

Es un sistema de gestión de procesos empresariales. Permite pasar de instrucciones a una ejecución automática y un seguimiento de los procesos empresariales, ayudando a gestionar y optimizar la eficacia de la empresa. El motor BPM de ELMA se basa en una idea simple: modelar los procesos de negocio a través de diagramas. (ELMA, 2018).

Características:

- a) Permite crear sistemas simples y complejos.
- b) Es a prueba de fallos, esto quiere decir que, si un servidor falla, los demás seguirán operando de manera independiente garantizando el servicio.
- c) Tiene una alta compatibilidad con las BDD más conocidas del mercado, SQL Server y Oracle.
- d) Ofrece actualización de sus funciones permanentes.

1.3 Herramientas y Arquitecturas de desarrollo

El desarrollo de aplicaciones es una de las principales características de la ingeniería en sistemas el cual se enfoca en la creación de diferentes sistemas informáticos. El desarrollo de software es comúnmente conocido como ciclo de software y está compuesto de varias etapas o ciclos: Modelaje, Desarrollo, Pruebas, Depuración y Diseño. Todas estas etapas están definidas por una tarea principal y cada una de ellas cuentan con herramientas adecuadas para su desarrollo. (Karel, 2018).

1.3.1 Servidores Web Propietarios

Cuando hablamos de servidores de pago, hablamos de costos por cada tipo de servicio que estamos buscando adquirir, se debe pagar por una licencia para poder utilizarlo, en cierto punto es una desventaja para la mayoría de los usuarios que no cuentan con posibilidades económicas, pero si dejamos de un lado el problema económico y vemos el otro lado de la moneda, los servidores de pago ofrecen una estabilidad completa en sus servicios, así como actualizaciones y soporte permanente.

Windows Server

Es un sistema operativo de servidor que permite a cualquier ordenador manejar funciones de red como servidor de impresión, controlador de dominio, servidor web y servidor de archivos. Como un sistema operativo para servidores, también es la plataforma para aplicaciones de servidor separado adquiridos como *Exchange Server* o *SQL Server*. El *Windows Standard Edition* está diseñado para pequeñas y medianas organizaciones con entornos de servidores físicos y virtualizados a la ligera. (Dono, 2018).

1.3.2 Servidores Libres

Cuando se habla de distribuciones de software libre, Linux es la plataforma preferida para los usuarios y administradores de sistemas debido a que la categoría de distribuciones de servidores Linux es enorme. En estos sistemas operativos incluyen herramientas

especializadas que facilitan la necesidad del usuario, mediante actualizaciones constantes de sus desarrolladores. (Tabla 1).

La siguiente lista incluye opciones gratuitas y libres de servidores GNU/Linux:

RHEL (Red Hat Enterprise Linux)

Red Hat actualmente está logrando obtener la misma posición en el ámbito empresarial que Ubuntu tiene en el mundo de los sistemas operativos Linux. La compañía detrás de Red Hat Enterprise Linux, es una de las primeras y más grandes utilizadas en el mundo empresarial de Linux. Ha ido perfeccionándose constantemente y asegurando de que la mayoría de los paquetes de software y hardware se encuentren respaldados por RHEL o “certificados”. Red Hat ofrece una suscripción gratuita para los desarrolladores. (MasLinux, 2018).

Características:

- a) Ofrece una interfaz gráfica denominada Anaconda, está diseñada para la fácil adaptación de todo tipo de usuario.
- b) Constantemente ofrece actualizaciones de mejora del sistema, así garantizando la funcionalidad correcta de todas sus herramientas.
- c) Incorpora un sin número de herramientas que otros sistemas operativos Linux no poseen.

CentOS

CentOS es compatible con Red Hat, no obtiene el apoyo de esta empresa, pero trata de asegurar constantemente la compatibilidad con RHEL, es un sistema operativo libre en su totalidad, no necesita de suscripciones, los repositorios de CentOS contienen software que ya ha sido probado y comprobado para garantizar la estabilidad en sistemas de producción. Cuando se trata de paneles de control, incluido cPanel, CentOS es aún mejor compatible. Como Fedora es el campo de pruebas de Red Hat, la gente también recomienda usarlo. (MasLinux, 2018).

En lo que respecta al tema de servidores, CentOS es la mejor opción, únicamente necesita de pocos conocimientos previos para su correcto uso.

Características:

- a) Es uno de los sistemas operativos más utilizados cuando se trata de montar un servidor basado en Linux debido a su amplia funcionalidad.

- b) Los desarrolladores de CentOS usan código fuente que se basa en Red Hat.
- c) Ofrece un fácil mantenimiento en su sistema, su interfaz gráfica es muy amigable para cualquier tipo de usuario.

Ubuntu

En comparación con RHEL y CentOS, Ubuntu obtienen paquetes de software a un ritmo más rápido. Si se busca todas las últimas características y actualizaciones en algunas aplicaciones y software, es recomendable utilizar Ubuntu, consta de una extensa comunidad de usuarios, esta mayormente recomendada para principiantes que busque entrar en el mundo del software libre Linux. Ubuntu ofrece un rendimiento flexible. Este sistema operativo es recomendado para su uso como servidor. (MasLinux, 2018).

Características:

- a) Es un sistema operativo que se basa en la distribución Debian.
- b) Todas sus funcionalidades, herramientas y actualizaciones son de descarga libre.
- c) Ubuntu no cobra suscripciones por utilizar sus servicios, es accesible a cualquier tipo de usuario.
- d) Constantemente ofrece versiones estables y actualizadas.

Debian

Existen razones por la cual algunas de las distribuciones de Linux más populares se basan en Debian, esta es su estabilidad, se recomienda estar en un nivel apto de conocimiento para su correcto uso. Se debe en cuenta es que Debian solo se envía con software libre. También es más ligero y rápido en comparación con Ubuntu, lo que lo convierte en una opción adecuada para hardware más antiguo. Si nos encontramos trabajando en un entorno empresarial donde la seguridad Debian es la una buena opción para servidores Linux. (MasLinux, 2018).

Características:

- a) Es multiusuario, es decir que permite que varios usuarios puedan acceder al mismo tiempo a través de terminales.
- b) Es multiplataforma, puede correr en la mayoría de las plataformas existentes, en todo tipo de procesadores.
- c) Es un sistema operativo de distribución libre, no cobra ningún valor para su uso o descarga.
- d) Ofrece estabilidad permanente.

Tabla 1. Comparativa entre Sistemas Operativos de Distribución Libre

Fuente (Propia)

Sistema Operativo	Características	Ventajas	Desventajas
RHEL (Red Hat)	Es un sistema operativo empresarial líder en el mundo, open source.	Es una de las primeras distribuciones usadas a nivel Linux. Todos sus paquetes están respaldados por Red Hat Enterprise Linux.	Ofrece suscripciones bajo demanda.
CentOS	Es una plataforma corporativa destinada a su implementación en empresas y organizaciones de gran tamaño.	Es compatible con Red Hat. Es lo suficientemente seguro y estable para un sistema de producción. Ofrece una estabilidad solida en todo su S.O.	Necesita conocimientos medios en programación.
Ubuntu	Es una distribución de Linux basada en Debian, proporciona un S.O. actualizado y estable para el usuario promedio facilitando	Tiene una extensa comunidad de usuarios. Ofrece un rendimiento flexible.	Es un S.O. muy básico, el cual está destinado para su uso diario, no es muy recomendable para servidor
Debian	Es una distribución de Linux, el cual soporta en mayor o menor medida varios tipos de procesadores.	Es más ligero y rápido en comparación con Ubuntu. Solo se envía con software libre.	Se necesita conocimientos superiores para su uso.

1.3.3 Fedora 29 Workstation

Fedora es una distribución libre de Linux basada en *Red Hat* que además ofrece una plataforma de desarrollo, es conocido por ser un sistema muy estable debido a que es mantenido gracias a una amplia comunidad internacional de ingenieros, diseñadores gráficos y usuarios que se encargan de informar fallos encontrados y que prueban nuevas tecnologías. Fedora no solamente busca ser un sistema operativo de distribución libre y código abierto,

sino que tiene como principal objetivo ser el líder en ese ámbito tecnológico. (Cuesta, 2018). Fedora es la segunda distribución de Linux más popular después de Ubuntu.

Principales características

(Solvetic, 2018) propone las siguientes características:

- a) **Modularidad:** Se puede utilizar en ambientes de servidor, por ejemplo, al seleccionar diferentes versiones del mismo software por sistema, utilizando una instalación paralela ejecutada por medio de contenedores, esto da la posibilidad de utilizar versiones que han sido probadas y las cuales son fiables sin que afecte la estabilidad del sistema operativo. La modularidad permite usar múltiples versiones de paquetes disponibles, su principal objetivo es permitir a los usuarios la libertad de actualizar el S.O a la última versión disponible.
- b) **Integración de ARM:** Los microprocesadores ARM están enfocados en nuevas tecnologías como IoT (*Internet de las cosas*) ya que estos se entregan en pequeños factores de energía para alimentar a los diversos dispositivos asociados a esta tecnología y así garantizar su funcionalidad. En el caso de Fedora 29, se cuentan con un soporte mejorado de ZRAM diseñado para el intercambio en ARMv7 y aarch64, con el cual se mejora el rendimiento y la confiabilidad.
- c) **Integración de Gnome 3.30:** Fedora 29 se encuentra integrado con la última versión disponible de GNOME, la cual optimiza el rendimiento y de igual manera añade una nueva aplicación especial para Podcasts.

1.4 Lenguajes de programación

En la actualidad, existe una variedad de lenguajes de programación que se enfocan en el desarrollo web. En sus orígenes, estos lenguajes tenían un formato estático. Sin embargo, con el paso de los años y la evolución a la hora de crear páginas web han evolucionado en lenguajes dinámicos. Estos nuevos avances permiten al usuario interactuar más con la página y mejorar la experiencia en la navegación. (Hosting, 2017).

Los lenguajes de programación Web han ido apareciendo constantemente según las necesidades de las plataformas, intentando de alguna manera dar facilidad en el trabajo a los desarrolladores de aplicaciones.

1.4.1 Tipos de lenguajes de Programación web

JAVA

Java es un lenguaje de programación de alto nivel, actualmente es utilizada como una opción popular para la creación de páginas web. (Christensson, 2012) afirma:

Su sintaxis es similar a C++, pero es estrictamente un lenguaje de programación orientado a objetos. La mayoría de los programas creados en Java contienen clases, que se utilizan para definir objetos y métodos que se asignan a clases individuales. Todos sus programas son multiplataformas y pueden ejecutarse en diferentes plataformas.

Java es conocido como un lenguaje de programación open source, gracias a su variabilidad es adecuado, para cualquier proyecto, este lenguaje de programación está orientado a objetos, es decir que va a depender de su campo de aplicación correcto. Todos los programas que son escritos en Java son escalables y fáciles de mantener siempre que el programador que realice el proyecto tenga los conocimientos necesarios a la hora del desarrollo.

Características principales:

- a) Está orientado a objetos.
- b) Tiene la capacidad de reducir en un 50% los errores de programación más comunes como C++ y C.
- c) Elimina muchas de las características de otros lenguajes como C++, y de esa manera lograr mantener reducidas especificaciones del lenguaje.
- d) Permite la creación de clases abstractas.

PHP

Es un lenguaje enfocado en la creación de webs dinámicas. Sus *scripts* son interpretados por el servidor y genera código en HTML. Requiere Apache o IIS con librerías de PHP. Hereda su sintaxis de C, Java y Perl. Es un lenguaje fácil de aprender y muy rápido. Soporta la orientación a objetos y utiliza un lenguaje multiplataforma. Además, puede conectarse con una gran cantidad de base de datos: *MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server*. No necesita que se definan los tipos de variables. (Hosting, 2017).

Características:

- a) Actualmente es muy utilizado por una gran cantidad de usuarios en muchos proyectos.
- b) La mayoría de las webs se encuentran funcionando bajo PHP, por lo que es uno de los lenguajes de programación más populares.

- c) Permite una programación orientada a objetos, eso quiere decir que podemos dividirlo en métodos, clases entre otros.
- d) Es un lenguaje libre y multiplataforma.

Python

Es el lenguaje más limpio a la hora de programar. El código, al igual que JavaScript, es interpretado y no compilado. Permite a los programadores elegir un estilo de programación concreto (objetos, estructurado, funcional), debido a que es un lenguaje de programación multiplataforma. Es libre y de fuente abierta, de propósito general. Cuenta con muchas funciones y librerías y es multiplataforma y fácil de programar. (Hosting, 2017).

Características:

- a) Es un lenguaje de programación multiparadigma, quiere decir que soporta diversos paradigmas de programación.
- b) Su formato de código es estructural.
- c) Es un lenguaje interpretado.
- d) Es multiplataforma, permite que sea ejecutable en varios tipos de sistemas operativos.

La tabla (Tabla 2) hace una comparación entre los diferentes lenguajes de programación web.

Tabla 2. Comparativa entre Lenguajes de Programación

Fuente (Desarrollo Web, 2015)

Lenguaje	Característica	Ventaja	Desventaja	Opinión
Java	<p>Está orientado a objetos.</p> <p>Es un lenguaje de programación multiplataforma.</p>	<p>Al ser orientado a objetos permite su modularización.</p> <p>Tiene la posibilidad de crear aplicaciones de escritorio, móviles y web.</p>	<p>Al ser un lenguaje interpretado de igual manera es un poco lento en comparación con otros lenguajes.</p>	<p>Java es un lenguaje muy utilizado actualmente, es bastante documentado, fácil de utilizar, contiene un sinnúmero de librerías, tiene varias opciones de usos de frameworks para un desarrollo fácil de aplicaciones robustas.</p>
PHP	<p>Es muy utilizado para generación de páginas web dinámicas.</p> <p>Se considera como un lenguaje de alto nivel.</p> <p>Se ejecuta en un servidor.</p> <p>El usuario final no tiene la posibilidad de visualizar el código PHP, únicamente puede observar el código HTML en su navegador.</p> <p>Las páginas que este genera pueden ser visualizadas en cualquier dispositivo que admita HTML.</p>	<p>Es un lenguaje muy popular entre los programadores.</p> <p>Es de distribución libre.</p> <p>Dispone de varios frameworks que facilitan su desarrollo.</p> <p>No necesita de variables.</p>	<p>Es muy deficiente en Programación Orientada a objetos.</p> <p>Para poder funcionar es necesario de un servidor.</p>	<p>Este es un lenguaje muy básico en lo que respecta a programación.</p>
Python	<p>Permite crear todo tipo de programas incluyendo a sitios web.</p>	<p>Es un lenguaje de programación de código abierto.</p>	<p>Al ser un lenguaje interpretado puede llegar a ser relativamente lento</p>	<p>Es un lenguaje muy utilizado en programación web, al ser</p>

Al ser un código Orientado a objetos en la mayoría de los multiplataforma es interpretado no necesita de y multiplataforma. casos. de fácil adaptación. compilación.

Luego de haber definido los conceptos de los diferentes lenguajes de programación aptos para desarrollo de aplicaciones web se llegó a la conclusión de utilizar el lenguaje de programación Java, ya que este lenguaje es el más potente en lo que respecta a desarrollo y de igual manera hoy en día es el lenguaje de programación más utilizado.

1.5 Framework de desarrollo

Desarrollar una aplicación web conlleva mucho trabajo en toda su etapa de creación, muchas de estas veces se tienen que volver a crear ciertas funciones que ya se encuentra realizadas. Un *framework* de desarrollo o entorno de desarrollo se encarga de resolver estos problemas, al facilitarnos una base sobre la cual podemos desarrollar. “En el mundo del desarrollo de software, el término ‘*frameworks*’ se refiere a las bibliotecas de archivos que incluyen varias funciones básicas” (Bustos, 2019).

El principal objetivo que tiene un framework es brindar una base que se pueda utilizar para desarrollar cualquier proyecto de una forma mucho más eficiente.

Un entorno de desarrollo integrado (IDE) no es nada más que una aplicación la cual incluye todas las herramientas que se necesitan para programar de manera eficiente, este incluye un editor de código, un depurador de errores y un compilador, su finalidad es la de poder facilitar el trabajo al programador el cual está centrado a un solo lenguaje de programación.

Existe una variedad de IDE's para varios lenguajes de programación, aplicaciones multilenguaje o simples, así como también entornos de desarrollo (libre y propietario). La gran diferencia entre estos 2 tipos de entorno es la facilidad de acceso a la cual el programador tiene. En este trabajo se utiliza entornos de desarrollo libre debido a la facilidad de acceso a los programas y a las amplias funcionalidades que ofrece.

A continuación, se detalla una pequeña introducción de las herramientas utilizadas.

1.5.1 Eclipse IDE

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado (IDE) construido alrededor de un workspace al cual fácilmente se puede incluir un sin número de plug-ins las cuales facilitan funcionalidades de ciertos lenguajes específicos, de colaboración abierta y multiplataforma para desarrollar aplicaciones que utilizan el lenguaje de programación Java, así como otros lenguajes de programación.

La plataforma Eclipse que proporciona la base para el IDE de Eclipse está compuesta de complementos y está diseñada para ser extensible mediante complementos adicionales. No trabaja con un lenguaje en específico ya que este es un IDE genérico, aunque normalmente es utilizado por desarrolladores Java, la plataforma Eclipse se puede utilizar para desarrollar aplicaciones de cliente enriquecidas, entorno de desarrollo integrado y otras herramientas. (Tutorialspoint, 2018).

Principales características:

Según (Calendamaia, 2014) tenemos 4 características importantes

Perspectivas, editores y vistas: en Eclipse el concepto de trabajo está basado en las perspectivas, que no es otra cosa que una preconfiguración de ventanas y editores, relacionadas entre sí, y que permiten trabajar en un cierto entorno de trabajo de manera óptima.

Gestión de proyectos: el desarrollo sobre Eclipse se basa en los proyectos, que son el conjunto de recursos relacionados entre sí, como puede ser el código fuente, documentación, ficheros configuración, etc. El IDE nos proporciona asistentes y ayuda para la creación de proyectos.

Depurador de código: se incluye un potente depurador, de uso fácil e intuitivo, y que visualmente nos ayuda a mejorar nuestro código.

Extensa colección de *plug-ins*: están disponibles en gran cantidad, unos publicados por Eclipse, otros por terceros. Al haber sido un estándar de facto durante tanto tiempo (no el único estándar, pero sí uno de ellos), la colección disponible es muy grande. Los hay gratuitos, de pago, bajo distintas licencias.

1.5.2 JSF (Java Server Faces)

Java Server Faces es un marco de aplicación web el cual se basa en Java y está destinado a simplificar la integración del desarrollo de interfaces de usuario basadas en web. Java Server Faces es una tecnología de visualización estandarizada y un framework de desarrollo basado en el patrón MVC (Modelo, Vista, Controlador).

(Muñoz, 2012) refiere lo siguiente, JSF nos ofrece una serie de ventajas:

- a) El código JSF con el que creamos las vistas es muy parecido al HTML estándar. Lo pueden utilizar fácilmente desarrolladores y diseñadores web.
- b) JSF se integra dentro de la página JSP y se encarga de la recogida y generación de los valores de los elementos de la página.

- c) JSF permite introducir *JavaScript* en la página, para acelerar la respuesta de la interfaz en el cliente.
- d) JSF es extensible, por lo que se pueden desarrollar nuevos componentes a medida, También se puede modificar el comportamiento del framework mediante *APIs* que controlan su funcionamiento.

1.6 Gestor de base de datos

Se define a un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) como aquel sistema que se encarga de la creación, gestión y administración de la base de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de información (Marín, 2019).

Actualmente existe una gran variedad de gestores de BDD, pero se clasifican según la manera en que se administra los datos en:

Relacionales (SQL):

Es el modelo más utilizado a la hora de administrar bases de datos, se basa fundamentalmente en establecer relaciones o vínculos entre los diferentes tipos de datos. Los principales Sistemas gestores de base de datos actuales son: *MySQL, MariaDB, SQLite, SQL Server, Oracle, PostgreSQL* (Marín, 2019).

No Relacionales (NoSQL):

Estos tipos de base de datos no requieren de estructuras de datos fijas como tablas, se los utiliza en entornos distributivos que han de estar siempre disponibles y operativos y que gestionan un importante volumen de datos. Para la administración de este tipo de bases de datos, actualmente los principales sistemas gestores de bases de datos (SGBD NoSQL) son: *MongoDB, Redis, Cassandra* (Marín, 2019).

Básicamente, se puede decir que el gestor de base de datos es aquel que se encarga de controlar cualquier operación ejecutada por el usuario en la BDD, así como también garantizar la seguridad e integridad de los datos.

1.6.1 PostgreSQL

Es una de las opciones más interesantes en bases de datos relacionales open-source. Es gratuito y libre, además de que hoy nos ofrece una gran cantidad de opciones avanzadas. De hecho, es considerado el motor de base de datos más avanzado en la actualidad.

Una característica interesante de PostgreSQL es el control de concurrencias multi-versión; o MVCC por sus siglas en inglés. Este método agrega una imagen del estado de la base de datos a cada transacción. Esto nos permite hacer transacciones eventualmente consistentes, ofreciéndonos grandes ventajas en el rendimiento.

PostgreSQL aporta mucha flexibilidad a nuestros proyectos. Por ejemplo, nos permite definir funciones personalizadas por medio de varios lenguajes (Figura.4).

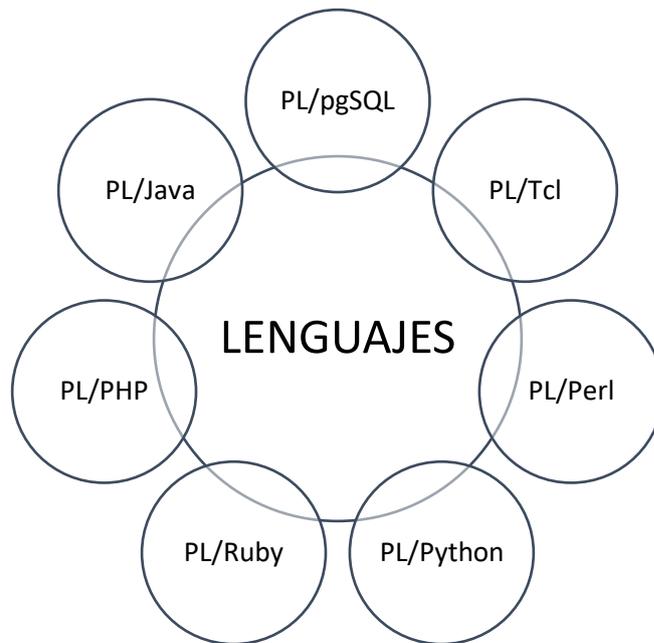


Figura 4. Tipos de lenguajes PostgreSQL

Fuente (Propia)

PostgreSQL permite desarrollar bases de datos relacionales robustas y eficientes.

Sus características más importantes son:

- a) Posee un control de Concurrencias multiversión (MVCC)
- b) Es flexible en cuanto a lenguajes de programación
- c) Es multiplataforma
- d) Dispone de una herramienta muy fácil e intuitiva para la administración de las bases de datos.
- e) Es robusto, eficiente y estable.

Entornos y herramientas que facilitan la conexión con PostgreSQL

pgAdmin3

pgAdmin es la herramienta oficial para administrar nuestras bases de datos en PostgreSQL. Permite hacer búsquedas SQL hasta desarrollar toda nuestra base de datos de forma muy fácil e intuitiva; directamente desde la interfaz gráfica. (Reicek, 2015).

Esta herramienta facilita considerablemente el acceso a la base de datos PostgreSQL.

1.6.2 Lenguaje PL/PgSQL

Es un lenguaje de programación de procedimientos que se pueden cargar y es compatible con PostgreSQL. PL/PgSQL, como un lenguaje de programación con todas las funciones, permite mucho más control de procedimientos que SQL, incluyendo la capacidad de usar bucles y otras estructuras de control. Las funciones creadas en este lenguaje se pueden llamar desde una instrucción SQL, o como la acción que realiza un desencadenador. PL/PgSQL es un lenguaje estructurado por bloques y cada declaración dentro de un bloque termina con un punto y coma.

Sus características más destacables son:

- a) Es fácil de utilizar
- b) Puede ser utilizado para crear funciones y procedimientos de disparo
- c) Agrega estructuras de control al lenguaje SQL.
- d) Puede realizar cálculos complejos
- e) Hereda todos los tipos, funciones y operadores definidos por el usuario
- f) Puede ser definido para ser confiado por el servidor.

1.6.3 pgModeler

Esta es una herramienta para el modelado de base de datos de código abierto y está diseñada especialmente para el sistema de gestión de base de datos relacional PostgreSQL.

(Silva, 2018) refiere lo siguiente, La herramienta tiene todas las funciones y permite al usuario crear rápidamente modelos de base de datos confiables y exportarlos a varios modos. Al tener un gran conjunto de características, el software es capaz de aplicar ingeniería inversa a las bases de datos existentes, generando su representación conceptual, comparar modelos y bases de datos generando scripts SQL que se pueden usar para sincronizar la base de datos con la versión más reciente del modelo.

1.7 Metodologías de trabajo

“Por definición, las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la

respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno” (Villán, 2019).

Las metodologías ágiles posibilitan mejorar la calidad del producto. El continuo intercambio de ideas entre los desarrolladores y clientes tiene como finalidad asegurar que el producto final será efectivamente lo que el cliente está buscando (Tabla 3).

(Villán, 2019) destaca que:

Optar por la aplicación de una gestión ágil permite ahorrar tiempo y costes. El desarrollo ágil trabaja de un modo más eficiente y rápido, y con ello, se cumple de forma estricta el presupuesto y los plazos pactados dentro de un proyecto.

Existen un sinnúmero de metodologías ágiles de trabajo, pero hay 3 metodologías las cuales son comúnmente utilizadas por los desarrolladores o equipos de trabajo:

1.7.1 Extreme Programming XP

Kent Beck (citado por Daynel Díaz Polo, 2011) piensa que la programación extrema se basa en la simplicidad, la comunicación y el reciclado continuo de código. Los objetivos XP son muy simples: la satisfacción del cliente. Esta metodología trata de dar al cliente el software que el necesita y cuando lo necesita. El segundo objetivo es potenciar al máximo el trabajo en grupo. Tanto los jefes de proyecto, los clientes y desarrolladores, son parte del equipo y están involucrados en el desarrollo del software.

(Villán, 2019) refiere lo siguiente, La clave del éxito del *Extreme Programming XP* es la de potenciar las relaciones personales, a través, del trabajo en equipo, logrando así fomentar la comunicación y eliminar los tiempos muertos.

Sus principales fases son:

- a) Planificación del proyecto con el cliente.
- b) Diseño del proyecto.
- c) Codificación, en donde los programadores trabajan en pareja para obtener resultados más eficientes y de calidad.
- d) Pruebas para comprobar que funcionan los códigos que van implementándose.

Esta metodología es adecuada especialmente para aquellos proyectos con requisitos imprecisos y que estén muy propensos a cambios.

Características:

- a) Su desarrollo es incremental ya que va mejorando constantemente.
- b) La programación en esta metodología es recomendable hacerla en parejas de trabajo para poder así conseguir un código de calidad.
- c) Permite la corrección de todos los errores antes de añadir una función nueva o entregar un informe.
- d) El código es compartido con todo el equipo de trabajo, no clasifica por módulos de trabajo.

1.7.2 SCRUM

Caracterizada por ser una metodología que se basa en estructuras de desarrollo incremental, en otras palabras, se dice que el ciclo de desarrollo del producto se basa en pequeños proyectos los cuales se encuentran divididos en diferentes etapas. Esta metodología integra proyectos con cierta complejidad que buscan una rapidez esencial en el momento de ejecutar resultados, su estrategia se orienta en solucionar problemas demasiados largos mediante reuniones frecuentes y así poder establecer el cumplimiento de los objetivos que se establecen.

“Scrum se define como un framework (marco de trabajo) para la gestión de productos, proyectos y servicios complejos que facilita un desarrollo mantenido e incremental” (Gonçalves, 2019, p. 39).

“Busca como optimizar la predictibilidad y controlar el riesgo utilizando un método iterativo e incremental. Para que esto suceda, hay tres pilares que se deben implementar. La transparencia, la Inspección y la Adaptación ” (Gonçalves, 2019, p. 38).

El pilar fundamental para el correcto funcionamiento de esta metodología son las reuniones de equipo, ya que se las realiza siempre después de finalizar un sprint y así permite tener la posibilidad de proponer mejoras o cambios en los avances de los proyectos en ejecución.

Ciclo de vida de Scrum

El ciclo de vida de un proyecto Scrum empieza cuando el **dueño del producto** crea e informa el **product backlog**, el cual está formado de historias de usuario definidas funcionalmente las cuales nos dan información de ciertos aspectos o funcionalidades que se quiere para el producto (Figura.5).

El dueño del producto tiene la facultad de priorizar estas historias para así crear una lista ordenada.

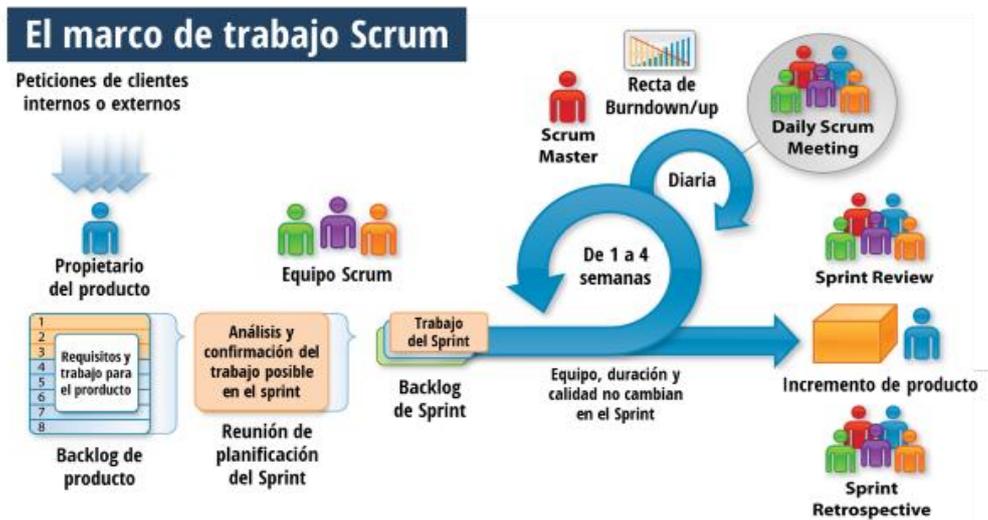


Figura 5. Metodología de trabajo SCRUM.

Fuente (Itinove, 2018)

En cada *sprint* del proyecto, el equipo scrum es el encargado de decidir cuales funcionalidades del *product backlog* serán incorporadas en el sprint en curso es ahí cuando el equipo de desarrollo se encarga de desglosar las historias en tareas y estima el esfuerzo de cada tarea. A partir de aquí y mientras el *sprint* se encuentre en ejecución, se llevarán a cabo reuniones diarias en la cual el equipo se actualizará internamente y avanzará en el desarrollo de las tareas.

El proceso termina con una reunión de presentación de resultados al usuario, en la cual este tendrá la decisión de aceptar o no el producto creado. Finalmente, el *developer team* y el *scrum máster* tendrán una reunión para identificar ciertas áreas de mejora del proceso interno y así poder iniciar un nuevo scrum.

Roles

Los roles que encontrados en la metodología scrum definen las responsabilidades clave necesarias para asumir en un proyecto y de esa manera garantizar que se está cubriendo todas las necesidades ya sea de construcción, información y comunicación. Los roles que existen son:

- a) PO – *Product owner* (dueño del producto).
- b) SM – *Scrum master*.
- c) DT – *Development team* (equipo de trabajo).

- d) *Stakeholders* (usuarios clave).

(Galiano, 2016)

1.7.3 Kanban

Es otra de las metodologías ágiles que buscan gestionar como se van finalizando las tareas de forma generalizada. Kanban es una palabra japonesa que hace referencia a una metodología que utilizar tarjetas para poder gestionar de una manera visual la creación de procesos determinados. Su principal ventaja es que esta metodología ágil es muy visual y sencilla, por lo que gracias a esto se torna fácilmente incorporable al sistema y procesos de una empresa, además de ser adaptable con facilidad a quien comience a utilizarla. (STARTUPS, 2016).

Características

Según (STARTUPS, 2016) las características más importantes son:

- a) **Calidad garantizada:** las cosas tienen que salir bien a la primera. Se tarda más en arreglar algo que sale mal, además de consumir más recursos, que cuando sale bien a la primera. Por ello, lo más importante no es que se haga rápido, sino que se haga bien.
- b) **Reducción del desperdicio:** no se necesita hacer nada extra o superficial, solamente lo necesario para que salga bien. De este modo se optimizan todos los recursos.
- c) **Mejora continua:** aprovecha la realización de tareas, en la que busca mejorar los procesos, a través de un sistema de mejora continua.
- d) **Flexibilidad:** Dispone de la capacidad de respuesta ante tareas no previstas, de forma que exista una "cola de espera" de tareas en las que ir priorizando su realización en función de las necesidades de cada momento y de la urgencia de cada una de ellas.

Tabla 3. Comparativa Metodologías Ágiles

Fuente (OBS, 2018)

Metodología	Características	Ventajas	Desventajas	Opinión
Extreme Programming XP	Pone importancia en las relaciones del equipo de trabajo y el cliente.	Permite una interacción constante con el cliente. Los grupos de trabajo deben ser pequeños.	No es recomendable aplicarlo en proyectos a largo plazo.	Garantiza la calidad del producto y por ende la del cliente.
SCRUM	Admite la naturaleza caótica de todo proyecto. Su principal objetivo es implantar medidas para la correcta ejecución de este.	Facilita el hallazgo temprano de errores. Todo el equipo trabaja de manera coordinada con una lista de funciones anteriormente definidas.	Al ser una metodología de constantes reuniones y presentaciones es probable que los miembros del equipo experimenten altos niveles de estrés.	Mejora toda la planificación del plan de una empresa.
Kanban	Establece un gráfico con 3 categorías principales: pendientes, en proceso y terminadas.	Todas las etapas del proyecto quedan definidas. Permite una mayor claridad al aplicar funciones.	Su metodología puede ponerse a prueba con planes con cantidades de trabajo enormes.	En cada proyecto se van determinando los niveles de productividad.

En resumen, podremos decir que la metodología de trabajo SCRUM es la mejor opción cuando se está desarrollando proyectos a corto plazo y con equipos de trabajo pequeños permitiendo así la coordinación de tareas entre todos los integrantes y mejorando las planificaciones que se tenían pendientes durante cada reunión de trabajo.

CAPITULO 2.

DESARROLLO

Es muy importante destacar que la metodología de trabajo ágil utilizada durante el desarrollo del proyecto fue SCRUM, al ser una metodología de buenas prácticas para trabajos de colaboración en equipos, permitiendo así obtener el mejor resultado posible. Se vio la necesidad de aplicarlo debido a que el SIAD era un sistema completamente nuevo existía la obligación de implementar más módulos los cuales sirvieron de complemento y funcionamiento del módulo de planificación, estos módulos fueron realizados por los demás miembros del equipo de trabajo los cuales son:

Módulo de Planificación, Módulo de Tablero de Control y Alertas, Módulo de Firma Digital de documentos, Módulo de Personalización de Frontales y Módulo de Auditoria. La unión de todos estos módulos dio como resultado la primera versión funcional del sistema SIAD, dejando así un sistema completamente funcional.

2.1 Análisis de los procesos

Para el análisis de los procesos se integró el Documento de Procesos para Implementación con Tecnología BPM de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, este documento fue previamente desarrollado por estudiantes de la carrera. A continuación, se detallan los diagramas definidos y la descripción de cada uno de ellos.

El primer diagrama contiene la planificación de actividades, proyectos entre otros, para lo cual el estudiante – docente debe seguir una secuencia establecida.

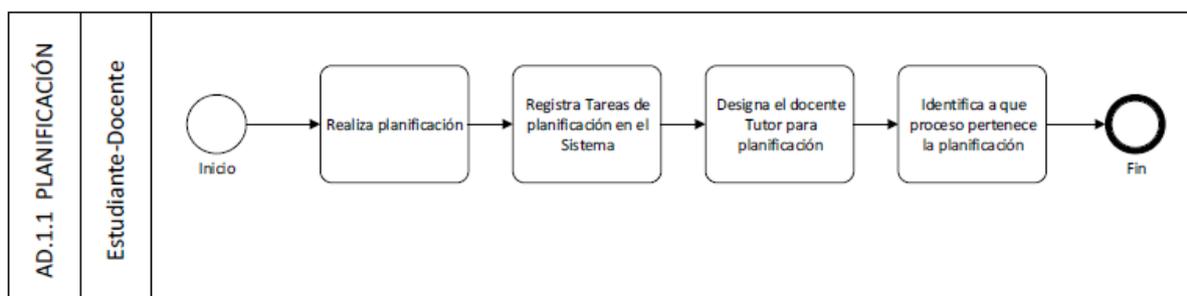


Figura 6. Diagrama BPMN - Planificación

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

Tabla 4. Descripción de actividades de Planificación

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

IDENTIFICACION	AD.1.1 Planificación
TIPO	Tarea Personal, Tarea del Sistema
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Realiza planificación de actividades a realizar en un período de tiempo. Registra en el sistema las tareas planificadas. Asigna al docente tutor para la actividad de acuerdo a la designación de docente realizada por el coordinador de la carrera. Identifica a que proceso pertenece la planificación realizada.
RESPONSABLE	Personal pertinente

Durante el proceso de ejecución y seguimiento los docentes – estudiantes tienen la posibilidad de subir evidencias digitales sobre el avance de sus actividades o proyectos anteriormente planificados, ejecutar tareas, detalles y terminar la ejecución de estas.

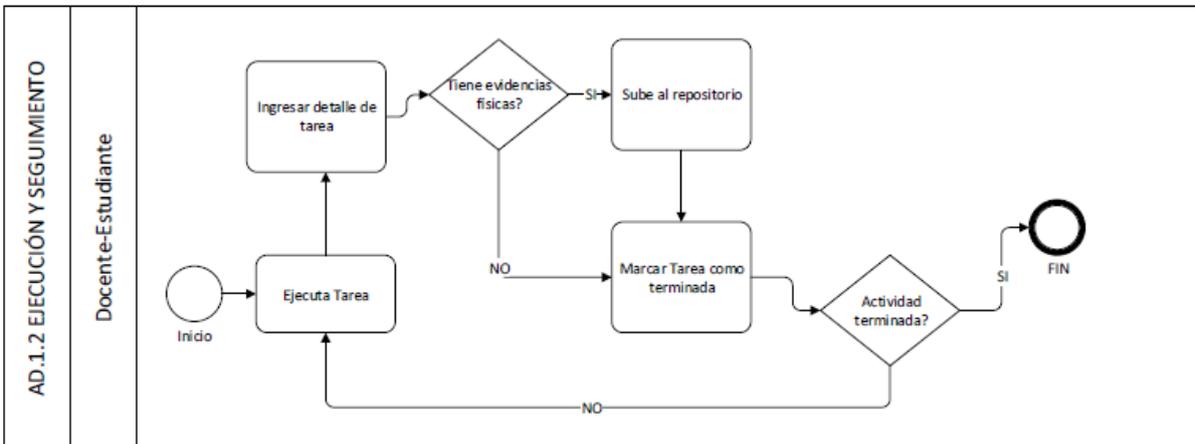


Figura 7. Diagrama BPMN - Ejecución y seguimiento

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

Tabla 5. Descripción de Actividades de Seguimiento y Ejecución

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

IDENTIFICACION	AD.1.2 Ejecución y Seguimiento
TIPO	Tarea Personal, Tarea del Sistema
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Este proceso inicia cuando se ejecuta la tarea. Deberá ingresar en el sistema el detalle de la tarea realizada. En caso de tener evidencias físicas de la actividad, podrá subir al repositorio. Hecho esto, si la tarea no tiene observaciones y ya está completa se considera terminada, caso contrario deberá terminarla.
RESPONSABLE	Personal pertinente

El seguimiento de proyectos de tesis muestra el proceso completo y las actividades que deben realizar cada una de las autoridades, así como también los estudiantes.

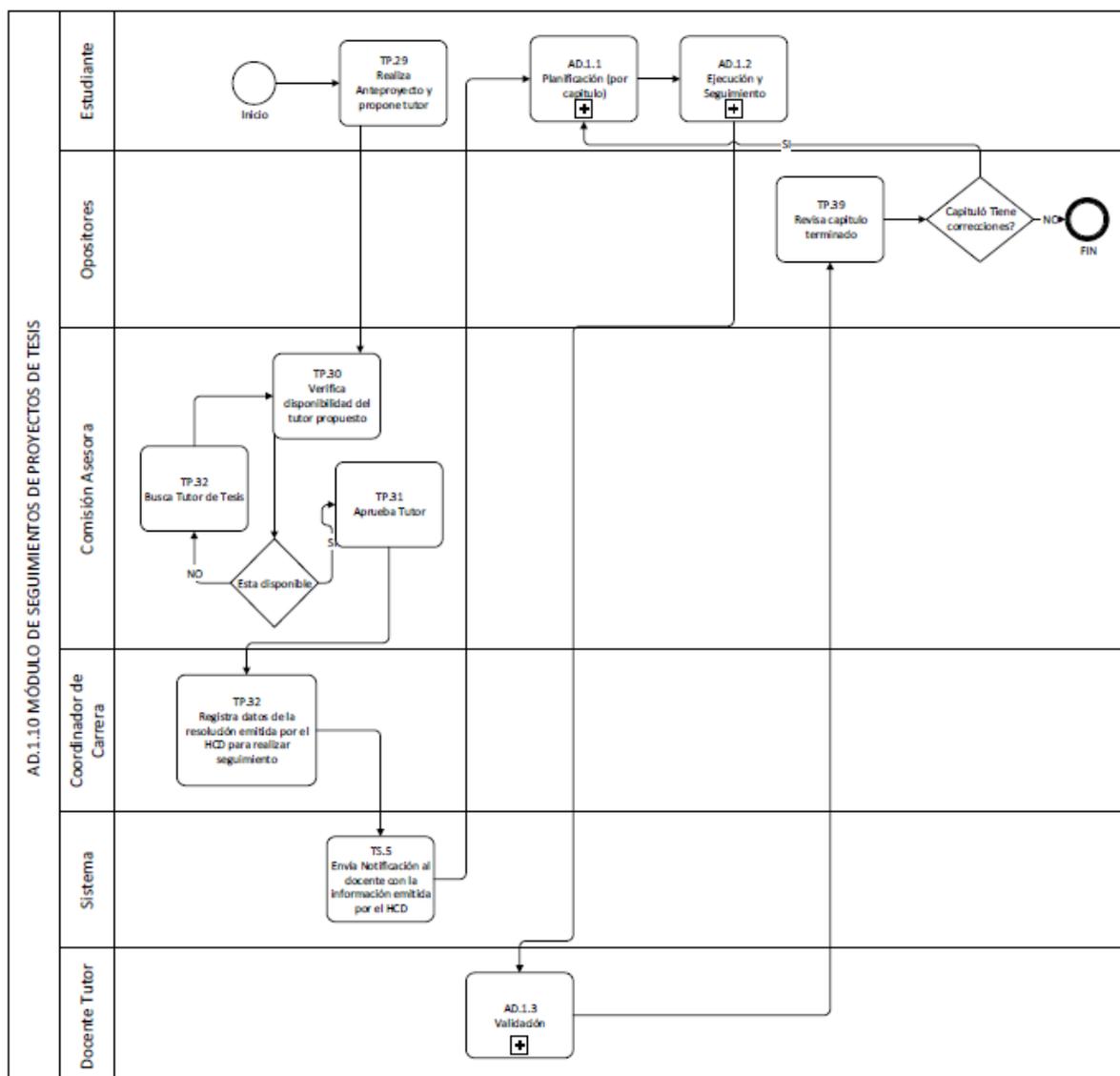


Figura 8. Diagrama BPMN - Seguimiento de Proyectos de Tesis

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

De igual forma se detalla la descripción de cada una de las actividades que realizan estudiantes y docentes, cada una de las tablas contiene la información correspondiente a cada actividad presentada anteriormente.

Cabe recalcar que cada una de las tablas y figuras expuestas en este documento, son tomadas del Informe de Procesos de Actividades perteneciente a la CISIC – CSOFT.

Tabla 6. Descripción de Tareas Personales - Estudiante

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

IDENTIFICACION	TP.29, TP.30, TP.31
TIPO	Tarea Personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none">• El estudiante realiza el ante proyecto y propone un tutor para su proyecto de titulación.• La comisión asesora verifica la disponibilidad del tutor propuesto por el estudiante, si está disponible se aprueba, de lo contrario se asigna otro tutor de acuerdo al tema del proyecto de titulación.
RESPONSABLE	Estudiante, comisión asesora.

Tabla 7. Descripción de Tareas Personales - Coordinador de carrera

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

IDENTIFICACION	TP.32, TS.5
TIPO	Tarea Personal, Tarea del Sistema
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none">• El coordinador registra datos de la resolución emitida por el HCD (Honorable Consejo Directivo) para realizar seguimiento.• El sistema notifica al docente con la información emitida por el HCD.
RESPONSABLE	Coordinador de carrera, Sistema

Tabla 8. Descripción de Planificación Actividades - Estudiante

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

IDENTIFICACION	AD.1.1 Planificación
TIPO	Tarea Personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none">• Realiza planificación de actividades a realizar en un período de tiempo, en este caso se hará la planificación por capítulos.• Registra en el sistema las tareas planificadas.• Asigna al docente tutor para la actividad de acuerdo a la designación de docente realizada por el coordinador de la carrera.• Identifica a que proceso pertenece la planificación realizada, en este caso a Seguimiento de proyectos de tesis.
RESPONSABLE	Estudiante

Tabla 9. Descripción de Ejecución y Seguimiento de actividades - Estudiante

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

IDENTIFICACION	AD.1.2 Ejecución y Seguimiento
TIPO	Tarea Personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none">• Este proceso inicia cuando se ejecuta la tarea.• Deberá ingresar en el sistema el detalle de la tarea realizada.• En caso de tener evidencias físicas de la actividad, podrá subir al repositorio.• Hecho esto, si la tarea no tiene observaciones y ya está completa se considera terminada, caso contrario deberá terminarla.
RESPONSABLE	Estudiante

Tabla 10. Descripción de Validación de actividades - Docente

Fuente (Guerra & Vivas, 2020)

IDENTIFICACION	AD.1.3 Validación, TP.39
TIPO	Tarea Personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none">• El tutor de tesis deberá revisar las actividades terminadas.• Los opositores revisan si el capítulo está terminado, si tiene observaciones el estudiante deberá volver a la planificación de actividades, caso contrario se considera capítulo terminado.
RESPONSABLE	Docente tutor, Opositores

2.2 Historias de Usuario

Dentro de la metodología de trabajo ágil SCRUM las historias de usuario forman una parte muy importante durante la etapa de trabajo puesto que son utilizadas para definir y especificar todos los requisitos funcionales o no funcionales que formarán parte del sistema, podría decirse que las historias de usuario se encuentran escritas en un lenguaje coloquial sobre las funciones que el usuario final busca.

Historia de Usuario Nro. 1 | Creación de la Base de Datos "SIAD".

Tabla 11. Historia de Usuario Nro. 1 | Creación de la BDD

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Docente
Nombre historia: Creación de la base de datos "SIAD".	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Estimación (horas): 24	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
<p>Descripción: Se debe crear la BDD con su respectivas tablas (<i>pln_planificación</i>) que sea la encargada del almacenamiento y gestión de toda la información que se vaya generando con el uso de la aplicación creada, para lo cual se crea un módulo denominado planificación.</p>	
<p>Observaciones: Es necesaria la implementación de secuencias que se encargarán de la generación de valores enteros al momento de ingresar datos en cada una de las tablas creadas.</p>	

Historia de Usuario Nro. 2 | Desarrollo del Módulo Planificación

Tabla 12. Historia de Usuario Nro. 2 | Desarrollo del Módulo Planificación

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador
Nombre historia: Módulo Planificación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto

Estimación (horas): 48	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
Descripción: Creación del CRUD para el funcionamiento del registro de proyectos. El cual contendrá todas las funciones correspondientes, así como los diferentes métodos que facilitará el sistema.	
Observaciones: Los elementos de las vistas se encuentran en la carpeta denominada <i>pln_planificacion</i> . De la misma manera las demás clases están ubicadas en carpetas específicas apartando de las demás clases de los otros módulos desarrollados por los demás programadores.	

Historia de Usuario Nro. 3 | Alojamiento del código en el servidor

Tabla 13. Historia de Usuario Nro. 3 | Alojamiento del servidor

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre historia: Alojamiento del servidor	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas):	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
Descripción: El código de programación se encuentra alojado en un repositorio de GitHub, puesto a que es un sistema el cual actualmente se encuentra en desarrollo por otros programadores la manera más fácil de no alterar alguna clase o línea de código es mediante la subida del código al servidor.	

Observaciones: Cada programador responsable tiene sus propias carpetas en las cual puede ir actualizando o eliminando el código. Se estableció una regla principal entre todos los desarrolladores en que únicamente se sube código 100% funcional.

Historia de Usuario Nro. 4 | Registro de un nuevo proyecto

Tabla 14. Historia de Usuario Nro. 4 | Registro de un nuevo proyecto

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número:	4 Usuario: Administrador
Nombre historia: Creación de un nuevo proyecto	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas): 10	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
Descripción: Creación de la vista encargada de la visualización y selección de tipos de proyectos disponibles, así como también el registro de información necesaria para crear un nuevo proyecto.	
Observaciones: En la opción de listado de proyectos activos y tipos de proyectos se cargará toda la información disponible en la BDD, esta opción únicamente se usa cuando se quiere formar parte de un proyecto. Todos los campos se encuentran restringidos permitiendo el ingreso correcto de información.	

Historia de Usuario Nro. 5 | Registro de Integrantes

Tabla 15. Historia de Usuario Nro. 5 | Registro de Integrantes

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador
Nombre historia: Adición y creación de integrantes	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas): 10	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
<p>Descripción: Creación de la vista encargada de la selección de los integrantes del proyecto y su respectivo rol dentro del mismo. De igual manera existe la opción de creación de nuevos integrantes, de darse el caso de no existir en la lista.</p>	
<p>Observaciones: En la lista de integrantes se despliega todos aquellos que consten en la BDD, así como también la lista de tipos de integrantes. Los campos para esta ventana son obligatorios dado que más adelante se necesitará de estos.</p>	

Historia de Usuario Nro. 6 | Registro de Objetivos

Tabla 16. Historia de Usuario Nro. 6 | Registro de objetivos

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador
Nombre historia: Creación de objetivos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas): 10	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	

Descripción: Creación de la vista de registro de objetivos en la cual se ingresan todos los objetivos que contenga el proyecto anteriormente registrado, junto con los demás campos que proporcione esta ventana, existe una tabla que se llena automáticamente conforme el usuario vaya registrando cada objetivo.

Observaciones: Los usuarios deben registrar de manera obligatoria los objetivos ya que de estos dependerá la creación de actividades.

Historia de Usuario Nro. 7 | Registro de Actividades

Tabla 17. Historia de Usuario Nro. 7 | Registro de actividades

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Administrador
Nombre historia: Creación de actividades	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas): 10	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
Descripción: Creación de la vista actividades, la cual permite el registro de una o varias actividades por objetivo, fechas de inicio y finalización de actividades controladas en base a las fechas del proyecto general, campos opcionales para el registro y diferentes opciones.	
Observaciones: Para poder realizar el registro de una actividad es necesario que el usuario anteriormente haya registrado por lo menos un objetivo, de la misma manera haya añadido cuáles son los integrantes de su proyecto ya sea tutor, opositor entre otros, debido a que estos 2 puntos son obligatorios para poder registrar la actividad deseada.	

Historia de Usuario Nro. 8 | Registro de Subactividades

Tabla 18. Historia de Usuario Nro. 8 | Registro de subactividades

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador
Nombre historia: Creación de subactividades	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas): 10	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
<p>Descripción: Creación de la vista de registro de subactividades que permite el ingreso opcional de una o varias subactividades dependiendo de lo que el usuario necesite, todos los campos se encuentran correctamente restringidos al igual que las fechas que se basan en las fechas de inicio y fin de la actividad seleccionada.</p>	
<p>Observaciones: El registro de subactividades es opcional, de igual manera para poder crear una subactividad es fundamental haber creado anteriormente una actividad ya que esta ventana consulta los datos que debieron ser creados por el usuario.</p>	

Historia de Usuario Nro. 9 | Listado Proyectos - Responsable

Tabla 19. Historia de Usuario Nro. 9 | Listado de Proyectos – Responsable

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Administrador
Nombre historia: Listado de Proyectos - Responsable	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto

Estimación (horas): 20	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
<p>Descripción: Creación de las ventanas de visualización de los proyectos creados con el rol de responsable. En estas vistas existe la posibilidad de edición, creación y eliminación de objetivos, actividades y subactividades. Así mismo existe la posibilidad de validar una actividad, para que más adelante esta actividad pueda ser verificada.</p>	
<p>Observaciones: Para poder visualizar estos proyectos se deben haber creado por primera vez con la opción de creación de nuevo proyecto, en esta ventana únicamente se desplegarán los proyectos en la cual el usuario en línea es el propietario.</p>	

Historia de Usuario Nro. 10 | Listado de Proyectos - Integrante

Tabla 20. Historia de Usuario Nro. 10 | Listado de Proyectos – Integrante

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuario: Administrador
Nombre historia: Listado de Proyectos Integrante	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas): 20	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
<p>Descripción: Creación de las ventanas las cuales despliegan los proyectos en los cuales el usuario en línea es integrante, únicamente se muestran los proyectos en los que otros usuarios lo añadieron. Existe la posibilidad de crear objetivos, actividades y subactividades, así como restricciones a usuario integrantes.</p>	

Observaciones: Para eliminar ya sea un objetivo, actividad o subactividad únicamente lo puede realizar la persona que creó dicho ítem, el sistema verifica si es el responsable caso contrario no lo permite realizar ninguna acción.

Historia de Usuario Nro. 11 | Listado de Proyectos - Validador

Tabla 21. Historia de Usuario Nro. 11 | Listado de Proyectos – Validador

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número:	11 Usuario: Administrador
Nombre historia: Listado de Proyectos Validador	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas): 20	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
<p>Descripción: Creación de las ventanas que despliegan únicamente los proyectos en los cuales el usuario tiene el rol de validador de actividades o subactividades. En esta vista el usuario únicamente puede observar los objetivos, actividades y subactividades creadas por el responsable.</p>	
<p>Observaciones: Para poder realizar una validación de actividades, el usuario responsable debe subir un documento que pruebe el avance de dicha actividad, una vez realizada la validación no se podrá modificar. El validador no tiene la posibilidad de creación, edición y eliminación en ningún momento.</p>	

Historia de Usuario Nro. 12 | Listado de Proyectos - Finalizados

Tabla 22. Historia de Usuario Nro. 12 | Listado de Proyectos – Finalizados

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 12	Usuario: Administrador
Nombre historia: Listado de Proyectos - Finalizados	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas): 10	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	
<p>Descripción: Creación de las ventanas de visualización de los proyectos finalizados, ya sea por terminación completa del porcentaje estimado o por otros casos que sean anteriormente definidos.</p>	
<p>Observaciones: En la visualización de proyectos, el usuario responsable únicamente tiene la opción de ver la lista de todos los proyectos que han sido finalizados, cabe recalcar que estos no pueden ser editados ni eliminados.</p>	

Historia de Usuario Nro. 13 | Reportes

Tabla 23. Historia de Usuario Nro. 13 | Reportes

Fuente (Propia)

Historia de Usuario	
Número: 13	Usuario: Administrador
Nombre historia: Reportes	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación (horas): 14	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Daniel Sierra	

Descripción: Creación de la vista que se encarga de desplegar un resumen de los diferentes tipos de proyectos correspondiente al usuario que está en *log in*. De igual manera permite filtrar la información mediante diferentes opciones que pueden ser seleccionadas por el usuario.

Observaciones: La información desplegada corresponde a los datos almacenados en la BDD, el archivo de descarga es en formato “pdf” el cual es accesible a cualquier sistema operativo.

2.3 Desarrollo del Sistema

2.3.1 Arquitectura del desarrollo del sistema

El desarrollo del sistema se encuentra enfocado en la arquitectura de software MVC (Modelo, Vista, Controlador) por lo cual se encarga de separar en tres partes muy diferentes como son los datos, la vista y la lógica de programación (Figura 9). De la misma manera el uso de la API (*Interfaz de Programación de Aplicaciones*) de persistencia JPA (*Java Persistence API*) la cual sirve para la asignación de los objetos Java con una base de datos relacional.

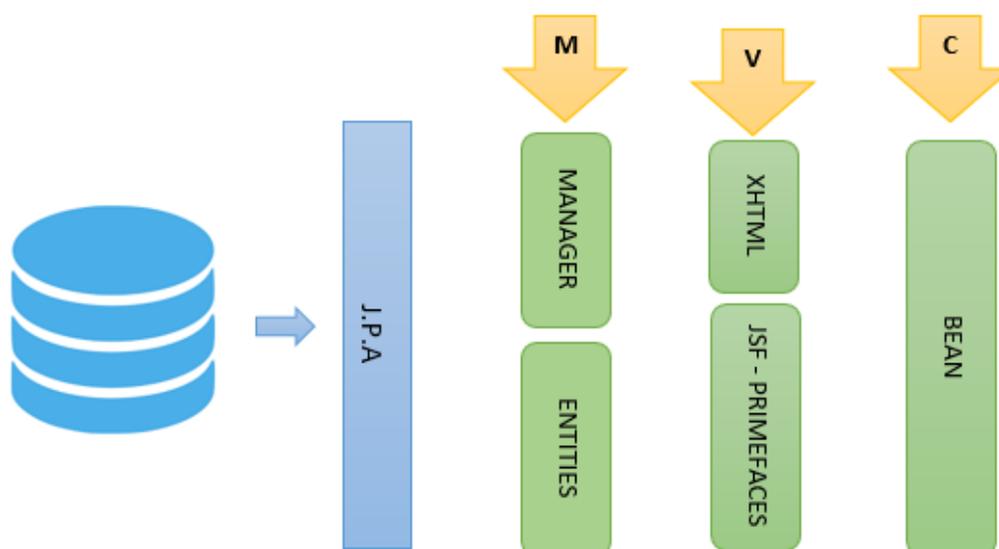


Figura 9. Arquitectura de desarrollo

Fuente (Propia)

2.3.2 Desarrollo de las Historias de Usuario

Dentro del desarrollo de un software aplicando la metodología de trabajo ágil SCRUM es importante detallar el proceso de cada una de las historias anteriormente expuestas ya que en este punto es cuando se resaltan todos los requisitos que se planificaron con el grupo de trabajo.

2.3.2.1 Historia de Usuario Nro. 1 | Creación de la Base de Datos “SIAD”

El diseño de la base de datos fue realizado en el software “*pgModeler*” (Figura 10) para después de eso ser exportado al lenguaje PL/pgSQL.

Al ser un sistema completo, se crearon varias tablas para los diferentes módulos en los cual se trabajó, cada uno de los integrantes del equipo se hizo cargo de sus respectivas tablas.

Las tablas utilizadas durante el desarrollo del sistema fueron:

<i>pln_actividad</i>	<i>pln_proyecto_estado</i>
<i>pln_actividad_estado</i>	<i>pln_subactividad</i>
<i>pln_actividad_responsable</i>	<i>pln_validador</i>
<i>pln_integrante</i>	<i>pln_tipo_proyecto</i>
<i>pln_item</i>	<i>pln_tipo_item</i>
<i>pln_objetivo</i>	<i>pln_tipo_integrante</i>
<i>pln_proyecto</i>	

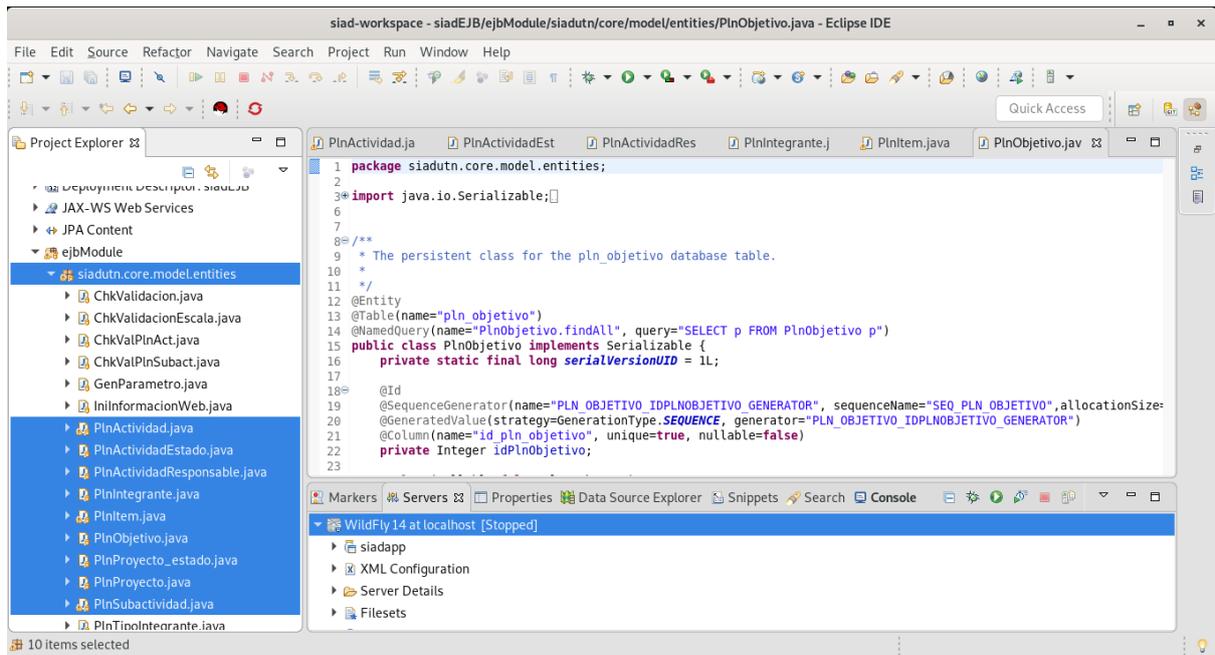


Figura 11. Mapeo de las entidades de la BDD

Fuente (Propia)

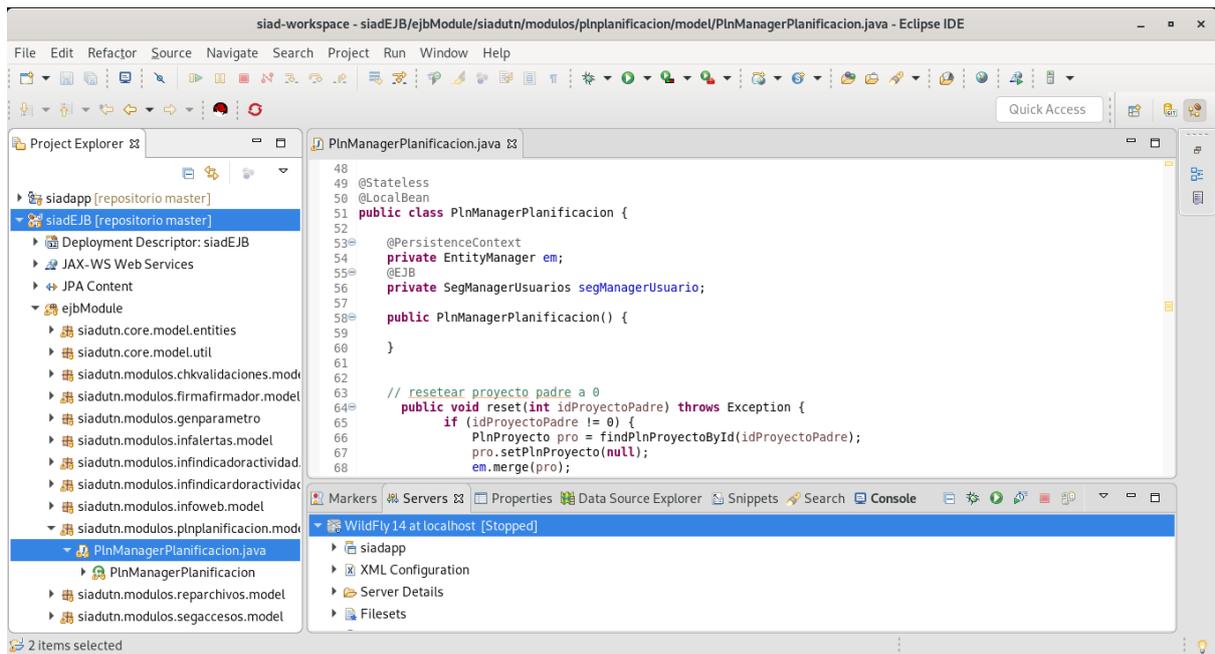


Figura 12. EJB encargado de la lógica del sistema

Fuente (Propia)

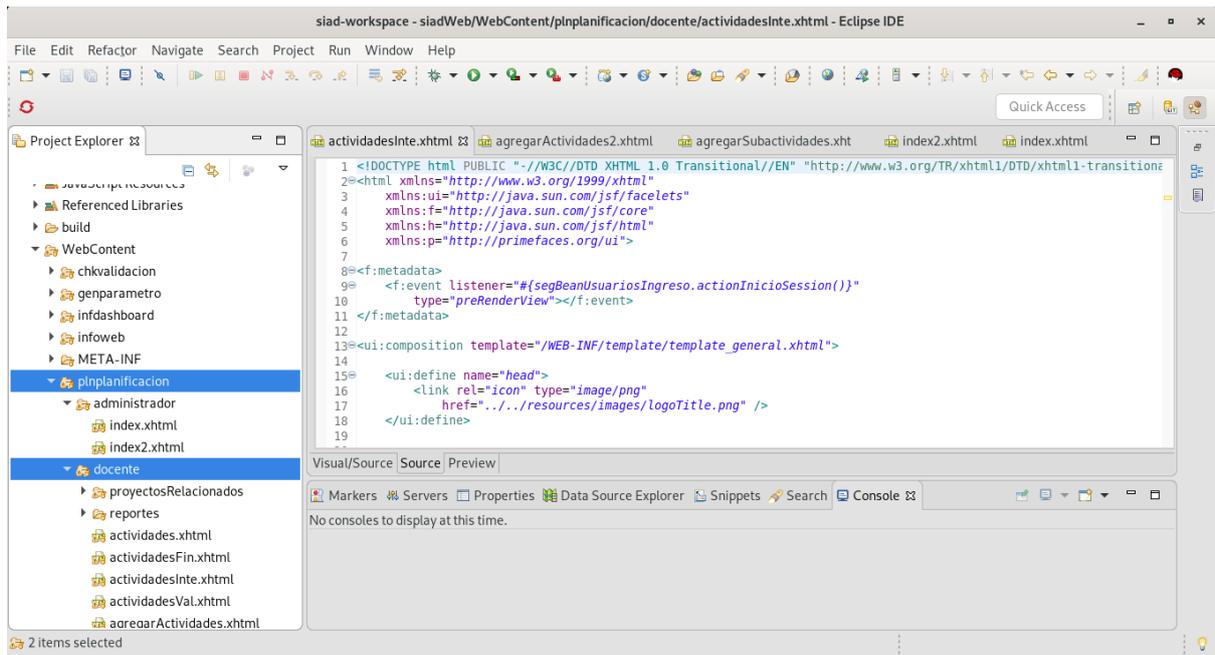


Figura 13. Vistas del Módulo Planificación

Fuente (Propia)

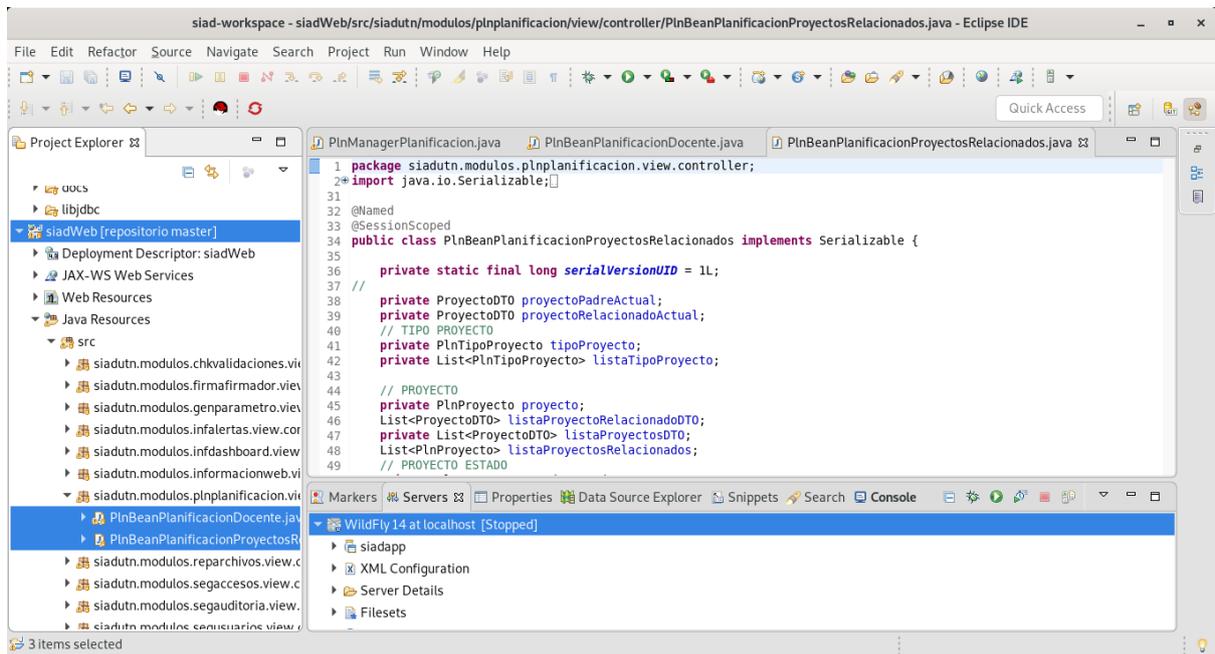


Figura 14. Controladores del Módulo Planificación

Fuente (Propia)

2.3.2.3 Historia de Usuario Nro. 3 | Alojamiento del servidor

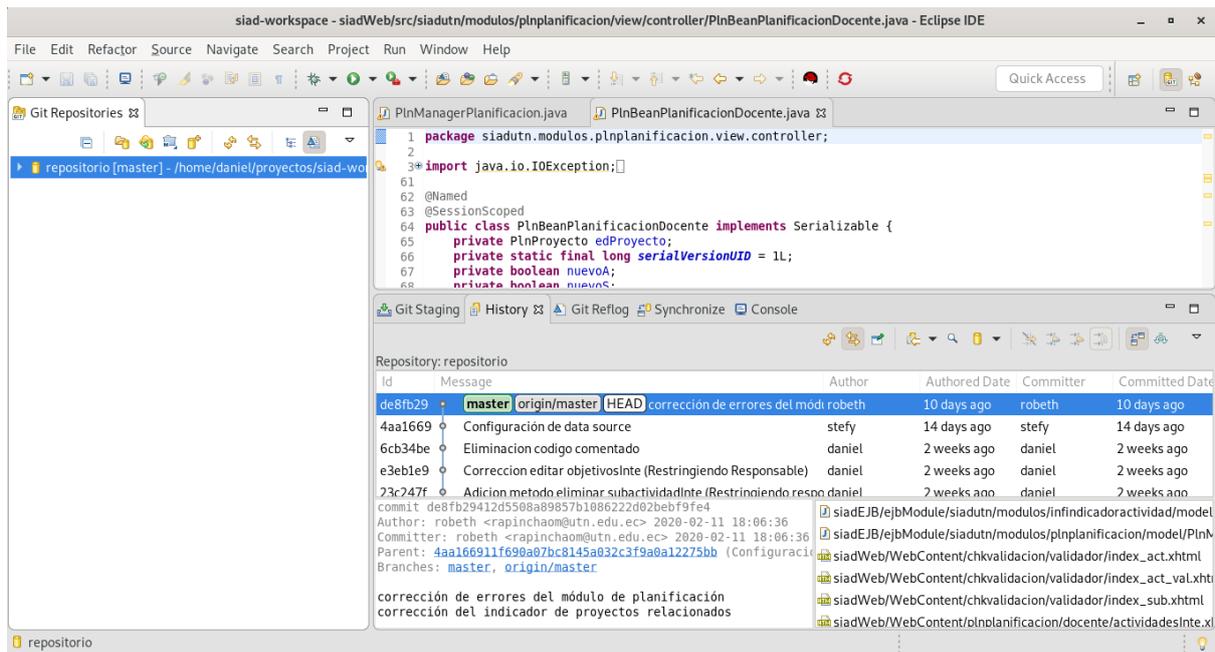


Figura 15. Alojamiento del código en GitHub

Fuente (Propia)

2.3.2.4 Historia de Usuario Nro. 4 | Registro de un nuevo proyecto

El proceso de creación de un proyecto comienza con el llenado de diferentes campos obligatorios que el usuario debe llenarlos y campos opcionales que más adelante pueden ser añadidos (Figura 16).

The screenshot shows a web application interface for creating a project. At the top, there is a navigation bar with the SIAD logo and the user's name 'Sierra Bolaños William Daniel' with a profile icon. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads 'Inicio / Menú / Admin_proyectos / Proyectos / Nuevo proyecto'. A progress indicator shows four steps: 1. Proyecto, 2. Integrante, 3. Objetivo, and 4. Actividades. The main form is titled 'CREACION DE UN PROYECTO' and contains several input fields and dropdown menus. The fields are: 'Tipo de Proyecto' (dropdown), 'Nombre' (text input), 'Observaciones' (text input), 'Fecha Inicio' (dropdown), 'Listado Proyectos Activos' (dropdown), 'Objetivo General' (text input), 'Descripción' (text input), 'Responsable' (text input, pre-filled with 'Sierra Bolaños William Daniel'), 'Rol' (dropdown), and 'Fecha Fin' (dropdown). A 'Guardar y Continuar' button is located at the bottom left of the form.

Figura 16. Página de Creación de Proyecto

Fuente (Propia)

Creación con campos incompletos

El usuario debe llenar todos los campos obligatorios que el sistema pida, caso contrario no puede avanzar al siguiente punto del registro del proyecto (Figura 17). El sistema es el encargado de verificar si estos campos fueron correctamente llenados, caso contrario despliega un mensaje de advertencia de los campos que aún no están llenos.

SIAD
Sierra Bolaños William Daniel
Admin_proyectos

Inicio / Menú / Admin_proyectos / Proyectos / Nuevo proyecto

Escoja un Tipo de Proyecto!
Ingrese un nombre del Proyecto!
Seleccione su rol en el proyecto
Seleccione una fecha de Inicio

1 Proyecto 2 Integrante 3 Objetivo 4 Actividades

CREACION DE UN PROYECTO

Tipo de Proyecto: * Seleccione un tipo de proyecto

Nombre: * Ingrese un nombre del Proyecto

Observaciones: Ingrese las observaciones del Proyecto

Fecha Inicio: * 18/02/20

Listado Proyectos Activos Seleccione un proyecto padre

Objetivo General: Ingrese el objetivo general

Descripción: Ingrese una descripción del Proyecto

Responsable: Sierra Bolaños William Daniel

Rol: * Seleccione su rol en el proyecto

Fecha Fin: * Seleccione una fecha de Fin

Figura 17. Vista de mensajes de error – Proyecto nuevo

Fuente (Propia)

Selección de Tipos de Proyecto, Listado de Proyectos Activos, Rol

- De manera obligatoria el usuario tiene que enganchar su proyecto a crear con el tipo de proyecto al que le corresponde caso contrario el sistema no permitirá seguir con el siguiente paso.
- De igual forma deberá seleccionar su rol dentro del desarrollo del proyecto.
- La lista desplegable de los proyectos activos únicamente se la utilizará cuando un estudiante o docente forma parte de un proyecto general.

Figura 18. Vista de mensajes de error 2

Fuente (Propia)

2.3.2.5 Historia de Usuario Nro. 5 | Registro de Integrantes

El sistema automáticamente al verificar que el paso anterior fue correctamente llenado redireccionara a la ventana de registros de integrantes del proyecto (Figura 19).

CÉDULA	NOMBRES	APELLIDOS	ROL
1003038328	William Daniel	Sierra Bolaños	Tesista
1002485744	Xavier Mauricio	Rea Peñafiel	Asesor/Opositor
1001701190	Pedro David	Granda Gudino	Director/Tutor/Responsable
0401200951	Marco Remigio	Pusdá Chulde	Asesor/Opositor

Figura 19. Página de Registro de Integrantes

Fuente (Propia)

Es importante tener en cuenta que si el usuario creador del proyecto no añade en esta parte a los integrantes que formarán parte de su proyecto ya sean tutores, opositores, tesisistas, o integrantes no podrán más adelante ser clasificados en las actividades que se han de crear, así como en las subactividades; de la misma forma no tendrán registrados sus proyectos en su listado de proyectos como integrantes.

Creación de un nuevo integrante

En caso de que no exista un integrante en la lista ya sea por ser nuevo en el sistema existen 2 maneras de formar parte del sistema.

- Con el administrador del sistema para que este lo registre desde un principio y le asigne su acceso al módulo de planificación de proyectos (Figura 20).
- El usuario que actualmente se encuentra registrando su proyecto tiene la opción de agregar nuevos integrantes a la BDD, al realizar esta acción se desplegará un nuevo formulario que tendrá que ser llenado.

The screenshot shows a web interface for creating a new member. At the top, there is a blue header with the SIAD logo and user information: 'Sierra Bolaños William Daniel Admin_proyectos'. Below the header is a breadcrumb trail: 'Inicio / Menú / Admin_proyectos / Proyectos / Nuevo Proyecto / Nuevo Integrante'. A yellow warning box states: '¡ IMPORTANTE! En caso de no existir el integrante, utilice la opción de creación de uno nuevo'. The main form is titled 'Creación de un nuevo integrante' and contains the following fields:

- Correo: * (text input)
- Identificación extranjera: * (radio buttons for SI and NO)
- Identificación extranjera: * (text input for 'Ingrese su cédula' and 'Ingrese su pasaporte')
- Nombres: * (text input)
- Apellidos: * (text input)
- Estado: * (dropdown menu with 'Activo' selected)
- Teléfono: * (text input)
- Correo Alternativo: * (text input)
- A 'Limpiar' button (blue)
- A 'Fotografía: (se recomienda que la imagen tenga un tamaño de 50x50)' section with an 'Ingrese una imagen' text input.
- A 'Crear Nuevo Integrante' button (blue) at the bottom left.

Figura 20. Página de Creación Nuevo Integrante

Fuente (Propia)

Cabe recalcar que más adelante el integrante nuevo debe pedir acceso al administrador del sistema al módulo de planificación para poder crear sus propios proyectos.

2.3.2.6 Historia de Usuario Nro. 6 | Creación de Objetivos

En esta venta tendremos únicamente tres campos que deben ser llenados, el usuario puede agregar el número de objetivos que el crea conveniente en su proyecto, como mínimo debe existir un objetivo creado para poder registrar las actividades, caso contrario será imposible registrar actividades (Figura 21).

Sierra Bolaños William Daniel
Admin_proyectos

Inicio / Menú / Admin_proyectos / Nuevo Proyecto / Nuevo Integrante / Nuevo Objetivo

Objetivo ingresado correctamente

1 Proyecto 2 Integrante 3 Objetivo 4 Actividades

CREACION DE NUEVO OBJETIVO(S)

Proyecto: Proyecto de prueba

Objetivo: * Objetivo 3 Resultado: * Objetivo 3 completado

Verificación: Documentacion

✓ Agregar

OBJETIVO	RESULTADO	VERIFICACIÓN
Objetivo 1	Objetivo 1 completado	Documentacion
Objetivo 2	Objetivo 2 completado	Documentacion

Guardar y Continuar

Figura 21. Página de Creación de Objetivos

Fuente (Propia)

2.3.2.7 Historia de Usuario Nro. 7 | Creación de Actividades

En la venta de creación de actividades el usuario puede registrar una o más actividades, para el correcto registro debía haber creado anteriormente los objetivos; caso contrario la lista desplegable de objetivos no se desplegará y no se podrá crear una actividad (Figura 22).

Figura 22. Página de Creación de Actividades

Fuente (Propia)

De la misma manera la lista de usuario validador y responsable se carga de la lista de integrantes creadas en el paso 2, si el usuario no añadió integrantes a su proyecto no podrá crear las actividades ya que un punto obligatorio es la selección del validador y responsable (Figura 23).

Figura 23. Selección de Integrantes en la Actividad

Fuente (Propia)

Selección de fechas

Las fechas de inicio y fin de la actividad se limitan automáticamente calculando las fechas del proyecto general (Figura 24).

SIAD
IBARRA - ECUADOR

Sierra Bolaños William Daniel
Admin_proyectos

Inicio / Menú / Admin_proyectos / Nuevo Proyecto / Nuevo Integrante / Nuevo Objetivo / Nueva Actividad

1 Proyecto 2 Integrante 3 Objetivo 4 Actividades

CREACIÓN DE ACTIVIDADES

Proyecto: Proyecto de prueba

Objetivo: *

Descripción:

Resultado:

Fecha Inicio: * 18/02/20

Verificación:

Actividad: *

Observaciones:

Responsable: *

Fecha Fin: * 27/02/20

Validador: *

Figura 24. Selección de Fechas en una Actividad

Fuente (Propia)

Datos opcionales de la actividad

Podremos ir agregando ciertos datos opcionales de una actividad, por ejemplo, si la actividad es semanal, el orden que la actividad ocupa, las horas de inicio y fin, así como también las horas empleadas en cada actividad (Figura 25).

SIAD
IBARRA - ECUADOR

Sierra Bolaños William Daniel
Admin_proyectos

Inicio / Menú / Admin_proyectos / Nuevo Proyecto / Nuevo Integrante / Nuevo Objetivo / Nueva Actividad

Semanal

Hora de Inicio

Hito

Orden

Predecesor

Horas Empleadas

Objetivo	Actividad	Descripción	Observaciones	Fecha Inicio	Fecha Fin
Actualmente no dispone de actividades creadas					

UTN - FICA - CISIC/CSOFT
© Todos los derechos reservados 2020

SIAD
IBARRA - ECUADOR

Figura 25. Datos opcionales de una Actividad

Fuente (Propia)

Lista de actividades

Una vez que el usuario añade la actividad, la tabla de visualización de actividades ira llenándose automáticamente (Figura 26).

CREACION DE ACTIVIDADES

Proyecto: Proyecto de prueba

Objetivo: * Objetivo 1

Descripción: Ingrese una breve descripción

Resultado: Ingrese el resultado de la actividad

Fecha Inicio: * Seleccione una fecha

Verificación: Ingrese el tipo de verificación

Actividad: * Nombre de la actividad

Observaciones: Ingrese las observaciones

Responsable: * Sierra Bolaños William Daniel

Fecha Fin: * Seleccione una fecha

Validador: * Granda Gudino Pedro David

✓ Agregar Actividad

> Datos opcionales de la actividad

Objetivo	Actividad	Descripción	Observaciones	Fecha Inicio	Fecha Fin
Objetivo 2	Actividad 2			2020-02-18	2020-02-20

+ Agregar SubActividades

Figura 26. Lista de Actividades

Fuente (Propia)

2.3.2.8 Historia de Usuario Nro. 8 | Creación de Subactividades

La ventana de registro de subactividades es opcional, si el usuario ve conveniente crear una subactividad en momento de crear una actividad puede hacerlo seleccionado el botón agregar subactividad, de la misma manera que los otros registros, debe haber creado previamente una actividad (Figura 27).

> Datos opcionales de la actividad

Objetivo	Actividad	Descripción	Observaciones	Fecha Inicio	Fecha Fin
Objetivo 2	Actividad 2			2020-02-18	2020-02-20

+ Agregar SubActividades

Finalizar Proyecto

Figura 27. Opción de Creación Nueva Subactividad

Fuente (Propia)

La creación de subactividades tiene los mismo parámetros de registro que la actividad, campos obligatorios y campos opcionales, así como la selección de la actividad y del usuario validador (Figura 28).

UTN - FICA - CISIC/SOFT

SIAD

Sierra Bolaños William Daniel
Admin_proyectos

Inicio / Menú / Admin_proyectos / Nuevo Proyecto / Nuevo Integrante / Nuevo Objetivo / Nueva Actividad / Nueva Subactividad

1 Proyecto 2 Integrante 3 Objetivo 4 Actividades

CREACIÓN DE SUB-ACTIVIDADES

Proyecto: Proyecto de prueba

Actividad: * Seleccione uno

Nombre: * Nombre de la subActividad

Descripción: * Ingrese una descripción

Observaciones: Ingrese las observaciones

Fecha Inicio: * Seleccione una fecha

Fecha Fin: * Seleccione una fecha

Hora de Inicio: Seleccione una hora

Hora de Fin: Seleccione una hora

Validador: * Granda Gudino Pedro David

Responsable: Sierra Bolaños William Daniel

Ingresar

Figura 28. Página de Creación Nueva Subactividad

Fuente (Propia)

Selección de fechas

Para la selección de fechas de inicio y fin de las subactividades se limitan automáticamente con relación a las fecha registradas en la actividad (Figura 29).

UTN - FICA - CISIC/SOFT

SIAD

Sierra Bolaños William Daniel
Admin_proyectos

Inicio / Menú / Admin_proyectos / Nuevo Proyecto / Nuevo Integrante / Nuevo Objetivo / Nueva Actividad / Nueva Subactividad

1 Proyecto 2 Integrante 3 Objetivo 4 Actividades

CREACIÓN DE SUB-ACTIVIDADES

Proyecto: Proyecto de prueba

Actividad: * Seleccione uno

Nombre: * Nombre de la subActividad

Descripción: * Ingrese una descripción

Observaciones: Ingrese las observaciones

Fecha Inicio: * Seleccione una fecha

Fecha Fin: * Seleccione una fecha

Hora de Inicio: Seleccione una hora

Hora de Fin: Seleccione una hora

Validador: *

Responsable: Sierra Bolaños William Daniel

Ingresar

February 2020

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

Figura 29. Selección fechas Nueva Subactividad

Fuente (Propia)

2.3.2.9 Historia de Usuario Nro. 9 | Listado de Proyectos – Responsable

La ventana principal de los proyectos abarca 4 listas desplegables entre ellas se encuentra de listado de proyectos responsable (Figura 30). Podemos observar la información de cada uno de los proyectos creados.

TIPO PROYECTO	PROYECTO	OBJ.GENERAL	DESCRIPCION	OBSERVACIONES	FECHA	ESTADO	PORCENTAJE	OPCIONES
E2. Desarrollo del trabajo de titulación (tesis)	Proyecto de automatización del proceso de seguimiento de Trabajos de Grado.	1	Desarrollo de una Aplicación Web para la automatización del proceso de seguimiento de Trabajos de Grado e Informes Docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.	Ninguna	Inicio 7/3/2019 Fin 27/12/2019	Iniciado	Programado 100.00% Ejecutado 63.75% Retraso 36.25%	[Edit] [Eliminar] [Ver] [Agregar ítems] [Agregar archivos] [Ver subproyectos]
E4. Proyectos de clase	Proyecto de prueba				Inicio 18/2/2020 Fin 30/3/2020	Iniciado	Programado 0.00% Ejecutado 0.00% Retraso 0.00%	[Edit] [Eliminar] [Ver] [Agregar ítems] [Agregar archivos] [Ver subproyectos]

Figura 30. Página Principal de Proyectos – Responsable

Fuente (Propia)

Opciones de acceso

En la columna de opciones de cada proyecto podremos realizar diferentes tipos de acciones:

-  Editar el proyecto creado.
-  Eliminar el proyecto.
-  Ver los objetivos del proyecto.
-  Desplegar la lista de integrantes del proyecto.
-  Agregar ítems al proyecto (Información adicional).
-  Agregar archivos.
-  Visualizar los proyectos que forman parte de mi proyecto.

a) Edición de un Proyecto

Para la edición del proyecto el usuario puede actualizar los campos que crea necesario hacerlos, se carga la información almacenada en la BDD sobre el proyecto seleccionado (Figura 31).

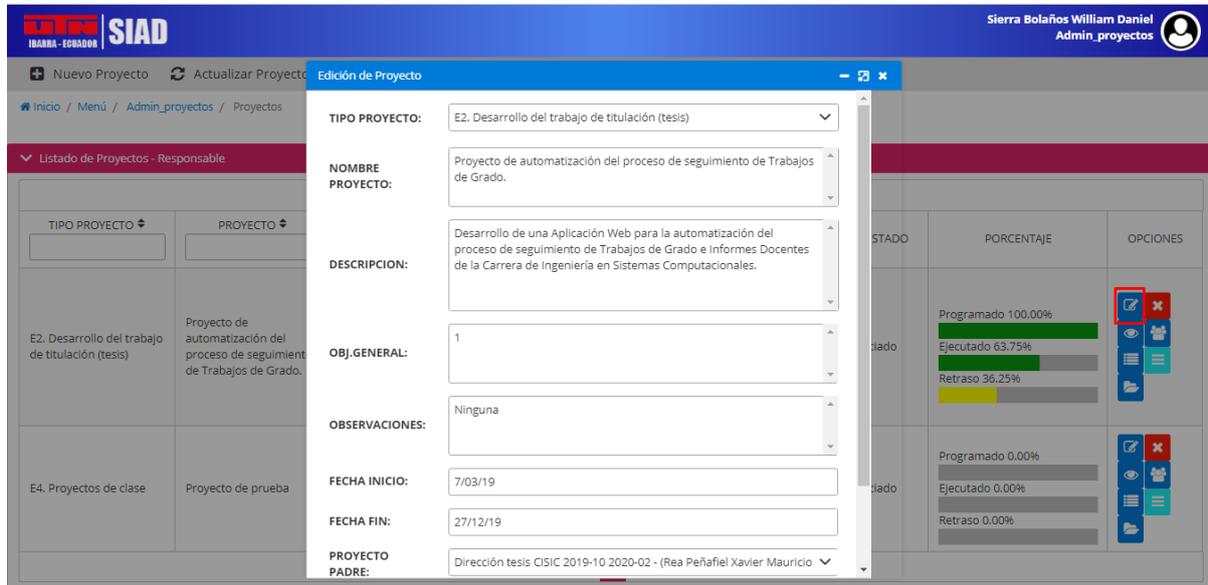


Figura 31. Ventana de diálogo Edición de Proyecto

Fuente (Propia)

b) Eliminación de un proyecto

Para la eliminación de un proyecto se despliega una venta de confirmación de eliminación de este, el usuario tiene la posibilidad de aceptar o cancelar la eliminación. (Figura 32)

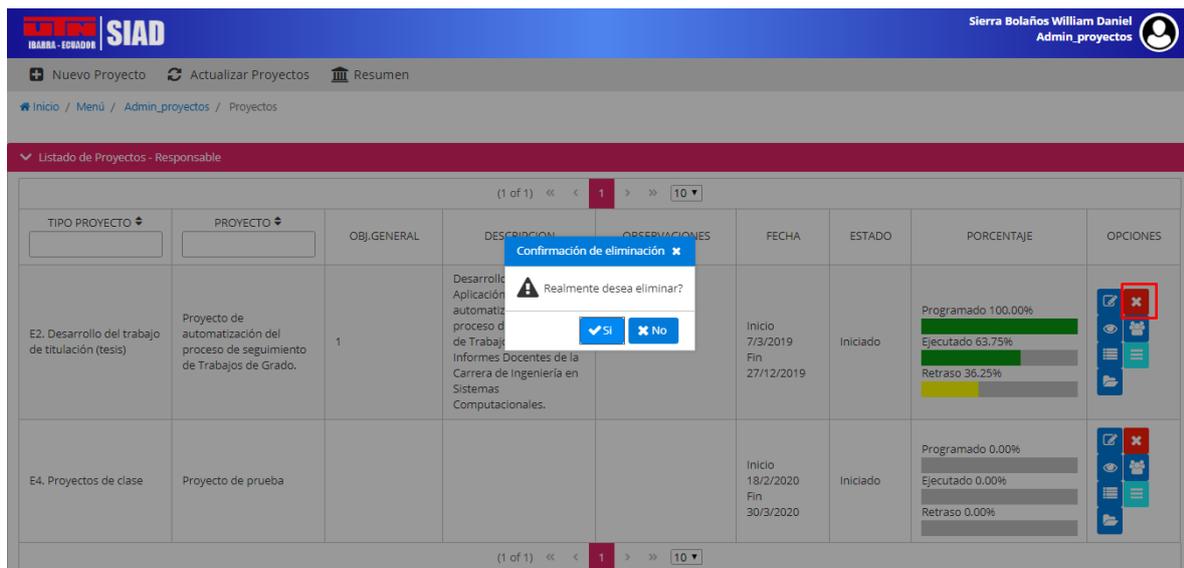


Figura 32. Ventana de Confirmación de eliminación

Fuente (Propia)

Cabe recalcar que el sistema comprueba que el proyecto no disponga de actividades, objetivos y validaciones actuales, de darse el caso se despliega un mensaje de advertencia detallando por qué no se pudo completar esta acción (Figura 33).



Figura 33. Mensajes de error en eliminación

Fuente (Propia)

c) Visualización de Objetivos

En la ventana de objetivos se encuentra la lista de todos los objetivos correspondientes a ese proyecto (Figura 34). Existe la posibilidad de agregar más objetivos, así como la edición y eliminación de estos.

The screenshot shows the 'Objetivos' page in the SIAD system. It features a 'Nuevo Objetivo +' button and a table with the following columns: OBJETIVO, RESPONSABLE, RESULTADO, VERIFICACION, PORCENTAJE, and OPCIONES. The table contains three rows of objective data.

OBJETIVO	RESPONSABLE	RESULTADO	VERIFICACION	PORCENTAJE	OPCIONES
Aplicar la metodología de trabajo Scrum como marco de trabajo ágil en el desarrollo del sistema.	William Daniel Sierra Bolaños	Metodología de trabajo Scrum utilizada como marco de trabajo ágil en el desarrollo del sistema.	Documentación (Sprints).	Programado 0.00% Ejecutado 0.00% Retraso 0.00%	
Validar los resultados del proyecto.	William Daniel Sierra Bolaños	Validación de los resultados del proyecto.	Capitulo III. documento de tesis	Programado 100.00% Ejecutado 47.50% Retraso 52.50%	
Identificar las herramientas de desarrollo a utilizarse.	William Daniel Sierra Bolaños	Herramientas definidas a utilizarse durante el desarrollo de la tesis.	Capitulo I y II del documento de tesis	Programado 100.00% Ejecutado 100.00% Retraso 0.00%	

Figura 34. Página de visualización de objetivos – Responsable

Fuente (Propia)

Opciones de acceso

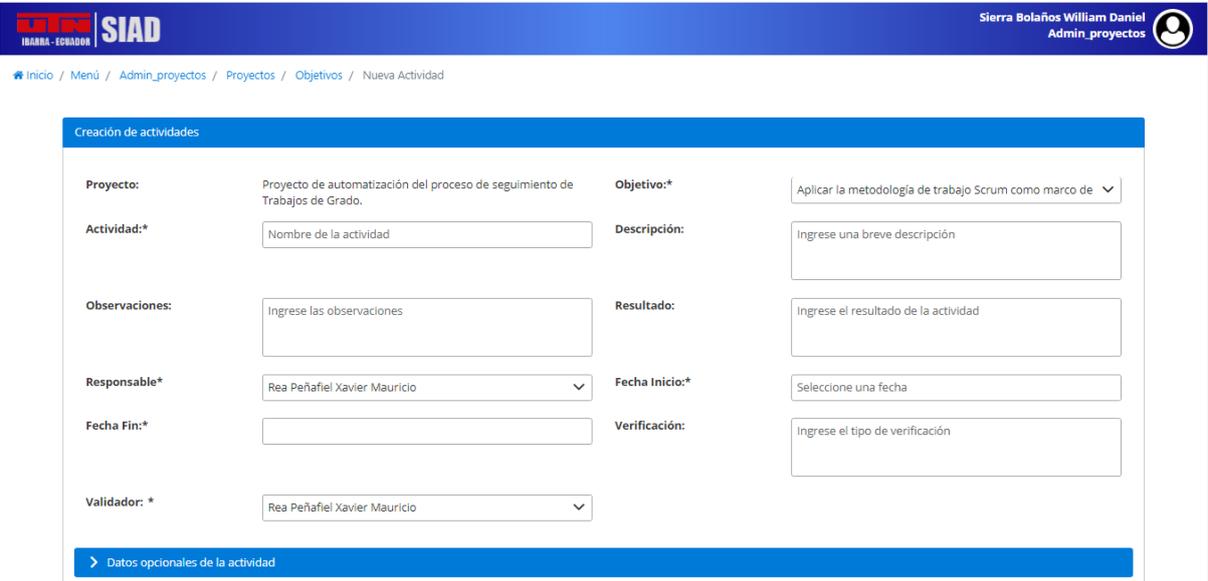
En esta ventana existen 4 opciones de acceso las cuales son:

- a) Creación de una nueva actividad.

- b)  Eliminación del objetivo.
- c)  Edición del objetivo.
- d)  Visualización de las actividades.

Creación de una nueva actividad

En la ventana de creación de una actividad el usuario debe llenar los campo obligatorios, tal como en la pestaña principal de creación de actividades, tiene la posibilidad de crear una o varias actividades dependiendo del caso (Figura 35).



The screenshot shows the 'Creación de actividades' form. At the top, there is a navigation bar with the SIAD logo and the user's name 'Sierra Bolaños William Daniel Admin_proyectos'. Below the navigation bar, the breadcrumb trail reads: Inicio / Menú / Admin_proyectos / Proyectos / Objetivos / Nueva Actividad. The form itself is titled 'Creación de actividades' and contains several fields:

- Proyecto:** Proyecto de automatización del proceso de seguimiento de Trabajos de Grado.
- Actividad*:** Nombre de la actividad
- Observaciones:** Ingrese las observaciones
- Responsable*:** Rea Peñafiel Xavier Mauricio
- Fecha Fin*:** (Empty field)
- Validador*:** Rea Peñafiel Xavier Mauricio
- Objetivo*:** Aplicar la metodología de trabajo Scrum como marco de
- Descripción:** Ingrese una breve descripción
- Resultado:** Ingrese el resultado de la actividad
- Fecha Inicio*:** Seleccione una fecha
- Verificación:** Ingrese el tipo de verificación

 At the bottom of the form, there is a blue bar with a right-pointing arrow and the text 'Datos opcionales de la actividad'.

Figura 35. Página de Creación de actividades - Responsable

Fuente (Propia)

Eliminación del objetivo

Para la correcta eliminación del objetivo este no debe contener actividades, subactividades, validaciones o archivos, caso contrario el sistema realiza la verificación y despliega el mensaje de advertencia (Figura 36).



Figura 36. Mensaje de error de eliminación de objetivo - Responsable

Fuente (Propia)

Edición de objetivos

Para la edición de objetivos el sistema carga automáticamente la información almacenada de ese objetivo y la despliega en una nueva ventana para su edición (Figura 37).

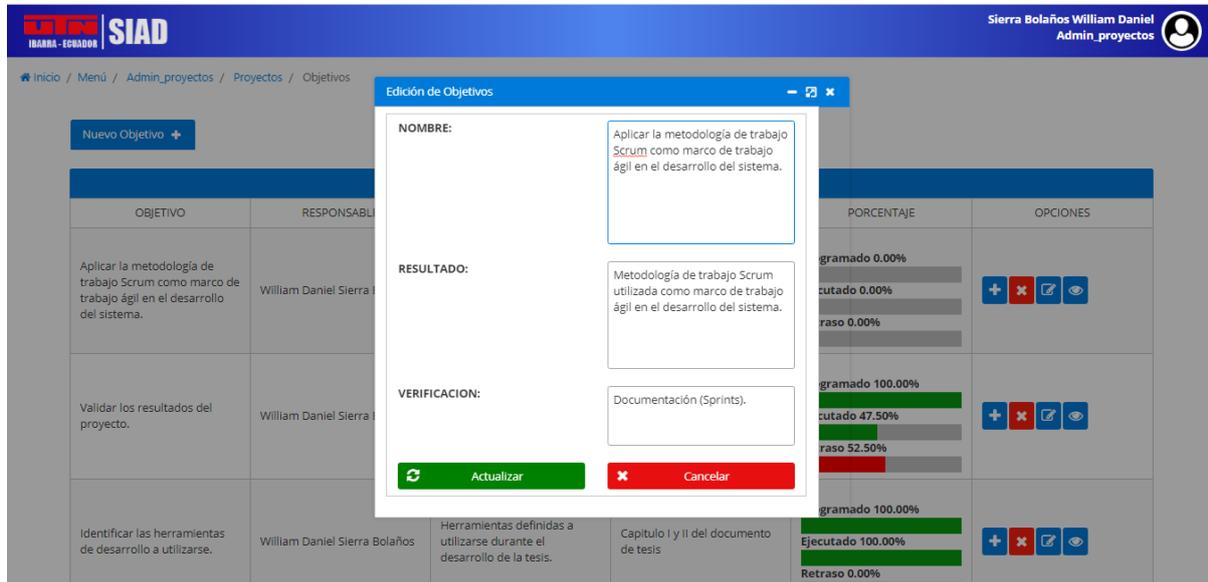


Figura 37. Ventana de dialogo de edición de objetivos - Responsable

Fuente (Propia)

Visualización de actividades

Las ventana de actividades despliega toda la lista de actividades correspondientes a ese objetivo (Figura 38). En caso de no existir ninguna, el sistema alerta con un mensaje explicando por qué no se puede acceder a esta opción.

Actividades									
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIO	FECHA FIN	% PORCENTAJES	OBSERVACIONES	HORAS EMPLEADAS	VALIDADO	USUARIO VALIDADO	OPCIONES
Implementacion del modulo en el sistema	Pruebas del correcto funcionamiento del modulo implementado	28/10/2019	22/11/2019	Programado 100.00% Ejecutado 95.00% Retraso 5.00%		2	SI	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	+ - [icon]
Verificacion del funcionamiento	Verificacion del correcto funcionamiento del modulo planificacion	13/11/2019	22/11/2019	Programado 100.00% Ejecutado 81.00% Retraso 19.00%	Modulo puesto en produccion	2	SI	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	+ - [icon]
Analisis de Impactos	Analisis de Impactos	25/11/2019	4/12/2019	Programado 100.00% Ejecutado 0.00% Retraso 100.00%		2	NO	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	+ - [icon]
Analisis e interpretacion	Analisis e interpretacion de los resultados	2/12/2019	13/12/2019	Programado 100.00% Ejecutado 14.00%	Ninguna	2	NO	Xavier Mauricio	+ - [icon]

Figura 38. Página de visualización de Actividades - Responsable *Fuente (Propia)*

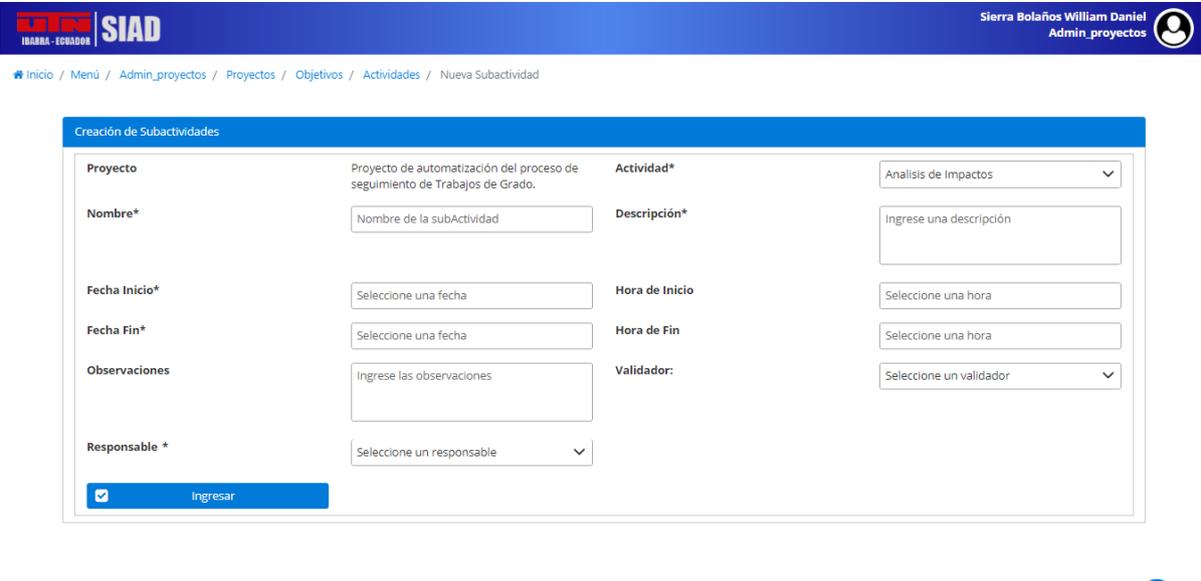
Opciones de acceso

En la columna de opciones tenemos diferentes accesos los cuales son:

- a)  Registro de subactividades.
- b)  Edición de actividad.
- c)  Eliminación de actividad.
- d)  Archivos.
- e)  Validación de la actividad.
- f)  Vista de Subactividades.

Registro de subactividades

En la ventana del registro de subactividades existen campos obligatorios y restringidos por el sistema, el usuario tiene la opción de agregar una o varias subactividades (Figura 39).



La imagen muestra la interfaz de usuario para el registro de subactividades en el sistema SIAD. El encabezado incluye el logo de SIAD y el nombre de usuario 'Sierra Bolaños William Daniel Admin_proyectos'. El formulario, titulado 'Creación de Subactividades', contiene los siguientes campos:

- Proyecto:** Proyecto de automatización del proceso de seguimiento de Trabajos de Grado.
- Nombre*:** Nombre de la subActividad
- Fecha Inicio*:** Seleccione una fecha
- Fecha Fin*:** Seleccione una fecha
- Observaciones:** Ingrese las observaciones
- Responsable*:** Seleccione un responsable
- Actividad*:** Analisis de Impactos
- Descripción*:** Ingrese una descripción
- Hora de Inicio:** Seleccione una hora
- Hora de Fin:** Seleccione una hora
- Validador:** Seleccione un validador

Un botón 'Ingresar' con un ícono de checkmark está ubicado en la parte inferior izquierda del formulario.

Figura 39. Página de registro de subactividades - Responsable

Fuente (Propia)

Edición de Actividad

El icono de editar actividad redirecciona a otra vista en la cual carga toda la información de la actividad para su correcta edición (Figura 40).

Figura 40. Página de edición de actividades - Responsable

Fuente (Propia)

Eliminación de actividad

Para la eliminación de actividad el sistema verifica que no existan archivos, validaciones o subactividades, de darse el caso se despliega una advertencia indicando el problema (Figura 41).

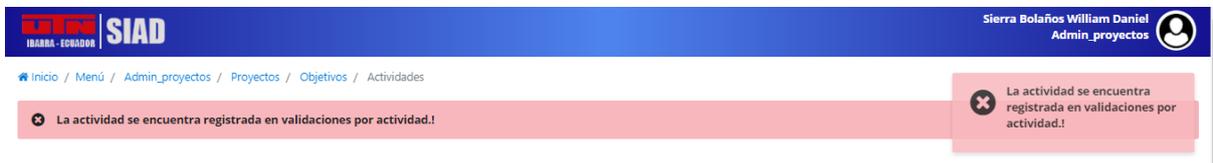


Figura 41. Mensaje de error en eliminación de actividades - Responsable

Fuente (Propia)

Validación de la Actividad

En la ventana de validación de actividades el usuario tiene la posibilidad de validar el porcentaje de avance que este crea conveniente, puede subir registros o evidencias que muestren por qué ese avance (Figura 42).

Actividad a validar

Actividad:	Análisis de Impactos	Avance original:	100	Programado:	100.00
Descripción:	Análisis de Impactos	Retraso:	100.00		

Registrar validaciones +

LISTADO DE VALIDACIONES

(1 of 1) << < > >> 10

DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	USUARIO SOLICITANTE	USUARIO VALIDADOR	% AVANCE	ESCALA DE VALIDACIÓN	ÚLTIMA VALIDACIÓN
No se encontraron registros						

(1 of 1) << < > >> 10

Figura 42. Página de validación de actividades - Responsable

Fuente (Propia)

d) Visualización de Integrantes

En la opción de visualización de integrantes el sistema redirecciona a otra ventana en la cual muestra la lista de todos los integrantes del proyecto, este tiene la opción de edición y eliminación (Figura 43).

Agregar nuevo Integrante

Lista de Integrantes

(1 of 1) << < 1 > >> 10

CEDÚLA	NOMBRES	APELLIDOS	TIPO	OPCIONES
1002485744	Xavier Mauricio	Rea Peñafiel		
1003038328	William Daniel	Sierra Bolaños		
1003825807	Roberth Alexander	Pinchao Mueses	Asesor/Opositor	

(1 of 1) << < 1 > >> 10

UTN - FICA - CISIC/SOFT
© Todos los derechos reservados 2020

SIAD

Figura 43. Página de visualización de Integrantes del proyecto

Fuente (Propia)

Existe la posibilidad de agregar más integrantes al proyecto, ya sea porque el usuario al momento de registrar su proyecto los paso por alto o simplemente porque necesita agregar más integrantes (Figura 44).

¡ IMPORTANTE! Los validadores se seleccionan de la lista de integrantes, si no se agrega en esta pantalla no podrá ser validador mas adelante!

Adición de Integrante(s)

Integrante: PUSDÁ Chulde Marco Re Asesor/Opositr

CÉDULA	NOMBRES	APELLIDOS	ROL
1002485744	Xavier Mauricio	Rea Peñafiel	
1003038328	William Daniel	Sierra Bolaños	
1003825807	Robert Alexander	Pinchao Mueses	Asesor/Opositor

▲ IMPORTANTE! En caso de no existir el integrante, utilice la opción de creación de uno nuevo!

Figura 44. Página de registro de nuevos integrantes
Fuente (Propia)

e) Ver Ítems (Opcional)

En la ventana de ítems el usuario puede registrar información adicional del proyecto, el sistema despliega una serie de campos que deberán ser llenados para su correcto registro (Figura 45).

Nuevo Tipo Item

Inicio / Menú / Admin_proyectos / Proyectos / Items

Nuevo Item

PROYECTO: Proyecto de automatización del proceso de seguimiento de Trabajos de Grado.

TIPO ITEM: *

TITULO: *

TEXTO:

ORDEN:

LISTADO DE ITEMS

(1 of 1) << < > >> 10

TÍTULO	TEXTO	ORDEN	OPCIONES
El proyecto no contiene ítems			

(1 of 1) << < > >> 10

Figura 45. Página de registro y visualización de ítems
Fuente (Propia)

f) Listado de Proyectos Relacionados

Esta opción está enfocada al uso en los docentes, en la cual ellos pueden visualizar que estudiantes o docentes se forman parte de su proyecto general, tienen únicamente la opción de visualizar sus proyectos, integrantes, objetivos, actividades y subactividades (Figura 46).

UTN - FICA - CISC/C/CSOFT
© Todos los derechos reservados 2020

Figura 46. Página de visualización de proyectos relacionados

Fuente (Propia)

g) Ver Archivos

El usuario responsable del proyecto puede subir las evidencias que el crea necesario durante el proceso de ejecución de su proyecto (Figura 47).

UTN - FICA - CISC/C/CSOFT
© Todos los derechos reservados 2020

Figura 47. Página de visualización de los archivos del proyecto

Fuente (Propia)

2.3.2.10 Historia de Usuario Nro. 10 | Listado de Proyectos - Integrante

En esta ventana únicamente están los proyectos en los cuales el usuario forma parte, las opciones que dispone en esta ventana son las mismas que en las de responsable (Figura 48).

RESPONSABLE PROYECTO	TIPO DE PROYECTO	PROYECTO	OBJ.GENERAL	DESCRIPCION	OBSERVACIONES	FECHA	PORCENTAJE	OPCIONES
Xavier Mauricio Rea Peñafiel	E4. Proyectos de clase	Desarrollo de ERP para MIPYMES 201910-202002	Diseñar e implementar un software ERP orientado a una MIPYME	Diseño e implementación de un software ERP orientado a una MIPYME		Inicio 11/11/2019 Fin 5/2/2020	Programado 100.00% Ejecutado 30.57% Retraso 69.44%	[Opciones]
Xavier Mauricio Rea Peñafiel	D8. Dirección tesis pregrado/maestría profesional	Dirección tesis CISIC 2019-10 2020-02	Dar seguimiento a la ejecución de las tesis de pregrado realizada por estudiantes de la CISIC	Seguimiento de proyectos de tesis de pregrado CISIC en el periodo octubre 2019 a febrero 2020		Inicio 21/10/2019 Fin 14/2/2020	Programado 100.00% Ejecutado 75.00% Retraso 25.00%	[Opciones]

Figura 48. Página Principal, Listado de proyectos - Integrante

Fuente (Propia)

La única diferencia con la otra ventana es la restricción de edición y eliminación de algún objetivo, actividad o subactividad, si usuario en línea no es el responsable de la creación de este no podrá eliminar ni editar (Figura 49).

OBJETIVO	RESPONSABLE	RESULTADO	VERIFICACION	PORCENTAJE	OPCIONES
Realizar la etapa de análisis	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	Documentos de análisis	Validación de los documentos	Programado 100.00% Ejecutado 50.00% Retraso 50.00%	[Opciones]
Diseñar la arquitectura y modelos de software	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	Arquitectura del ERP y documentos de modelado	Validación de los documentos resultantes	Programado 100.00% Ejecutado 11.13% Retraso 88.88%	[Opciones]

Figura 49. Página de visualización de objetivos - Integrante

Fuente (Propia)

2.3.2.11 Historia de Usuario Nro. 11 | Listado de Proyectos – Validador

En la lista de proyectos validador se encuentran todos los proyectos en los que otros usuario ya sea estudiantes o docentes nos agregaron como validadores de alguna subactividad (Figura 50).

Listado de Proyectos - Validador								
(1 of 1) << < 1 > >> 10								
RESPONSABLE PROYECTO	TIPO DE PROYECTO	PROYECTO	OBJ.GENERAL	DESCRIPCION	FECHA	PORCENTAJE	OBSERVACIONES	OPCIONES
Roberth Alexander Pinchao Mueses	D3. Elaboración material didáctico, libros, guías.	neuvo		neuvo	Inicio 8/1/2020 Fin 29/2/2020	Programado 59.26% Ejecutado 0.00% Retraso 59.26%	nuevo	 
(1 of 1) << < 1 > >> 10								

Figura 50. Página Principal, Listado de proyectos Validador

Fuente (Propia)

El usuario validador solo tiene la opción de visualización de los objetivos, actividades, subactividades y archivos (Figura 51).

OBJETIVOS				
OBJETIVO	RÉSULTADO	VERIFICACION	PORCENTAJE	OPCIONES
a	b	c	Programado 59.26% Ejecutado 0.00% Retraso 59.26%	

Figura 51. Página de visualización de objetivos - Validador

Fuente (Propia)

El trabajo del validador es revisar los avances mediante los archivos subidos por el responsable del proyecto y realizar su validación de acuerdo con el criterio del validador (Figura 52).

IBARRA - ECUADOR | SIAD | Pinchao Mueses Roberth Alexander | Admin_proyectos

Inicio / Menú / Admin_proyectos / Proyectos / Objetivos / Actividades / Validación

Actividad a validar

Actividad:	ddjj	Avance original:	100	Programado:	59.26
Descripción:	jddj	Retraso:	59.26		

Registrar validaciones

ADVERTENCIA! Es importante tener en cuenta que una vez realizado el registro de las tareas de las actividades, estás no podrán ser modificadas ni eliminadas!

Descripción:* Usuario validador:

Observaciones: Usuario solicitante:

Escala de validación:* * % Avance actual:*

Fecha de validación:*

LISTADO DE VALIDACIONES

(1 of 1) << < > >> 10

Figura 52. Página de validación de actividades

Fuente (Propia)

2.3.2.12 Historia de Usuario Nro. 12 | Listado de Proyectos – Finalizados

La lista de proyectos finalizados muestra únicamente aquellos proyectos que culminaron su porcentaje o ciertos proyectos cuando el usuario cambia el estado del proyecto ha cancelado (Figura 53).

Listado de Proyectos - Finalizados

(1 of 1) << < > >> 10

TIPO DE PROYECTO	PROYECTO	OBJ.GENERAL	DESCRIPCION	OBSERVACIONES	FECHA	ESTADO	PORCENTAJE	OPCIONES
E4. Proyectos de clase	Proyecto de prueba				Inicio 18/2/2020 Fin 30/3/2020	Cancelado	Programado 0.00% Ejecutado 0.00% Retraso 0.00%	<input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="🗑️"/>

(1 of 1) << < > >> 10

Figura 53. Página Principal, Listado de proyectos finalizados

Fuente (Propia)

El usuario únicamente tiene la opción de vista de objetivos, actividades y subactividades (Figura 54).

OBJETIVOS				
OBJETIVO	RESULTADO	VERIFICACION	PORCENTAJE	OPCIONES
Objetivo 1	Objetivo 1 completado	Documentacion	Programado 0.00% Ejecutado 0.00% Retraso 0.00%	
Objetivo 2	Objetivo 2 completado	Documentacion	Programado 0.00% Ejecutado 0.00% Retraso 0.00%	

Figura 54. Página de visualización de objetivos - Proyectos finalizados

Fuente (Propia)

2.3.2.13 Historia de Usuario Nro. 13 | Reportes

La ventana de reportes da la opción al usuario de filtrar las consultas en 3 tipos de búsqueda:

Búsqueda por proyectos

El usuario al seleccionar esta opción visualiza todos los proyectos ya sea como responsable, como integrante o validador (Figura 55).

OPCIONES DE BÚSQUEDA

Búsqueda por Proyectos

Búsqueda por Fechas

Desde: Hasta:

Búsqueda por Tipos de Proyectos

Selección: Tipos de proyecto

RESUMEN DE PROYECTOS

(1 of 1)

RESPONSABLE	PROYECTO	TIPO PROYECTO	FECHA	Obj.GENERAL	DESCRIPCION	OBSERVACIONES	% AVANCE
Sierra Bolaños William Daniel	Proyecto de automatización del proceso de seguimiento de Trabajos de Grado.	E2. Desarrollo del trabajo de titulación (tesis)	F.I: 2019-03-07 F.F: 2019-12-27	1	Desarrollo de una Aplicación Web para la automatización del proceso de seguimiento de Trabajos de Grado e Informes Docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.	Ninguna	63.75%

OBJETIVOS ACTIVIDADES

Figura 55. Búsqueda de reportes por proyectos

Fuente (Propia)

Búsqueda por tipo de proyectos

El usuario puede filtrar los proyectos únicamente por el tipo de proyecto que necesite (Figura 56). La lista de tipos de proyecto se carga de la información principal de la BDD.

The screenshot shows the SIAD web application interface. At the top, there is a navigation bar with the SIAD logo and the user's name 'Sierra Bolaños William Daniel Admin_proyectos'. Below the navigation bar, there are search options: 'Búsqueda por Responsables', 'Búsqueda por Fechas', and 'Búsqueda por Tipos de Proyectos'. The 'Búsqueda por Tipos de Proyectos' section is highlighted with a red box, showing a dropdown menu with the following options: 'E1. Ejecución de prácticas pre profesionales.', 'E2. Desarrollo del trabajo de titulación (tesis)' (selected), 'E3. Proyectos de vinculación', 'E4. Proyectos de clase', 'T1. Actividades T. Docente', and 'Prueba'. Below the search options, there is a table with columns: RESPONSABLE, PROYECTO, TIPO PROYECTO, FECHA, OBJ GENERAL, DESCRIPCION, OBSERVACIONES, and % AVANCE. The table shows one project entry for Sierra Bolaños William Daniel, with a progress bar at 63.75%.

Figura 56. Búsqueda de reportes por tipo de proyectos

Fuente (Propia)

Búsqueda por fechas

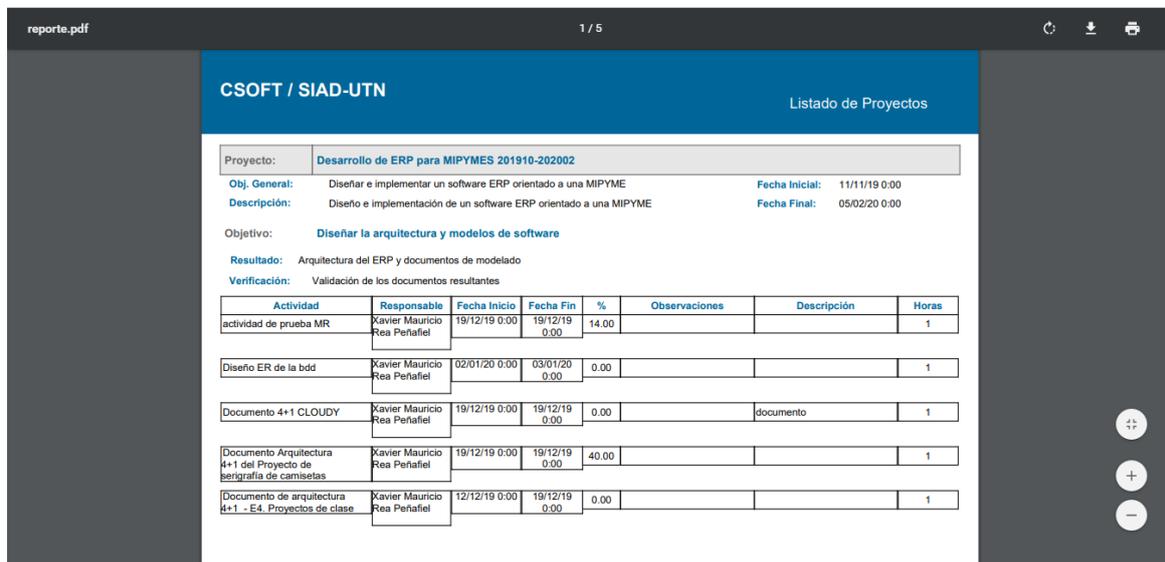
La opción de búsqueda por fechas permite al usuario filtrar la consulta de sus proyectos en las fechas indicadas, de la misma manera los proyectos responsable, integrante o validador (Figura 57).

The screenshot shows the SIAD web application interface. At the top, there is a navigation bar with the SIAD logo and the user's name 'Sierra Bolaños William Daniel Admin_proyectos'. Below the navigation bar, there are search options: 'Búsqueda por Responsables', 'Búsqueda por Fechas', and 'Búsqueda por Tipos de Proyectos'. The 'Búsqueda por Fechas' section is highlighted with a red box, showing a calendar for February 2020. Below the search options, there is a table with columns: RESPONSABLE, PROYECTO, TIPO PROYECTO, FECHA, OBJ GENERAL, DESCRIPCION, OBSERVACIONES, and % AVANCE. The table shows one project entry for Sierra Bolaños William Daniel, with a progress bar at 0.00%.

Figura 57. Búsqueda de reportes por fechas Fuente (Propia)

Generar Reporte

Al generar un reporte se crea un archivo “pdf” el cual puede ser abierto con cualquier visualizador de archivos (Figura 58).



The screenshot shows a PDF report for 'CSOFT / SIAD-UTN' with the title 'Listado de Proyectos'. The project is 'Desarrollo de ERP para MIPYMES 201910-202002'. The general objective is 'Diseñar e implementar un software ERP orientado a una MIPYME'. The description is 'Diseño e implementación de un software ERP orientado a una MIPYME'. The start date is 11/11/19 0:00 and the end date is 05/02/20 0:00. The objective is 'Diseñar la arquitectura y modelos de software'. The result is 'Arquitectura del ERP y documentos de modelado'. The verification is 'Validación de los documentos resultantes'. The table below lists activities with their responsible persons, start and end dates, percentages, and hours.

Actividad	Responsable	Fecha Inicio	Fecha Fin	%	Observaciones	Descripción	Horas
actividad de prueba MR	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	19/12/19 0:00	19/12/19 0:00	14.00			1
Diseño ER de la bdd	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	02/01/20 0:00	03/01/20 0:00	0.00			1
Documento 4+1 CLOUDY	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	19/12/19 0:00	19/12/19 0:00	0.00		documento	1
Documento Arquitectura 4+1 del Proyecto de serigrafía de camisetas	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	19/12/19 0:00	19/12/19 0:00	40.00			1
Documento de arquitectura 4+1 - E4. Proyectos de clase	Xavier Mauricio Rea Peñafiel	12/12/19 0:00	19/12/19 0:00	0.00			1

Figura 58. Formato de reporte

Fuente (Propia)

2.4 Posibles riesgos

Hablar sobre riesgos es predecir un futuro, de avances o retrocesos. Cualquier actividad que se realice produce por consiguiente un riesgo, se puede definir al riesgo como la probabilidad de que pueda ocurrir una pérdida. La mayor cantidad de áreas que forman parte del desarrollo de un software son fuentes potenciales de presentar diferentes riesgos. (Caballero & Kuna, 2018)

Es muy probable que se presente riesgos impredecibles, esto significa que podrían ocurrir, pero no se los puede identificar por adelantado, son riesgos que pueden o no presentarse en alguna etapa del ciclo del software. Para esto al momento de realizar proyectos de desarrollo es muy importante realizar la investigación de diferentes metodologías las cuales sean capaces de detectar, analizar y suprimir estos riesgos a tiempo.

En el tema de seguridad el sistema SIAD consta de un módulo de auditoría el cual registra cada una de las acciones que realicen los usuarios, la seguridad es alta, ya que únicamente pueden acceder usuarios anteriormente registrados, la persona encargada de esto es el administrador del sistema, de la misma manera todo el código se encuentra alojado en un servidor privado para mayor seguridad.

CAPITULO 3.

VALIDACIÓN DE RESULTADOS

3.1 Pruebas

Las pruebas del sistema fueron realizadas por los docentes y estudiantes de la CSOFT, el sistema entró en producción luego de culminar la última reunión de con el equipo de desarrollo, se aplicó una encuesta a los docentes para reconocer cuales son las falencias que presenta el sistema y de la misma manera ver si es necesario realizar algún tipo de cambio, actualización o mejoramiento en el mismo.

Las preguntas fueron realizadas en base al sistema de usabilidad escalar más conocido por sus siglas en ingles “SUS (*System Usability Scale*)” el cual se creó para poder evaluar de forma rápida, sólida y confiable cualquier tipo de sistema. La herramienta metodológica consiste en 10 preguntas en las cuales estas pueden ser calificadas en un rango de 1 a 5 dependiendo del punto de vista de los usuarios.

En la tabla (Tabla 24) se indica los resultados de cada pregunta de la encuesta aplicada a un total de 12 docentes de la CSOFT.

Tabla 24. Resultados de Encuesta aplicada a docentes CSOFT

Fuente (Propia)

Preguntas	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pregunta 1	0	0	1	3	8
Pregunta 2	2	2	3	2	3
Pregunta 3	0	1	1	3	7
Pregunta 4	2	4	3	1	2
Pregunta 5	0	0	1	5	6
Pregunta 6	5	5	1	1	0
Pregunta 7	0	1	1	8	2
Pregunta 8	2	8	1	1	0
Pregunta 9	0	1	2	3	6
Pregunta 10	2	4	4	1	1

De igual forma se detalla gráficamente cada uno de los resultados obtenidos en las preguntas formuladas a los docentes.

Pregunta 1. Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia (Figura 59).



Figura 59. Representación gráfica de resultados de la pregunta 1

Fuente (Propia)

El módulo se diseñó para facilitar el registro convencional de proyectos y trabajos, aporta de manera importante en las actividades diarias de docentes y estudiantes.

Pregunta 2. El sistema me pareció innecesariamente complejo (Figura 60).



Figura 60. Representación gráfica de resultados de la pregunta 2

Fuente (Propia)

El sistema brinda mensajes de información, advertencia o error cuando un usuario se encuentre realizando alguna acción sobre un proyecto, de esa manera busca evitar complejidades y dificultades en su uso.

Pregunta 3. Creo que el sistema fue fácil de usar (Figura 61).



Figura 61. Representación gráfica de resultados de la pregunta 3

Fuente (Propia)

El haber trabajado con una plantilla definida ayuda a que la navegación dentro del módulo sea muy fácil, cada ventana o pestaña contiene todas las indicaciones y etiquetas para poder brindar al usuario las herramientas necesarias para su uso.

Pregunta 4. Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para usar este sistema (Figura 62).



Figura 62. Representación gráfica de resultados de la pregunta 4

Fuente (Propia)

Como todo sistema o módulo nuevo, siempre existirá la necesidad de capacitar a los usuarios para poder dar a conocer todas las funciones que brinda el mismo.

Pregunta 5. Me pareció que las diversas funciones en este sistema estaban bien integradas (Figura 63).

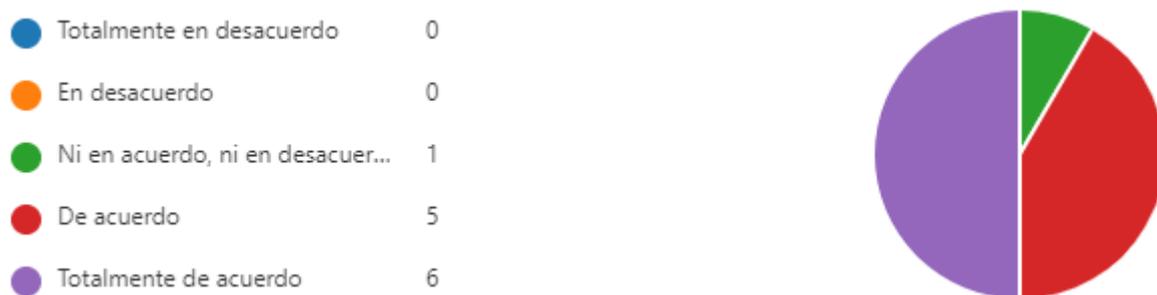


Figura 63. Representación gráfica de resultados de la pregunta 5

Fuente (Propia)

El módulo está configurado para desplegar 3 tipos de mensajes: advertencia, error e ingreso correcto, todas las ventanas contienen estos mensajes, cuando un usuario ingresa o modifica cualquier tipo de ítem automáticamente y despliega el mensaje correspondiente.

Pregunta 6. Creo que existe demasiada inconsistencia en este sistema (Figura 64).

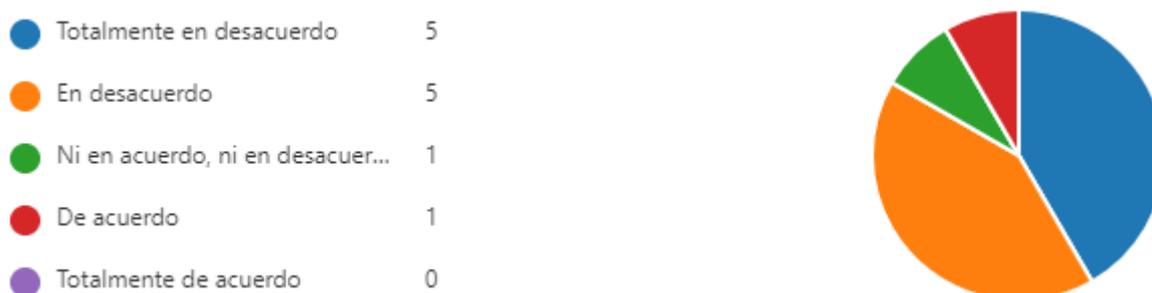


Figura 64. Representación gráfica de resultados de la pregunta 6

Fuente (Propia)

Debido a que el módulo de planificación es nuevo la mayoría de los docentes se adaptaron rápidamente en su uso, mientras que una cantidad mínima todavía presenta falencias en el manejo debido del mismo.

Pregunta 7. Me imagino que la mayoría de los usuarios aprenderían a usar este sistema muy rápidamente (Figura 65).

● Totalmente en desacuerdo	0
● En desacuerdo	1
● Ni en acuerdo, ni en desacuer...	1
● De acuerdo	8
● Totalmente de acuerdo	2



Figura 65. Representación gráfica de resultados de la pregunta 7

Fuente (Propia)

El módulo se encuentra correctamente diseñado de tal manera que permita una fácil navegación entre ventanas, así como el uso de cada una de las opciones que están disponibles.

Pregunta 8. El sistema me pareció muy complicado de usar (Figura 66).

● Totalmente en desacuerdo	2
● En desacuerdo	8
● Ni en acuerdo, ni en desacuer...	1
● De acuerdo	1
● Totalmente de acuerdo	0



Figura 66. Representación gráfica de resultados de la pregunta 8

Fuente (Propia)

Las consultas y las vistas que se despliegan en las ventanas están ordenadas de tal manera que cualquier usuario las pueda entender, cada tabla contiene su encabezado, así como cada botón y pestaña para facilitar la navegación.

Pregunta 9. Me siento seguro usando el sistema (Figura 67).

● Totalmente en desacuerdo	0
● En desacuerdo	1
● Ni en acuerdo, ni en desacuer...	2
● De acuerdo	3
● Totalmente de acuerdo	6



Figura 67. Representación gráfica de resultados de la pregunta 9

Fuente (Propia)

En sistemas nuevos siempre existirá en un principio diferentes puntos de vista de sus usuarios, la única manera de solucionarlos es ir implementando paulatinamente nuevas funciones dependiendo de las necesidades que se vayan presentando, no se puede abarcar todas las ideas en una sola versión.

Pregunta 10. Necesite aprender muchas cosas antes de comenzar a utilizar este sistema (Figura 68).

● Totalmente en desacuerdo	2
● En desacuerdo	4
● Ni en acuerdo, ni en desacuer...	4
● De acuerdo	1
● Totalmente de acuerdo	1



Figura 68. Representación gráfica de resultados de la pregunta 10

Fuente (Propia)

El módulo de planificación y seguimiento de proyectos se creó con la finalidad de facilitar el trabajo convencional que realizaban los docentes y estudiantes de la CSOFT, en el cual se agrupa en un solo sistema todos los tipos de proyectos que se vayan realizando durante el periodo académico, de la misma manera al ser un módulo nuevo se podrán ir realizando mejoras de este.

La mayoría de los resultados obtenidos en la encuesta apuestan a que el sistema implementado es muy bueno, tal vez la falta de capacitaciones o la falta de uso sean factores que deberán corregirse de manera oportuna.

3.2 Análisis e Interpretación de resultados

Un sistema de escalas de usabilidad es una de las maneras más eficientes para recopilar datos estadísticamente válidos y así a un sistema web una puntuación clara y precisa, en resumen, es más barata y rápida puesto a que mide lo que se propone medir. (Thomas, 2011).

Es muy importante tener en cuenta que el orden de las preguntas no puede ser alteradas, debido a que a continuación se procederá a realizar una serie de operaciones con la cual calcularemos los primeros resultados que servirán más adelante para realizar la interpretación final del porcentaje de aceptación.

Cada una de las preguntas tiene una valoración de 1 a 5 de menor a mayor valor tal como lo muestra la (Figura 69).

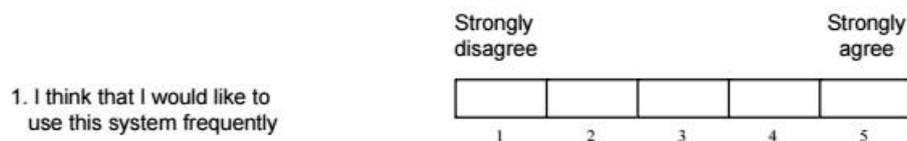


Figura 69. Declaración de muestra de SUS

Fuente (Meiert, 2007)

El primer paso será el calcular los valores que se obtuvieron asignando un valor de 1 “Totalmente en desacuerdo” hasta 5 “Totalmente de acuerdo” respectivamente a cada una de las preguntas realizadas, por ejemplo:

Pregunta 1: Totalmente en desacuerdo -> (Valor) * (Numero de respuestas) => $1 * 0 = 0$

En desacuerdo -> (Valor) * (Numero de respuestas) => $2 * 0 = 0$

Ni en acuerdo, ni en desacuerdo -> (Valor) * (Numero de respuestas) => $3 * 1 = 3$

De acuerdo -> (Valor) * (Numero de respuestas) => $4 * 3 = 12$

Totalmente de acuerdo -> (Valor) * (Numero de respuestas) => $5 * 8 = 40$

La tabla (Tabla 25) muestra los resultados finales después de haber sido calculados mediante las medidas establecidas por SUS.

Tabla 25. Resultados de la encuesta aplicada por pregunta utilizando SUS

Fuente (Propia)

Preguntas	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pregunta 1	0	0	3	12	40
Pregunta 2	2	4	9	8	15
Pregunta 3	0	2	3	12	35
Pregunta 4	2	8	9	4	10
Pregunta 5	0	0	3	20	30
Pregunta 6	5	10	3	4	0
Pregunta 7	0	2	3	32	10
Pregunta 8	2	16	3	4	0
Pregunta 9	0	2	6	12	30
Pregunta 10	2	8	8	4	5

A continuación, separaremos 2 tablas las cuales contienen los promedios de cada una de las preguntas pares e impares.

El sistema de usabilidad SUS dice que para cada una de las preguntas impares (1,3,5,7,9) se debe restar 1 del puntaje total de cada pregunta. Por ejemplo:

Pregunta 1: $\sum \text{Pregunta 1} = 55 / (\text{Total encuestados}) 12 \Rightarrow 4.58 - 1 = \mathbf{3.58}$

Tabla 26. Resultado de preguntas impares mediante SUS

Fuente (Propia)

Impares	Promedio
Pregunta 1	3.58
Pregunta 3	3.33
Pregunta 5	3.42
Pregunta 7	2.92
Pregunta 9	3.17
Total 1	16.42

Mientras que para las preguntas pares (2,4,6,8,10) se debe restar su valor de 5. Por ejemplo:

Pregunta 2: $5 - (\sum \text{Pregunta 2} = 38 / (\text{Numero encuestados}) 12 = 4) = \mathbf{1.84}$

Tabla 27. Resultado de preguntas pares mediante SUS

Fuente (Propia)

pares	Promedio
Pregunta 2	1.84
Pregunta 4	2.25
Pregunta 6	3.17
Pregunta 8	2.92
Pregunta 10	2.75
Total 2	12.93

El último paso para calcular el puntaje en base a SUS es sumar los 2 totales de las preguntas pares e impares y multiplicarlos por 2.5. Haciendo estos cálculos finales podremos obtener un puntaje sobre 100 el cual nos sirve para ubicarnos dentro de la tabla de rangos y comprobar si el sistema cumple con la escala mínima de calificación.

$$(\text{Total 1} + \text{Total 2}) * 2.5 = X$$

$$(16.42 + 12.93) * 2.5 = \mathbf{73.38\%}$$

3.3 Análisis de Impactos

Luego de haber investigado toda la información de cómo aplicar la metodología “SUS”, se estima que un sistema web mínimo debe alcanzar un porcentaje mayor o igual a 68% para se considere como un sistema web aceptable y funcional, en el caso de presentar un puntaje menor probablemente se deba a ciertos problemas en la usabilidad del sistema o funcionamiento por ende es necesario corregir los errores u observaciones que vayan dando a conocer los usuarios finales.

Con los datos obtenidos de las figuras anteriores (Figura 59-68) aplicando la metodología SUS se obtuvo un resultado equivalente al 73,38% como se muestra en la (Figura 70).

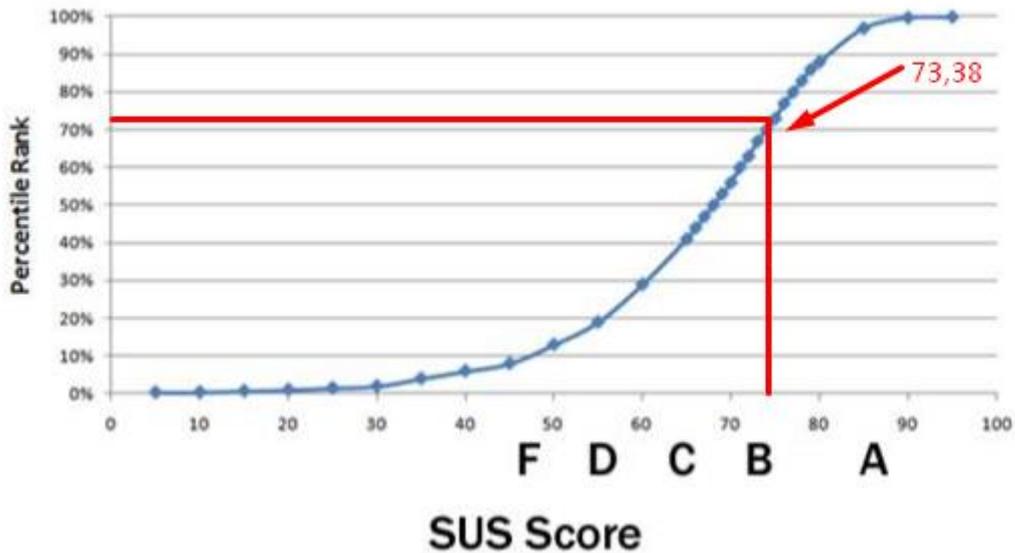


Figura 70. Rango percentil y escalar de SUS

Fuente (Cowley, 2006)

En la gráfica se puede observar la ubicación del porcentaje obtenido por el cálculo realizado anteriormente y con el cual finalmente podremos clasificarlo en la lista de puntajes que brinda la metodología “SUS”.

Por último, necesitamos conocer la tabla de clasificación de calificaciones de puntajes de SUS, en la cual la calificación más baja será representada por la letra F hasta la más alta que representará la letra A siendo esta la mejor calificación. En la (Figura 71) ubicando el puntaje obtenido de **73.38** se observa que el sistema web realizado se ubica en el grado **C**, en el cual el sistema entra en el rango de aceptable, cabe recalcar que al ser un sistema nuevo necesita de muchas mejoras las cuales los próximos programadores pueden corregirlas en el caso que ellos encuentren necesario y poder llegar en un futuro a una calificación A.

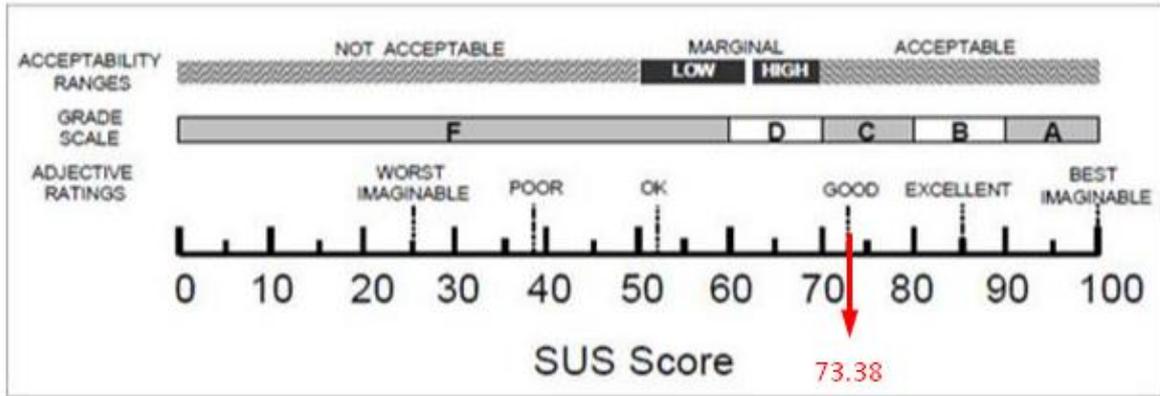


Figura 71. Escalas de Usabilidad de SUS

Fuente (Cowley, 2006)

CONCLUSIONES

- La utilización de software libre (*Linux, Postgres, Java, Eclipse, Wildfly*) facilitó la descarga, instalación, su uso y su distribución durante el tiempo en que se desarrolló el proyecto, se evitó altos costos por adquisición de licencias, limitación de funciones, entre otras, así como también problemas de incompatibilidad de versiones.
- El definir procesos para optimizar el seguimiento de los informes docentes y trabajos de grado aportaron considerablemente en la creación de las tablas necesarias para que el módulo de planificación abarque cada uno de los procesos que se deben realizar al momento de registrar proyectos, actividades y subactividades, así como también para realizar el seguimiento de proyectos de estudiantes.
- La metodología de trabajo SCRUM permitió culminar con éxito el desarrollo del módulo de planificación del sistema SIAD, al ser una metodología ágil se trabajó con todo el equipo de desarrollo de manera coordinada y controlada en constantes reuniones y revisiones en las cuales facilitó el hallazgo temprano de errores, así como también la corrección y mejora de estos lo que permitió una mejor organización de las actividades a desarrollar.
- La herramienta metodológica “SUS” permitió obtener resultados confiables y acertados, debido a que comúnmente este sistema de evaluación es utilizado para medir la usabilidad que tiene una aplicación, su principal ventaja es que facilita su uso brindando una plantilla de preguntas específicas y una serie de cálculos para obtener el porcentaje final y ubicarlo en la escala que esta herramienta ya tiene definido de tal forma que se podrá ver en tiempo real el puntaje que obtuvo el sistema SIAD.
- Los docentes y estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales ya se encuentran utilizando el sistema SIAD para el registro de sus proyectos, lo cual permitió optimizar el tiempo y el seguimiento de cada uno de los informes correspondientes a las actividades realizadas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar software libre en proyectos de desarrollo por la facilidad de adquisición y uso, de igual manera utilizar arquitecturas robustas como MVC y el versionamiento de código con la herramienta *GitHub*.
- Es importante formar un grupo de desarrolladores y definir una metodología de trabajo ágil para acoplar la forma de trabajo de acuerdo a las condiciones del proyecto en marcha, de tal manera que se logre gestionar los proyectos de manera eficaz logrando reducir costes y poder así aumentar la productividad bajo el trabajo a presión.
- Un sistema web nunca se termina de desarrollar, es muy importante y necesario que este pueda continuar creciendo, para lo cual se recomienda la integración de nuevos programadores o equipos de trabajo que se encarguen del desarrollo de nuevos módulos y el mantenimiento de los módulos ya existentes.
- Se recomienda socializar, incentivar y crear diferentes mecanismos para la capacitación tanto a estudiantes, así como a docentes de la carrera con la finalidad de fomentar el uso de esta herramienta tecnológica dentro de sus actividades diarias.
- Para poder implementar nuevos módulos al sistema SIAD, se recomienda realizar un análisis previo de las necesidades que los docentes y estudiantes requieran, de igual manera se debe definir previamente los procesos que se llevaran a cabo para la implementación de nuevas las funcionalidades.

BIBLIOGRAFIA

- AuraPortal. (2019). Plataforma Digital BPM. Retrieved June 4, 2019, from <https://www.auraportal.com/es/plataforma-digital-bpm/>
- Bustos, G. (2019). Los 8 Mejores Frameworks PHP Para Desarrolladores Web. Retrieved June 17, 2019, from Tutorial Hostinger website: <https://www.hostinger.es/tutoriales/mejores-frameworks-php/>
- Caballero, S., & Kuna, H. (2018). Análisis y Gestión de Riesgo en Proyectos Software. *Sedici.Unlp.Edu.Ar*, 742–746. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67916>
- Calendamaia. (2014). Eclipse IDE. Retrieved June 17, 2019, from GENBETA website: <https://www.genbeta.com/desarrollo/eclipse-ide>
- Christensson, P. (2012). Java Definition. Retrieved May 22, 2019, from <https://techterms.com/definition/java>
- CISIC - CSOFT. (2016). Misión y Visión, CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES. Retrieved from https://www.utn.edu.ec/fica/carreras/sistemas/?page_id=10
- COMPARA-SOFTWARE. (2018). Ultimus BPM Suite. Retrieved June 10, 2019, from <https://www.comparasoftware.com/ultimus-bpm-suite/>
- Consejo de Educación Superior. (2012). *República del Ecuador*. (265), 60.
- Cowley, A. W. (2006). IUPS--a retrospective. *The Physiologist*, 49(3), 171–173.
- Cuesta, D. G. (2018). ¿Qué es fedora? Retrieved June 17, 2019, from Linux en español website: <https://www.linuxenespañol.com/distribuciones/fedora/>
- Daynel Díaz Polo, M. D. D. D. (2011). *Definición de un proceso de desarrollo de software en un entorno universitario*. D - Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. CUJAE.
- Desarrollo Web. (2015). Comparativa Lenguajes de Programación. Retrieved March 1, 2020, from <http://desarrollowebydesarrolloweb.blogspot.com/2015/02/tabla-comparativa-de-los-lenguajes-de.html>
- Dono. (2018). Windows Server Standard Edition. Retrieved June 19, 2019, from <https://dono.discapnet.es/node/1188>
- ELMA. (2018). Como funciona un sistema BPM. Retrieved June 10, 2019, from <http://www.elma-bpm.es/product/bpm/bpm/>
- Galiano, J. M. (2016). *Implantar scrum con éxito* (E. UOC, Ed.). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Gonçalves, L. (2019). QUÉ ES LA METODOLOGÍA SCRUM, TODO LO QUE NECESITAS

- SABER. Retrieved May 29, 2019, from <https://luis-goncalves.com/es/que-es-la-metodologia-scrum/>
- Guerra, D., & Vivas, A. (2020). *DOCUMENTO DE DISEÑO DE PROCESOS PARA IMPLEMENTACIÓN CON TECNOLOGÍA BPM*. 1–19.
- Hosting. (2017). Principales lenguajes de programación para el desarrollo web. Retrieved June 19, 2019, from <https://www.piensasolutions.com/blog/principales-lenguajes-programacion-web/>
- Karel, G. (2018). 5 herramientas que todo desarrollador de software necesita conocer. Retrieved from <https://www.megapractical.com/blog-de-arquitectura-soa-y-desarrollo-de-software/5-herramientas-que-todo-desarrollador-de-software-necesita-conocer>
- Laínez Fuentes, J. R. (2015). *Desarrollo de Software Ágil. Extremme Programming y Scrum*. (IT Campus Academy, Ed.).
- Mallol, S. I. (2011). ¿Qué es la automatización de procesos? Retrieved from https://es.overblog.com/Que_es_la_automatizacion_de_procesos-1228321767-art127041.html
- Marín, R. (2019). Los gestores de base de datos mas utilizados en la actualidad. Retrieved June 17, 2019, from Revistadigital website: <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/los-gestores-de-bases-de-datos-mas-usados/>
- MasLinux. (2018). Las 7 mejores distribuciones para servidores GNU/Linux que necesitas usar. Retrieved June 19, 2019, from MasLinux website: <https://maslinux.es/las-7-mejores-distribuciones-de-servidores-gnu-linux-que-necesitas-usar/>
- Meiert, J. O. (2007). Revitalizing SUS, the System Usability Scale. Retrieved June 2, 2020, from <https://meiert.com/en/blog/revitalizing-sus-the-system-usability-scale/>
- Muñoz, J. M. (2012). JSF, características principales, ventajas y puntos a destacar. Retrieved May 25, 2019, from <https://josemmsimo.wordpress.com/2012/07/30/jsf-caracteristicas-principales-ventajas-y-puntos-a-destacar/>
- Naciones Unidas/CEPAL. (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. *Publicación de Las Naciones Unidas, Mayo*, 50. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- OBS. (2018). Metodologías Agiles ¿Cuál elegir? Retrieved from <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/temas-actuales-de-project-management/metodologias-agiles-cual-elegir>
- Reicek. (2015). Qué es PostgreSQL y cuáles son sus ventajas. Retrieved June 19, 2019, from Platzi website: <https://platzi.com/blog/que-es-postgresql/>
- Riquelme, M. (2018). Diferencia entre proceso y procedimiento. Retrieved August 13, 2020, from <https://www.webyempresas.com/diferencia-entre-proceso-y-procedimiento/>
- Sancho, J. T. (2016). *La modernización administrativa: el marco jurídico de la Gestión Pública*. Madrid: Editorial Sanz y Torres.

- Schenone, D. S. (2011). Introducción a Business Process Management (BPM). Retrieved June 3, 2019, from <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/websphere/introduccion-bpm/index.html>
- Silva, R. (2018). pgModeler Overview. Retrieved from <https://pgmodeler.io/support/docs/i-overview>
- Softgrade. (2018). Automatización de Procesos ¿Como implementarla? Retrieved from <https://softgrade.mx/que-es-automatizacion-de-procesos/>
- Solvetic. (2018). Características y cómo instalar Fedora 29. Retrieved June 17, 2019, from <https://www.solvetic.com/tutoriales/article/6199-caracteristicas-y-como-instalar-fedora-29/>
- STARTUPS. (2016). Metodología Kanban: ventajas y características. Retrieved June 18, 2019, from <https://www.getbillage.com/es/blog/metodologia-kanban-ventajas-y-caracteristicas>
- Thomas, N. (2011). How To Use The System Usability Scale (SUS) To Evaluate The Usability Of Your Website. Retrieved from USABILITY GEEK website: <https://usabilitygeek.com/how-to-use-the-system-usability-scale-sus-to-evaluate-the-usability-of-your-website/>
- Trust Systems. (2018). BIZAGI. Retrieved June 4, 2019, from <https://trust-systems.com/bizagi/>
- Tutorialspoint. (2018). Eclipse - Overview. Retrieved from https://www.tutorialspoint.com/eclipse/eclipse_overview.htm
- Villán, V. R. (2019). Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa. Retrieved June 2, 2019, from IEBS School website: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

ANEXOS

Encuesta aplicada a los docentes de la CSOFT.



Prueba de Usabilidad del Módulo de Planificación correspondiente al SIAD.

Este cuestionario contribuirá a mejorar el nivel de usabilidad que presenta el Modulo de Planificación y Seguimiento de proyectos del sistema SIAD.

Puedes acceder al sistema a través del siguiente enlace <https://appfica.utn.edu.ec/siadWeb/faces/login.xhtml>

Hola, WILLIAM DANIEL: al enviar este formulario, el propietario podrá ver su nombre y dirección de correo electrónico.

* Obligatorio

1. Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2. El sistema me pareció innecesariamente complejo. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3. Creo que el sistema fue fácil de usar. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

4. Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para poder usar este sistema. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

6. Creo que existe demasiada inconsistencia en este sistema. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

7. Me imagino que la mayoría de usuarios aprenderían a usar este sistema muy rápidamente. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

8. El sistema me pareció muy complicado de usar. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

9. Me siento seguro usando el sistema. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

10. Necesité aprender muchas cosas antes de comenzar a utilizar este sistema. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Enviar