



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA COORDINACION
DE TRABAJO DE GRADO Y PASANTIA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD
“JOSÉ ANTONIO PÁEZ”**

Autores: Giuseppe Micucci
C.I. V-20.819.311
Miguel Soto
C.I. V-24.329.475

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA COORDINACIÓN DE TRABAJO DE
GRADO Y PASANTÍA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD “JOSÉ ANTONIO PÁEZ”**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO DE COMPUTACIÓN**

Autores: Giuseppe Micucci
C.I. V-20.819.311
Miguel Soto
C.I. V- 24.329.475
Tutor: MSc. Jetro López
C.I. V- 8.779.723

San Diego, Enero del 2019



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

F-CV-016-2018-IICR

Valencia, 06 de Noviembre de 2018.

Ciudadanos:
Giuseppe Micucci
C.I: 20.819.311
Miguel Soto
C.I: 24.329.475
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2018 de fecha 06-11-2018 aprobó el proyecto de trabajo de grado **SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA COORDINACIÓN DE TRABAJO DE GRADO Y PASANTIA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD "JOSÉ ANTONIO PÁEZ"** presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación del Ing. Jetro Lopez C.I: 8.779.723 y la Ing. Alicia Yáñez, C.I.: 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.



Atentamente,

Prof. Zulay Salcedo
Decana de la Facultad de Ingeniería

c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

ZS/fr



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Jetro López, portador(a) de la cédula de identidad N° 8.779.723, hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por el ciudadano (a) Giuseppe Micucci, portador(a) de la cédula de identidad N° V-20.819.311 y el ciudadano (a) Miguel Soto, portador(a) de la cédula de identidad N° V-24.329.475, titulado, **SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA COORDINACIÓN DE TRABAJO DE GRADO Y PASANTÍA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD "JOSÉ ANTONIO PÁEZ"**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de computación, y acepta la tutoría del mencionado Proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación; según las condiciones de la Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes Reglamentos.

En San Diego, a los Trece días del mes de Diciembre del año dos mil dieciocho.

Firma

MSc. Jetro López

ÍNDICE GENERAL

	Pp
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema	5
1.3 Objetivos de la Investigación	5
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Justificación del Problema	6
1.5 Alcance.....	7
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes	25
2.2 Bases Teóricas.....	29
2.2.1 Gestión	29
2.2.1.1 Sistema de Gestión.....	29
2.2.2 Metodologías de Desarrollo de Software.....	30
2.2.4 Framework	33
2.2.5 Plan Papel Cero	35
2.3 Bases Legales	35
2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	35
2.3.2 Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010)	35
2.3.3 Ley del derecho del Autor.....	36
2.3.4 Ley Sobre Delitos Informáticos	39
2.4 Definición de Términos Básicos	40
CAPÍTULO III	

MARCO METODOLÓGICO.....	42
3.1 Tipo de Investigación.....	42
3.2 Diseño de la Investigación	42
3.3 Nivel de la Investigación.....	43
3.4 Población y Muestra.....	44
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	44
3.5.1 Técnicas	44
· Entrevista no estructurada.....	44
· Observación directa	45
3.5.2 Instrumentos.....	45
· Preguntas de final abierto	45
3.6 Fases de la Investigación	45
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS DE RESULTADOS	48
FASE 1: Diagnosticar la problemática actual respecto al desarrollo de los procesos en la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez.....	48
FASE 2: Diseñar el sistema Web de gestión de los trabajos de grados, tomando en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales que satisfagan al sistema.....	51
FASE 3: Desarrollar el sistema Web de gestión propuesto utilizando las herramientas informáticas para su programación de acuerdo al esquema siguiendo la metodología XP.....	62
FASE 4: Ejecutar casos de prueba para la verificación del correcto funcionamiento del sistema.....	69
FASE 5: Implantar el sistema de gestión propuesto en la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía en la Universidad José Antonio Páez para su utilización...	70
CAPÍTULO V	72
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1, Diagrama de caso de uso del estudiante	52
Figura 2, Diagrama de caso de uso del administrador	52
Figura 3, Diagrama de caso de uso del coordinador	53
Figura 4, Diagrama de caso de uso del usuario Decano	53
Figura 5, Diagrama de caso de uso del usuario Director	54
Figura 6, Diagrama de caso de uso del usuario externo.....	54
Figura 7, Diagrama Entidad-Relación.....	55
Figura 8, Wireframe vista principal del sistema	60
Figura 9, Wireframe vista adición de nuevo proyecto	61
Figura 10, Wireframe vista línea temporal(timeline) del sistema.....	62
Figura 11, Vista general del listado de proyectos	65
Figura 12, Vista de creación de un nuevo proyecto	66
Figura 13, Vista línea temporal - validación de anexo.....	66
Figura 14, Vista adición de Tomo 1 - aprobación del comité evaluativo	67
Figura 15, Vista veredicto del comité - adición de Tomo 2.....	67
Figura 16, Vista asignación de jurado.....	68
Figura 17, Vista evaluación final	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1, Transcripción de la Entrevista.....	49
Tabla 2, Lista de Requerimientos.....	51
Tabla 3, Diccionario de datos, Tabla Proyectos.....	57
Tabla 4, Diccionario de datos, Tabla Proyectos_estados.....	58
Tabla 5, Diccionario de datos, Tabla Carreras	58
Tabla 6, Diccionario de datos, Tabla Periodos	59
Tabla 7, Diccionario de datos, Tabla Tutores	59
Tabla 8, Cuadro comparativo 1	63

Tabla 9, Cuadro comparativo 2.....	64
Tabla 10, Caso de prueba 1	69
Tabla 11, Caso de prueba 2.....	69
Tabla 12, Caso de prueba 3.....	70
Tabla 13, Caso de prueba 4.....	70



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**SISTEMA DE GESTION PARA LA COORDINACION DE TRABAJOS
DE GRADO Y PASANTIAS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE
LA UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ**

Autores: Giuseppe Rafaele Micucci Medina
Miguel Ángel Soto Guillen

Tutor: MSc. Jetro López

Fecha: Enero, 2019

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo el desarrollo de una aplicación Web para automatizar la gestión de trabajos de grado y pasantías en la Coordinación de Trabajos de grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Antonio Páez, con el fin de optimizar y mejorar la gestión efectuada por esta coordinación ya que se hacen manualmente y así prestar un mejor servicio a los estudiantes relacionados y además aligerar el trabajo del departamento. Asimismo, la investigación se sitúa dentro del marco de desarrollo como proyecto especial el cual define como una propuesta viable para arrojar una solución a una problemática dada bajo un desarrollo práctico, posee un enfoque cuantitativo y un nivel de investigación descriptivo. De igual manera la metodología utilizada para la realización de dicho sistema fue la metodología de programación extrema (XP). Este proyecto se realizó bajo el área de Gestión de Proyecto de Tecnología de Información y Comunicación, y está entre la línea de investigación Gestión Tecnológica Empresarial.

Descriptor: Sistema de Gestión, trabajos de grado, Pasantías, Dirección General, Pregrado.

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones modernas se encuentran en la búsqueda incesante de herramientas que permitan el manejo óptimo de información y así facilitar el control de sus procesos internos con la finalidad de que las actividades administrativas generen un mayor rendimiento para aumentar la calidad del servicio prestado. Una de estas herramientas es los Sistemas de Gestión. Dichos sistemas, al ser utilizados de manera adecuada, ayudan a agilizar procesos como lo son los de control administrativo, producción o dirección de una organización.

Puesto que, los procesos administrativos de las instituciones educativas, forman parte fundamental de las acciones que se realizan dentro de ella, la desventaja de estos procesos yace en la realización manual de estas actividades, ya que esto puede conllevar a la pérdida ocasional de información o alguna falla al momento de transcribir los datos, generando demoras en la realización de actividades y a su vez interfiriendo con los demás procesos.

En cuanto a las desventajas señaladas anteriormente, las organizaciones están en la búsqueda de implementar cada vez más los sistemas de gestión en diversas áreas, ya que estos ayudan a la reducción de la posibilidad de ocurrencia de errores, de la misma manera en que reducen el tiempo de realización de diversas tareas, facilitan el manejo y la verificación de la información, dando paso a una mayor organización de los datos alojados en los diversos departamentos.

Ahora bien, en la Coordinación de Trabajos de Grado y Pasantías de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez se contempló un sistema de archivo desorganizado lo que posteriormente implica pérdida de datos o en ocasiones el error humano hace presencia como son las equivocaciones y errores, lo que conllevaría con el paso del tiempo a problemas como lo es el retraso en los procesos de diversas áreas. Es en este punto, donde la presente investigación hace hincapié, planteando el desarrollo de un sistema Web de gestión, de tal manera que permita a los usuarios ingresar desde cualquier sitio y llevar a cabo todas las actividades que forman parte de

la gestión administrativa del departamento, facilitando el desempeño del personal dentro de las actividades pertinentes además de reducir la ocurrencia de errores humanos, asegurando de esta manera la integridad de la información, permitiendo un mejor desenvolvimiento y disminuyendo el tiempo de emisión de documentos lo cual evita el retraso de otros departamentos como Decanato o la Dirección de Control de Estudios como consecuencia de dicho retraso, además de permitir al estudiante llevar control del proceso de trabajo de grado o pasantía de manera remota y sencilla.

De esta forma, el presente trabajo de investigación está compuesto de cinco capítulos, definidos en orden a continuación.

Capítulo I, El problema, comprende una de las partes más importantes del trabajo de investigación, se estructura en tres puntos básicos: planteamiento del problema, objetivos y justificación.

Capítulo II, Marco Teórico, menciona antecedentes de la investigación, los cuales presentan trabajos relacionados que son de utilidad como referencia. Abarca de mismo modo las bases teóricas que tienen que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio.

Capítulo III, Marco Metodológico, describe de manera detallada el método utilizado para dar solución al problema planteado. Aquí se incluyen necesariamente métodos, técnicas y/o procedimientos empleados en el estudio, sustentados con autores.

Capítulo IV, Análisis de Resultados, se detallan los resultados obtenidos del desarrollo de cada una de las fases propuestas, así como una transcripción de la información obtenida mediante los instrumentos de recolección de datos.

Capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones, en donde los investigadores exponen las ideas finales en base a los resultados obtenidos mediante la investigación además de plantear recomendaciones para futuras mejoras.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En la actualidad, las organizaciones se encuentran en la búsqueda incesante de herramientas que permitan el manejo óptimo de información y así facilitar el control de sus procesos internos con la finalidad de que las actividades administrativas generen un mayor rendimiento para aumentar la calidad del servicio prestado. Una de estas herramientas son los Sistemas de Gestión. Dichos sistemas, al ser utilizados de manera adecuada, ayudan a agilizar procesos como lo son los de control administrativo, producción o dirección de una organización sin importar la naturaleza de esta.

Asimismo, las actividades administrativas de las instituciones educativas, forman parte fundamental de los procesos llevados a cabo dentro de ella. La realización manual de estas actividades deja expuesta la posibilidad de la pérdida ocasional de información o alguna falla al momento de transcribir los datos, generando demoras en la realización de actividades y a su vez afectando a demás departamentos o entes involucrados como consecuencia de los retrasos generados. Gracias a la implementación frecuente de estos sistemas de gestión, se logra minimizar la ocurrencia de errores y maximizar el rendimiento en distintas áreas de una organización, a su vez facilitando el manejo de información y su verificación.

Por otro lado, la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía es un departamento perteneciente a la Universidad José Antonio Páez, ubicada en el Municipio San Diego, Estado Carabobo. En dicho departamento, se procesan las solicitudes manualmente, lo que eventualmente genera acumulación de documentos de los cuales la información debe ser transcrita, lo que ocupa la mayoría del tiempo del personal, afectando directamente a las acciones pertinentes para la realización de trabajos de grado o pasantías. Actualmente, su gestión administrativa se encuentra en la búsqueda de herramientas para la automatización de los procesos involucrados en el desarrollo común del departamento para incrementar la efectividad de sus servicios.

Se debe agregar que, dicho departamento cuenta con un personal de una (1) persona encargada y responsable de consignar todo lo necesario para la presentación de trabajo de grado y pasantía de las carreras de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Computación, produciendo así, una acumulación simultánea de documentos, resultando así en fallas administrativas como pueden llegar a ser la emisión de documentos erróneos, o con información incorrecta lo cual concluye en un proceso de transcripción de información repetitivo y pesado, además de usar el tiempo correspondiente al resto de las tareas de las cuales se encarga la coordinación.

Por otra parte, una de las debilidades observadas por los investigadores es que al momento de que el estudiante se dispone a la elaboración de un Proyecto de Trabajo de Grado o Pasantía, debe hacer entrega de un anexo o solicitud respectivamente sea el caso en lo que mayoría de veces desconoce cómo es el proceso de llenado de estos documentos además de la fecha de consignación de los mismos , por lo cual se plantea un instructivo además de indicar las fechas del cronograma planteado para la facilitación del proceso para el estudiante, el cual dispone de un tiempo limitado y debe circular por un proceso de revisión por parte de la comisión de su respectivo programa; que, de ser aprobado, obtendría un acta que certifica dicha acción y permite concluir el trabajo de grado o pasantía. A dicho trabajo de grado, una vez que es concluido, es la coordinación del programa quien asigna un jurado evaluador, quienes inician un proceso de revisión, corrección y evaluación del trabajo mismo, que al terminar genera un acta de aprobación o reprobación. Y en caso de ser aprobado tendría que esperar que la coordinación emita un cronograma donde será expuesta la hora y fecha de la defensa, donde el mismo puede ser emitido con atraso debido a que como se mencionó anteriormente, la acumulación de documentos al inicio del proceso tiene como consecuencia el aplazamiento de los procesos consiguientes. De igual manera, el estudiante debe entregar en un CD el archivo del trabajo de grado en formato Word y PDF con el fin de tener acceso al mismo en forma digital. El cumplimiento de estas

acciones conlleva a la generación de una solvencia académica que le permitirá al participante poder obtener su título académico.

Por último, entre los problemas se encuentra con que, a su vez, el departamento debe emitir una nómina con los nombres, cédulas, cargo, entre otros; de los tutores, practicantes de trabajo de grado o pasantes y jurado, pero debido a la gran carga de trabajo que posee este, se ve demorada la emisión de esta misma nómina, puesto que todos estos procesos son llevados por una sola persona de forma manual y empírica.

1.2 Formulación del Problema

Todo lo anteriormente expuesto, llevó a los investigadores a formularse la siguiente interrogante: ¿Cómo se podrá mejorar el proceso de gestión de los trabajos de grados y pasantías usando herramientas tecnológicas para poder elevar la efectividad de sus servicios en la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía de la Universidad “José Antonio Páez”?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de Gestión para la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía de la Facultad de Ingeniería de la Universidad “José Antonio Páez” para la facilitación del manejo de información requerida por los actores del departamento.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la problemática actual respecto al desarrollo de los procesos en la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez.
- Diseñar el sistema Web de gestión de los trabajos de grados, tomando en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales que satisfagan al sistema.

- Desarrollar el sistema Web de gestión propuesto utilizando las herramientas informáticas para su programación de acuerdo al esquema siguiendo la metodología XP.
- Ejecutar casos de prueba para la verificación del correcto funcionamiento del sistema.
- Implantar el sistema de gestión propuesto en la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía en la Universidad José Antonio Páez para su utilización.

1.4 Justificación del Problema

El análisis precedente encuentra su justificación en la ausencia de un sistema funcional, lo que hace ver de una forma evidente, que la ejecución de un sistema de gestión en la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez, es sumamente necesario ya que mediante este se pretende solventar las diversas dificultades administrativas que ocurren dentro del departamento, permitiendo tener un mejor control y manejo de la información. Con la elaboración y ejecución de este proyecto, se conseguirá que uno de los procesos más complicados de la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía, puedan desarrollarse de una manera más eficiente y estructurada.

Se hace notar que el objetivo de implantar este sistema en la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía de la Universidad José Antonio Páez es lograr de una manera más sencilla, llevar a cabo toda la gestión administrativa que involucra la realización de un trabajo de grado con la finalidad de brindar un mejor servicio. Con esta aplicación no solo traería solo el beneficio de una mejor gestión en los trabajos de grado, sino también a los estudiantes y demás departamentos involucrados en el proceso de manera indirecta. Los usuarios de la aplicación podrán observar paso a paso el estatus de su trabajo de grado, los jurados asignados y su aprobación o no aprobación del mismo. Asimismo, el encargado de la coordinación verá aligerado su carga de trabajo, haciendo así, su labor más fácil, manejable, segura y reduciendo a gran medida el error humano al poder controlar distintos procesos de forma automatizada, por lo

que la institución contará con un proceso más efectivo destinado a los estudiantes de pregrado cursantes de trabajo de grado o aquellos que deseen realizar un informe de pasantía, maximizando de esta manera la eficiencia y eficacia del departamento en cuestión y por consecuencia, el rendimiento de la institución.

1.5 Alcance

La coordinación no cuenta con ningún sistema actualmente, este será desarrollado en un ámbito Web en la investigación y contará con un módulo que manejará los aspectos de correspondientes a la inscripción, revisión con su Baremo Automatizado (Cuestionario Digital), evaluación y emisión del respectivo reporte del proyecto de grado, tanto su aprobación o su no aprobación, de igual manera el segundo módulo se encargará de la emisión de los cronogramas por la cual se rige la coordinación, así como también la emisión de la nómina correspondiente a ese ciclo lectivo.

Adicionalmente esta investigación alcanza la implantación del proyecto de software que se desarrolló, dentro de la coordinación de trabajo de grado y pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez lo cual incrementa la eficiencia del departamento. En conjunto con esto el desarrollo del proyecto de software cuenta con la debida documentación del funcionamiento de todo el sistema web, lo cual facilita la escalabilidad del mismo o que se realicen modificación al código por parte de otro equipo de desarrolladores en un futuro.

La metodología que se empleó en este proyecto fue la metodología XP (Extreme Programming), la cual es un procedimiento rápido y ágil que nos permitió aplicar las mejoras técnicas de desarrollo durante el ciclo de vida de la aplicación de una manera dinámica, obteniendo así mejores resultados. El tiempo del que se dispuso para el desarrollo del proyecto es de ocho (8) meses, y el lugar donde se desarrolló fue en la Universidad José Antonio Páez (UJAP), que se ubica en el municipio San Diego, estado Carabobo.

Asimismo, con la realización de esta investigación, un ejemplar digital de la misma deberá permanecer resguardado en la biblioteca virtual de la Universidad José Antonio Páez, el cual será accesible por parte del estudiantado y podrá servir como antecedentes investigativos o como lineamiento teórico para futuros estudiantes de la escuela de computación de la Universidad José Antonio Páez.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se describieron de manera detallada las principales características referentes a los antecedentes investigativos, además de las bases teóricas que sustentan la investigación y a su vez las bases legales que justifican el cumplimiento de la ley mediante la implantación de sistemas de la misma índole. Por último, se expone la definición de términos básicos necesarios para el entendimiento de la naturaleza de la investigación.

2.1 Antecedentes

En todo trabajo de investigación es importante buscar y comprobar la relación o semejanza del actual estudio con otras publicaciones. Esta sección de la investigación permite dilucidar las ideas y las finalidades del proyecto; de la misma manera, se justifica la factibilidad de desarrollo del estudio.

El Manual de Trabajo Especial de Grado de la Universidad José Antonio Páez Señala que:

Se trata de determinar aquellas investigaciones que se vinculan directamente con el motivo de estudio, expresando un pequeño germen de sus logros. En el caso de trabajos caracterizados por ser novedosos, será necesario hacer alusión a aquellos que de alguna manera puedan tener lazos de unión con el que se espera desarrollar o entrevistar a expertos en la materia. (p.47)

De López y Maldonado (2018) en su trabajo de investigación titulado **Desarrollo de sistema de Gestión para Trabajos de Grado en la Dirección General de Postgrado de la Universidad José Antonio Páez**, Para optar por el grado académico de Ingeniero en Computación de la Universidad José Antonio Páez; en el cual investigador presentó el desarrollo de una aplicación web para automatizar la gestión de trabajos de grado del área de Postgrado.

El sistema mencionado anteriormente está elaborado bajo la plataforma web usando el framework Vuejs laravel (PHP, Pre-procesador de hipertexto) para su Backend, se usó en un servidor local para la prueba de la misma llamada XAMPP, además se utilizó el framework (Entorno de desarrollo) Vuejs para su Frontend implementando en dicho sistema un diseño más simple y minimalista al sistema, siendo de agrado para los usuarios del mismo.

Esta referencia se vincula con la presente investigación en el aspecto de la automatización digital de procesos y también en el uso de herramientas informáticas es decir lenguajes de programación compuestos por PHP, HTML(Lenguaje de marcadores de hipertexto) y JavaScript(Lenguaje de desarrollo Web) que fueron empleados por López y Maldonado para el desarrollo de su sistema coincide con los lenguajes de programación a utilizar en la elaboración del sistema contemplado dentro de los objetivos de la presente investigación.

Por otro lado, Freites, M. (2017) en su trabajo de investigación titulado **Desarrollo de un Sistema de Gestión de los Trabajos de Grados de la Universidad José Antonio Páez**, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero de computación en la Universidad José Antonio Páez; en el cual el investigador presentó una propuesta para el desarrollo de una aplicación web que tuvo como objetivo el desarrollo de un sistema de gestión para agilizar los procesos gestión, control y digitalización de trabajos de grados para una biblioteca virtual, en la cual los procesos se llevaban de manera manual, haciendo tedioso el manejo y procesamiento de la información; causando problemas respecto a esta, como el extravió de información, dificultad de dar respuestas a las solicitudes de los estudiantes, perdida en tiempo e incomodidad.

Esta referencia se utilizó debido a las similitudes que comparten ambas investigaciones como son su modalidad, objetivos, lenguaje de programación y lo más significativo es que ambas buscan solucionar problemas administrativos de la Universidad utilizando herramientas web, por ende, este trabajo especial de grado ha sido una fuerte guía para la presente investigación, dado que, posee información valiosa

referente a la estructuración del sistema ayudando a mejorar el desarrollo de este sistema, además de que también emplea algunas de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, como lo son la entrevista no estructurada o directa.

De la misma manera, De Agüero(2017) en su trabajo de investigación titulado **Desarrollo de una aplicación Web para la Gestión Integral de Postgrado basado en los parámetros de la ingeniería del software para la optimización del proceso de Ubicación Académica**, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero de computación en la Universidad José Antonio Páez; en el cual el investigador presentó una del desarrollo de una aplicación web para el proceso de ubicación del personal docente en el área de Postgrado.

El sistema está realizado bajo la plataforma Web usando como lenguaje de programación PHP en su versión 7.1.9, se usó un servidor remoto para la muestra del sistema y uno local para la prueba de la misma llamada XAMPP y por último empleó el Framework Codeigniter para su desarrollo.

Dicho antecedente presenta aportes a la investigación en los aspectos que describe el uso correcto del lenguaje de programación PHP lo cual es relevante a la hora del desarrollo de la presente investigación ya que muestra patrones, comandos y funciones especiales del mismo lenguaje. Además, hace referencia al proceso de recolección de datos, ejecución de pruebas y validación de los resultados con el nuevo sistema, esto quiere decir que, cumple una cadena de pasos a seguir para el desarrollo y evaluación del sistema web para la gestión integral similar a la requerida en el presente documento haciéndolo relevante para el mismo.

Por un lado, Amaguaya y Cajías (2017), en la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo de la Republica de Ecuador, se presentó el trabajo de grado titulado **Análisis comparativo del desempeño de base de datos espaciales PostGIS y MySQL Spatial para el desarrollo de un sistema de información geográfica orientado a la gestión de emergencias en la UNACH**, para optar al título de Ingeniero en sistemas y Computación. Cuyo objetivo es la realización de análisis comparativos del desempeño de las bases de datos, para permitir la

implementación de un geoportal para atención de emergencias en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH).

Dicho esto, la relación que guarda el trabajo de grado presentado con la presente investigación radica en que el trabajo elaborado por Amaguaya y Cajías es que su metodología de desarrollo de software cuenta con una serie de directivas específicas que la hacen efectiva a la hora de producir software de manera ágil y a un ritmo de producción acelerado, es decir, que la relación entre su trabajo y la presente investigación reside en que ambos usan la metodología XP que tiene como significado en español Programación Extrema que será usada por parte de los autores a lo largo del desarrollo del sistema planteado. Además de que permite desarrollar el sistema en 4 fases y en la retroalimentación que nos ofrece a los programadores para el desarrollo del sistema web.

Por otra parte, Barreiro & Mora (2015), en su trabajo de grado titulado **Sistema Informático para la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la ESPAM MFL**, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero Informático de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL) de Ecuador; indica la creación de un sistema para optimizar la gestión de los procesos que maneja la unidad de seguridad y salud ocupacional de dicha Institución. Para lograr esto, hace uso del Framework Laravel, bajo la metodología de desarrollo MIDAS ya que utiliza prácticas extraídas de metodologías ágiles como XP (Xtreme Programming, Programación Extrema).

Este antecedente es importante ya que describe el uso correcto del lenguaje de programación PHP de que aporta mucho a la hora del desarrollo de la presente investigación ya que muestra patrones, comandos y funciones especiales del mismo lenguaje, el cual permitirá adquirir conocimientos concretos al momento de implementar el Framework.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Gestión

Mediante la consulta en una página web, donde se explica que la gestión es un proceso que desarrolla actividades productivas con el fin de generar rendimientos de los factores que en él intervienen. Es la capacidad de la institución para definir, alcanzar y evaluar sus propósitos, con el adecuado uso de los recursos disponibles. (Información obtenida de www.lacumbre-valle.gov.co/glosario.shtml). Referente a lo señalado anteriormente, se puede decir que la gestión es un elemento utilizado para poder tomar decisiones y coordinar las actividades en una empresa de forma eficiente, trayendo consigo beneficios a la misma, siempre y cuando este proceso sea aplicado de forma correcta.

2.2.1.1 Sistema de Gestión

Es un sistema de información (SI) donde una gran cantidad de datos volátiles, altamente estructurados, van a ser consultados, procesados y analizados mediante navegadores. Una de las principales características va a ser su alto grado de interacción con el usuario, y el diseño de su interfaz debe ser claro, simple y debe estar estructurado de tal manera que sea orientativo para cada tipo de usuarios.

- **Optimización**

En cómputo, la optimización es el proceso de modificar un sistema para mejorar su eficiencia o también el uso de los recursos disponibles. El sistema puede ser un simple programa de cómputo, una colección de computadoras o incluso una red como Internet.

- **Coordinación**

Proceso de armonizar todas las actividades de una organización, facilitando el trabajo y los resultados. Sincroniza recursos y actividades en proporciones adecuadas y ajusta los medios a los fines. Establecer relaciones entre varias partes del trabajo. (Información obtenida de <http://admon.8m.com/html/glosario.htm>)

Con base a lo anterior, podemos indicar que, la coordinación, es la combinación de esfuerzos y recursos resultantes del desarrollo de las direcciones gerenciales de una organización para lograr una meta común.

- **Coordinación Académica**

Es el organismo encargado de dar cumplimiento a las finalidades técnico - pedagógicas señaladas en el reglamento orgánico de los establecimientos educacionales; estará integrada por los especialistas correspondientes o los docentes designados para cumplir funciones relativas a orientación, evaluación, programas de estudios.

2.2.2 Metodologías de Desarrollo de Software

La metodología que se utilizó para el desarrollo de este proyecto es la XP (Programación Extrema), la cual Joskowicz (2008) la define cómo:

XP es una de las llamadas metodologías ágiles de desarrollo de software más exitosas de los tiempos recientes. La metodología propuesta en XP está diseñada para entregar el software que los clientes necesitan en el momento en que lo necesitan. XP alienta a los desarrolladores a responder a los requerimientos cambiantes de los clientes, aún en fases tardías del ciclo de vida del desarrollo

La metodología XP tiene un conjunto importante de reglas y prácticas. En forma genérica, se pueden agrupar en:

1. Planificación.
2. Diseño.
3. Desarrollo.
4. Pruebas

2.2.2.1 Fase I: Planificación

La metodología XP plantea la planificación como un diálogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al cliente, a los programadores y a los coordinadores o gerentes. El proyecto comienza recopilando “Historias de usuarios”,

las que sustituyen a los tradicionales “casos de uso”. Una vez obtenidas las “historias de usuarios”, los programadores evalúan rápidamente el tiempo de desarrollo de cada una.

Si alguna de ellas tiene “riesgos” que no permiten establecer con certeza la complejidad del desarrollo, se realizan pequeños programas de prueba (“spikes”), para reducir estos riesgos. Una vez realizadas estas estimaciones, se organiza una reunión de planificación, con los diversos actores del proyecto (cliente, desarrolladores, gerentes), a los efectos de establecer un plan o cronograma de entregas (“Release Plan”) en los que todos estén de acuerdo. Una vez acordado este cronograma, comienza una fase de iteraciones, en donde en cada una de ellas se desarrolla, prueba e instala unas pocas “historias de usuarios”.

Según Fowler, M. (2001), los planes en XP se diferencian de las metodologías tradicionales en tres aspectos:

1. Simplicidad del plan. No se espera que un plan requiera de un “gurú” con complicados sistemas de gerenciamiento de proyectos.
2. Los planes son realizados por las mismas personas que realizarán el trabajo.
3. Los planes no son predicciones del futuro, sino simplemente la mejor estimación de cómo saldrán las cosas. Los planes son útiles, pero necesitan ser 16 cambiados cuando las circunstancias lo requieren. De otra manera, se termina en situaciones en las que el plan y la realidad no coinciden, y en estos casos, el plan es totalmente inútil.

2.2.2.2 Fase II: Diseño

La metodología XP hace especial énfasis en los diseños simples y claros. Los conceptos más importantes de diseño en esta metodología son los siguientes:

- **Simplicidad:** Un diseño simple se implementa más rápidamente que uno complejo. Por ello XP propone implementar el diseño más simple posible que funcione. Se sugiere nunca adelantar la implementación de funcionalidades que no correspondan a la iteración en la que se esté trabajando.

- **Soluciones “spike”:** Cuando aparecen problemas técnicos, o cuando es difícil de estimar el tiempo para implementar una historia de usuario, pueden utilizarse pequeños programas de prueba (llamados “spike”), para explorar diferentes soluciones. Estos programas son únicamente para probar o evaluar una solución, y suelen ser desechados luego de su evaluación.
- **Recodificación:** La recodificación (“refactoring”) consiste en escribir nuevamente parte del código de un programa, sin cambiar su funcionalidad, a los efectos de hacerlo más simple, conciso y/o entendible. Muchas veces, al terminar de escribir un código de programa, pensamos que, si lo comenzáramos de nuevo, lo hubiéramos hecho en forma diferente, más clara y eficientemente. Sin embargo, como ya está pronto y “funciona”, rara vez es rescrito.
- **Metáforas:** Una “metáfora” es algo que todos entienden, sin necesidad de mayores explicaciones. La metodología XP sugiere utilizar este concepto como una manera sencilla de explicar el propósito del proyecto, y guiar la estructura y arquitectura del mismo. Por ejemplo, puede ser una guía para la nomenclatura de los métodos y las clases utilizadas en el diseño del código. Tener nombres claros, que no requieran de mayores explicaciones, redundará en un ahorro de tiempo.

2.2.2.3 Fase III: Desarrollo o Codificación

El cliente es una parte más del equipo de desarrollo; su presencia es indispensable en las distintas fases de XP. A la hora de codificar una historia de usuario su presencia es aún más necesaria. No olvidemos que los clientes son los que crean las historias de usuario y negocian los tiempos en los que serán implementadas. Antes del desarrollo de cada historia de usuario el cliente debe especificar detalladamente lo que ésta hará y también tendrá que estar presente cuando se realicen los test que verifiquen que la historia implementada cumple la funcionalidad especificada. La codificación debe hacerse ateniéndose a estándares de codificación ya creados. Programar bajo estándares mantiene el código consistente y facilita su comprensión y escalabilidad.

2.2.2.4 Fase IV: Pruebas

Uno de los pilares de la metodología XP es el uso de test para comprobar el funcionamiento de los códigos que vayamos implementando, el proceso de testeo es el siguiente:

- Se deben crear las aplicaciones que realizarán los test con un entorno de desarrollo específico para test. Hay que someter a test las distintas clases del sistema omitiendo los métodos más triviales.
- Se deben crear los test que pasarán los códigos antes de implementarlos; en el apartado anterior se explicó la importancia de crear antes los test que el código.
- Un punto importante es crear test que no tengan ninguna dependencia del código que en un futuro evaluará.
- Como se comentó anteriormente los distintos test se deben subir al repositorio de código acompañados del código que verifican.
- Test de aceptación. Los test mencionados anteriormente sirven para evaluar las distintas tareas en las que ha sido dividida una historia de usuario.
- Al ser las distintas funcionalidades de nuestra aplicación no demasiado extensas, no se harán test que analicen partes de las mismas, sino que las pruebas se realizarán para las funcionalidades generales que debe cumplir el programa especificado en la descripción de requisitos.

2.2.4 Framework

Según Riehle, D. (2000) el concepto framework, se emplea en muchos ámbitos del desarrollo de sistemas software, no solo en el ámbito de aplicaciones Web. Podemos encontrar framework para el desarrollo de aplicaciones médicas, de visión por computador, para el desarrollo de juegos, y para cualquier ámbito que pueda ocurrírse nos. En general, con el término framework, nos estamos refiriendo a una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar

como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta.

Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones. Un framework Web, por tanto, podemos definirlo como un conjunto de componentes (por ejemplo, clases en java y descriptores y archivos de configuración en XML) que componen un diseño reutilizable. Qué facilita y agiliza el desarrollo de sistemas Web.

2.2.4.1 Tipos de Framework.

Existen varios tipos de framework Web: orientados a la interfaz de usuario, como Java Server Faces, orientados a aplicaciones de publicación de documentos, como Cocoon, orientados a la parte de control de eventos, como Struts y algunos que incluyen varios elementos como Tapestry.

2.2.4.2 Características de un Framework.

A continuación, se mostrará una serie de características que podemos encontrar en prácticamente todos los framework existentes.

- Abstracción de URL y sesiones: No es necesario manipular directamente las URL ni las sesiones, el framework ya se encarga de hacerlo.
- Acceso a datos: Incluyen las herramientas e interfaces necesarias para integrarse con herramientas de acceso a datos, en BBDD, XML, entre otros.
- Controladores: La mayoría de framework implementa una serie de controladores para gestionar eventos, como una introducción de datos mediante un formulario o el acceso a una página. Estos controladores suelen ser fácilmente adaptables a las necesidades de un proyecto concreto.
- Autenticación y control de acceso: Incluyen mecanismos para la identificación de usuarios mediante un identificador y una contraseña donde permiten restringir el acceso a determinadas páginas de determinados usuarios.

El uso de un Framework facilita mucho a la hora de necesitar ayuda con respecto a la organización de los directorios del proyecto, porque un Framework de ofrecer una comodidad a la hora de mantenimientos y desarrollo, para la investigación actual se usará un Framework que mejorará el rendimiento de su desarrollo.

2.2.5 Plan Papel Cero

Es una estrategia del Estado, que impulsa el Ministerio del Poder Popular para la Planificación conjuntamente con el MPPEUCT, “con la finalidad de dar el paso definitivo hacia la consolidación de un sistema de gestión documental suficientemente robusto del Estado para dejar de usar el papel, todo el gasto público en función de la operatividad en esta guerra económica inducida”.

2.3 Bases Legales

2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Artículo 98. La creación cultural es libre. Esta libertad comprende el derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor o de la autora sobre sus obras. El Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre las obras científicas, literarias y artísticas, invenciones, innovaciones, denominaciones, patentes, marcas y lemas de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezcan la ley y los tratados. internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia.

Artículo 9. El Ministerio de Ciencia y Tecnología apoyará a los organismos competentes por la materia, en la definición de políticas tendentes a proteger y garantizar la propiedad intelectual colectiva de los conocimientos, tecnologías e innovaciones de los pueblos indígenas y los conocimientos tradicionales.

2.3.2 Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010)

Artículo 2. Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son de interés público y de interés general.

Artículo 9. El Ministerio de Ciencia y Tecnología apoyará a los organismos competentes por la materia, en la definición de políticas tendentes a proteger y

garantizar la propiedad intelectual colectiva de los conocimientos, tecnologías e innovaciones de los pueblos indígenas y los conocimientos tradicionales.

2.3.3 Ley del derecho del Autor

Esta Ley tiene por objeto desarrollar la protección a los Derechos del Autor y la autora garantizados en el artículo 98 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, y los derechos conexos, como Derechos Humanos; la salvaguarda y promoción del acervo cultural de la Nación; la protección de los derechos de los autores y autoras, de los artistas intérpretes o ejecutantes, en relación con el contenido de sus obras literarias, científicas o artísticas en todas sus manifestaciones, sus interpretaciones o ejecuciones, sus ediciones, sus fonogramas o video gramas, sus emisiones, los derechos conexos, así como de las obras de ingenio distintas a la obra original y el acceso de la comunidad a los bienes culturales.

También se protegen las obras de autores extranjeros que sean realizadas, publicadas y registradas en el territorio de la república y las obras realizadas en territorio extranjero siempre y cuando haya reciprocidad.

2.3.3.1 Capítulo 1 del Ámbito de Aplicación de la Ley

Artículo 2: Las disposiciones de esta Ley son de orden público, de interés social y de observancia general en todo el territorio nacional. Su aplicación administrativa corresponde al Ejecutivo Nacional por conducto de la Comisión Nacional de Derechos del Autor y la Autora, y de todas las instituciones del Estado involucradas en la materia regida por esta Ley.

Esta protección cubre los derechos de los autores y las autoras de todas las obras del ingenio de carácter creador, tanto originales como derivadas; ya sea de índole literaria, científica o artística, cualquiera sea su género, forma de expresión, mérito o destino, y los derechos conexos de los artistas, modelos, intérpretes y ejecutantes de las obras de ingenio.

También están protegidos por esta Ley los derechos de los autores y autoras de obras póstumas, cuando estas obras, productos o divulgaciones hayan sido realizados

en la República o publicados en esta, por primera vez o dentro de los treinta (30) días siguientes a su primera publicación.

Los derechos reconocidos en esta Ley son independientes de la propiedad del objeto material en el cual esté incorporada la obra, y no están sometidos al cumplimiento de ninguna formalidad.

Artículo 3: La protección a los derechos de los autores y autoras; y a los derechos de artistas intérpretes y ejecutantes, tiene también por objeto garantizar el disfrute de éstos como derecho al trabajo, a la justa remuneración y a la seguridad social, garantizados en el Capítulo V, artículos 86 al 97, de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

Artículo 4: Para los efectos de la interpretación del texto de esta Ley se entiende por:

Autores y Autoras de obras originales: A todas las personas naturales que participen en la creación de una obra por primera vez, sea esta individual o colectiva, tales como: libros, folletos y otros escritos literarios, artísticos y científicos, incluidos los programas de computación, y otras unidades de software, documentación técnica y manuales de uso; conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; obras dramáticas o dramático musicales; obras coreográficas y pantomímicas cuyo movimiento escénico se haya fijado por escrito o en otra forma; composiciones musicales con o sin palabras; obras cinematográficas y demás obras audiovisuales expresadas por cualquier procedimiento; manuales de instrucciones, de operación o de procedimientos para el uso industrial; obras de dibujo, pintura, arquitectura, grabado o litografía; obras de arte aplicado, fotografías, modelos o dibujos industriales; ilustraciones y cartas geográficas; planos, obras plásticas y croquis relativos a la geografía, la topografía, a la arquitectura o las ciencias; y, en fin, toda la producción literaria, científica o artística susceptible de ser divulgada o publicada por cualquier medio o procedimiento.

Artículo 6.- El autor o la autora de una obra del ingenio tiene, por el solo hecho de su creación, los derechos de orden moral y patrimonial determinados en esta Ley sobre dicha obra.

Capítulo II de las Obras Protegidas

Artículo 17: El autor o la autora del programa de computación es la persona natural que toma la iniciativa y la responsabilidad de la realización de la obra. Los autores y las autoras del programa de computación podrán, por medio de pacto expresamente celebrado, ceder en forma parcial y temporal, el derecho de comercialización sobre la obra audiovisual, y el consentimiento para decidir acerca de la divulgación. El productor o la productora deberá ejercer los derechos morales, en cuanto respecta a la producción de la obra, sin perjuicio del derecho moral del autor o la autora

Capítulo III de la Naturaleza del Derecho del Autor y la Autora.

Artículo 26: El derecho del autor y la autora dura toda la vida de éste y se extingue a cincuenta años contados a partir del primero de enero del año siguiente al de su muerte. Respecto a las obras póstumas, el derecho de autor se cuenta a partir del primero de enero del año siguiente al de la publicación de la obra.

Durante el período de duración del derecho del autor, en caso de que la obra sea comercializada por terceros éste tiene derecho a recibir, de los explotadores de su obra, como justa remuneración, un porcentaje no menor al cincuenta (50) por ciento de las ganancias que se obtengan de la comercialización de la obra. En el caso de la muerte del autor o la autora, este derecho patrimonial pasará a sus herederos o herederas.

Artículo 27: Para las obras hechas en colaboración, los setenta y cinco años a que se refiere el artículo 25 comenzarán a contarse a partir del primero de enero del año siguiente al de la muerte del colaborador o la colaboradora que sobreviva a los demás. No obstante, el derecho de una obra audiovisual, de una obra radiofónica o de un programa de computación, se extingue a los setenta y cinco años contados a partir del primero de enero del año siguiente al de su terminación. Esta limitación no afecta

a los derechos morales de cada uno de los coautores ni al derecho establecido en el último aparte del artículo 9º de esta Ley.

2.3.4 Ley Sobre Delitos Informáticos

La presente ley tiene por objeto la protección integral de los sistemas que utilicen tecnologías de información, así como la prevención y sanción de los delitos cometidos contra tales sistemas o cualquiera de sus componentes o los cometidos mediante el uso de dichas tecnologías, en los términos previstos en esta ley.

Título II. De los delitos

Capítulo I. De los Delitos contra los Sistemas que utilizan Tecnologías de Información

Artículo 6: Acceso indebido. El que sin la debida autorización o excediendo la que hubiere obtenido, acceda, intercepte, interfiera o use un sistema que utilice tecnologías de información, será penado con prisión de uno a cinco años y multa de diez a cincuenta unidades tributarias.

Artículo 10: Posesión de equipos o prestación de servicios de sabotaje. El que, con el propósito de destinarlos a vulnerar o eliminar la seguridad de cualquier sistema que utilice tecnologías de información, importe, fabrique, posea, distribuya, venda o utilice equipos o dispositivos; o el que ofrezca o preste servicios destinados a cumplir los mismos fines, será penado con prisión de tres a seis años y multa de trescientas a seiscientas unidades tributarias.

Artículo 11: Espionaje informático. El que indebidamente obtenga, revele o difunda la data o información contenidas en un sistema que utilice tecnologías de información o en cualquiera de sus componentes, será penado con prisión de cuatro a ocho años y multa de cuatrocientas a ochocientas unidades tributarias. La pena se aumentará de un tercio a la mitad, si el delito previsto en el presente artículo se cometiere con el fin de obtener algún tipo de beneficio para sí o para otro. El aumento será de la mitad a dos tercios, si se pusiere en peligro la seguridad del Estado, la confiabilidad de la operación de las instituciones afectadas o resultare algún daño para

las personas naturales o jurídicas como consecuencia de la revelación de las informaciones de carácter reservado.

Capítulo II. De los Delitos Contra la Propiedad

Artículo 13: Hurto. El que, a través del uso de tecnologías de información, acceda, intercepte, interfiera, manipule o use de cualquier forma un sistema para apoderarse de bienes o valores tangibles o intangibles de carácter patrimonial sustrayéndolos a su tenedor, con el fin de procurarse un provecho económico para sí o para otro, será sancionado con prisión de dos a seis años y multa de doscientas a seiscientas unidades tributarias.

Artículo 14: Fraude. El que, a través del uso indebido de tecnologías de información, valiéndose de cualquier manipulación en sistemas o cualquiera de sus componentes o en la data o información en ellos contenida, consiga insertar instrucciones falsas o fraudulentas que produzcan un resultado que permita obtener un provecho injusto en perjuicio ajeno, será penado con prisión de tres a siete años y multa de trescientas a setecientas unidades tributarias.

2.4 Definición de Términos Básicos

Back End, es aquel que se encuentra del lado del servidor, es decir, esta persona se encarga de lenguajes como PHP, Python, .Net, Java, entre otros.

CRUD, es el acrónimo de "Crear, Leer, Actualizar y Borrar" (del original en inglés: Create, Read, Update and Delete), que se usa para referirse a las funciones básicas en bases de datos o la capa de persistencia en un software.

Framework: Es una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. (Gutiérrez, J, 2013).

Front End, son todas aquellas tecnologías que corren del lado del cliente, es decir, todas aquellas tecnologías que corren del lado del navegador web, generalizándose más que nada en tres lenguajes, HTML, CSS Y JavaScript.

HTML (HyperTextMarkupLanguage), Es una herramienta para que el ordenador conectado a Internet interprete como visualizar el documento. (Maestros del Web).

PHP (HyperText PreProcessor), Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

POO (Programación Orientada a Objeto), una de las bases fundamentales para la programación, nos permite abstraer la realidad que conocemos en código, un objeto es la abstracción de algo material que posea características cualitativa y cuantitativa

Sistema, Del latín systema, es módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización.

Timeline, es una línea temporal en donde queda registrado el historial los procesos llevados a cabo por un usuario determinado dentro de un sistema.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo definió de manera detallada las principales características de la metodología utilizada para la realización de la investigación, lo cual abarcó el tipo de investigación, diseño, nivel además de la población y muestra a la cual fue dirigida dicha investigación y por ultimo las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de información con la finalidad de obtener los datos requeridos para dar continuación al desarrollo del proyecto.

3.1 Tipo de Investigación

Considerando la problemática planteada anteriormente se llegó a la conclusión de que la investigación se encuentra ubicada dentro de la modalidad de proyecto especiales, ya que se basa en la creación de software, según las Normas de Trabajo de Grado de la Universidad José Antonio Páez (UJAP, julio 2007), define proyecto especial como:

Consistirá en las creaciones tangibles, susceptibles de ser realizadas a problemas demostrados, o que respondan a necesidades o intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software y hardware, prototipos y productos tecnológicos en general.

(p. 5)

3.2 Diseño de la Investigación

Luego de plantear el problema, se determinó que el diseño de la investigación está enmarcado dentro de la investigación de campo, ya que los datos fueron extraídos de forma directa del lugar de la problemática y descrito por los afectados, tal como se refiere en Las Normas de Trabajo de Grado de la Universidad José Antonio Páez (UJAP, julio 2007), donde indica:

Se entenderá por investigación de campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos,

interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos serán recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. Sin embargo, se aceptarán también estudios sobre datos censales o muestrales no recogidos por el estudiante, siempre y cuando se utilicen los registros originales con los datos no agregados; o cuando se trate de estudios que impliquen la construcción o uso de series históricas y, en general, la recolección y organización de datos publicados para su análisis mediante procedimientos estadísticos, modelos matemáticos, econométricos o de otro tipo. (p.4)

Los datos serán proporcionados por la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez.

3.3 Nivel de la Investigación

La presente investigación es de nivel descriptivo, debido a que la información obtenida, es analizada y descrita de forma detallada, según la situación planteada, estableciendo características y factores de los procesos que son estudiados para poder comprenderlos. Según el autor Arias, F. (2012), define:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (pag.24).

En el caso de la presente investigación, se hace necesario un estudio descriptivo debido a que los investigadores resaltan las características de los fenómenos observados a fin de comprenderlos por completo y poder sugerir soluciones.

3.4 Población y Muestra

En toda investigación, es necesario delimitar una población a la cual la misma estará dirigida; dicha población es definida por Arias, F (2006) como “un conjunto finito o infinito con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81). En cuanto a la muestra, Arias, F. (2012) mantiene que “la muestra es un subconjunto representativo y definitivo que se extrae de la población accesible” (p. 83). Además de esto, para el presente proyecto, el tipo de muestra es intencional, para la cual Castro, M. (2003) señala que “la elección de los miembros para el estudio dependerá de un criterio específico del investigador, lo que significa que no todos los miembros de la población tienen igualdad de oportunidad de conformarla, por lo tanto, es muestra intencional” (p.69).

Para esta investigación, la población está compuesta por todos los departamentos de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez, mientras que la muestra está definida específicamente por el personal trabajador de la coordinación de trabajo de grado y pasantía de dicha facultad, la cual está conformada por una (1) persona.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para fines de la investigación, la recolección de datos se llevó a cabo mediante las técnicas de la entrevista, la cual fue realizada al Prof. Oswaldo Rodríguez y la observación dentro de la coordinación.

3.5.1 Técnicas

- ***Entrevista no estructurada***

Arias, F (2006) sostiene que “una entrevista es una técnica basada en un diálogo o conversación "cara a cara", entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (pág. 73). En base a esto, se empleó como instrumento una entrevista de preguntas abiertas al personal encargado de la coordinación de trabajo de

grado y pasantía de la facultad de ingeniería, con el objetivo de que las respuestas obtenidas sean más variadas y completas.

- ***Observación directa***

Según Tamayo y Tamayo (1994) la observación, “es aquella en el cual el investigador puede observar y recoger los datos mediante su propia observación”. (p.122). En base a este concepto, la técnica a aplicar para este proyecto fue la observación de carácter directo por estar en contacto el fenómeno a investigar en cuanto al instrumento en sí, fue de observación simple o no participativa la cual Reyes, T. (2012) define cómo: “Una observación con propósitos definidos. El investigador se vale de ella para obtener información y datos sin participar en los acontecimientos de la vida del grupo que estudia, permaneciendo ajeno al mismo” (p.61).

3.5.2 Instrumentos

Todas las técnicas para la recopilación de la información cuentan con un instrumento respectivo el cual es la herramienta mediante la cual se genera un registro para posterior estudio sobre la información o data que los investigadores reciben por parte del lugar en el cual se desarrolla la situación. Para este trabajo de investigación se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- ***Preguntas de final abierto***

Por ser la técnica a aplicar una entrevista de modalidad no estructurada el entrevistado cuenta con un grado mayor de libertad en sus respuestas lo que proporciona al entrevistador un espectro de respuestas más variado con el cual puede realizar un análisis del problema desde una perspectiva mejor definida desde el punto de vista de las personas involucradas en una situación definida.

3.6 Fases de la Investigación

FASE I: Diagnosticar la situación actual respecto al desarrollo de los procesos de los trabajos de grado en el área de la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez. En esta primera fase se procedió a recopilar información para determinar la situación del departamento y evaluar los procesos llevados a cabo por el encargado de la

coordinación de trabajo de grado y pasantía, ya sea la elección de los jurados, el estatus en que se encuentre el trabajo de grado, la generación de las diversas actas, baremos y resguardo de la información. Para lograr el desarrollo de esta fase se hizo uso de la observación directa además de una entrevista al Prof. Oswaldo Rodríguez, encargado de la coordinación.

Una vez extraída la información, se estableció una lista de requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales otorgaron un punto de vista más claro a los investigadores en cuanto a las necesidades por parte del usuario encargado de la coordinación además de definir los aspectos beneficiosos tanto para el departamento como para los departamentos y estudiantes involucrados dentro del proceso.

FASE II: Diseñar el sistema de web de gestión de los trabajos de grado, tomando en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales que satisfagan al sistema. Una vez analizados y definidos los requerimientos para el sistema Web en la fase anterior, se procedió a diseñar la arquitectura del mismo, que permite implementar los requerimientos definidos con anterioridad. Para el caso de este proyecto, se utilizó el lenguaje unificado de modelado (UML), donde se ven determinados los actores y las tareas que van a realizar, mientras que por otro lado se diseñó el modelo de datos bajo el cual se rige el sistema de gestión y se especifican los datos con los cuales se realizó el acoplamiento de la información manejada por el departamento. Por último, se muestran los bosquejos bajo los cuales se acordó trabajar para la interfaz de usuario.

FASE III: Desarrollar el sistema de gestión propuesto utilizando las herramientas informáticas para su programación de acuerdo al esquema siguiendo la metodología XP. Siguiendo las instrucciones correspondientes con la metodología XP, y con la ayuda de la programación PHP, en esta fase de la investigación se construyó el sistema no sin antes hacer la respectiva comparación de tecnologías para así determinar las herramientas más adecuadas para la construcción del proyecto, lo cual facilitó la elaboración del mismo además de proporcionar un

resultado adecuado para la coordinación de trabajo de grado y pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez.

FASE IV: Ejecutar casos de prueba para la verificación del correcto funcionamiento del sistema. En esta fase se llevó a cabo una serie de pruebas las cuales permitieron a los investigadores verificar el funcionamiento adecuado de cada una de las funciones implantadas en el sistema.

FASE V: Implantar el sistema de gestión propuesto para los trabajos de grados en la coordinación de trabajo de grado y pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez para su utilización. Por último, esta fase va unida a la formación de los actores involucrados en la coordinación de trabajo de grado y pasantía de la facultad de ingeniería, para así poder tener el conocimiento necesario para hacer el correcto uso del sistema de gestión.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se detallan los procesos mediante los cuales se obtuvieron resultados en cada una de las fases de la investigación planteadas anteriormente, además de profundizar en el proceso de realización del proyecto siguiendo el orden de ideas y pasos según dicta la metodología XP.

FASE 1: Diagnosticar la problemática actual respecto al desarrollo de los procesos en la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez.

En esta primera fase los investigadores utilizaron la observación en la coordinación de trabajo de grado y pasantía de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y en paralelo realizaron una entrevista no estructurada al personal encargado de gestionar los trabajos de grado. Se realizó una entrevista no estructurada con preguntas abiertas al Prof. Oswaldo Rodríguez con la finalidad de detectar la problemática con más facilidad y detalle como se muestra a continuación.

Tabla 1: Transcripción de la Entrevista al Prof. Oswaldo Rodríguez

Pregunta	Respuesta
De manera general, ¿Cómo funciona el proceso de trabajo de grado?	El estudiante debe hacer entrega del Anexo D y que este se firme por el coordinador de trabajo de grado y el director de escuela, luego esperar la aprobación del tutor junto al acta que corresponde, la aprobación del tutor metodológico, para luego proceder a entregar el trabajo de grado y ser evaluado.
	Generalmente es la transcripción, una vez entran los documentos a la

¿Cuál es el proceso que toma la mayor cantidad de tiempo realizar dentro de la coordinación?	coordinación, se debe realizar una transcripción y luego la misma información va a digital pero normalmente hay errores y se debe transcribir más de una vez.
¿Cómo afecta la gestión manual de los trabajos de grado a las demás responsabilidades de la coordinación?	Principalmente retrasa la emisión de cronogramas para las actividades de trabajo de grado y las nóminas de cada periodo lectivo debido a la constante acumulación de documentos y esto termina afectando a terceros fuera de la coordinación.
¿Cuánto tiempo de retraso poseen las nóminas?	Aun se sigue trabajando con las que debían ser emitidas en los periodos lectivos del año 2017 aproximadamente.
¿Estudiante, coordinador y director de escuela son los únicos roles involucrados en el proceso?	No, también hay que tener en cuenta la participación del jurado y por supuesto la asignación del mismo.

Tabla 1, Transcripción de la Entrevista, Fuente: Micucci, Soto(2018)

A su vez, la realización de la entrevista permitió a los investigadores identificar los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el sistema. Profundizando, los requerimientos funcionales del sistema son definidos como aquellas características o funciones que son fundamentales para el proyecto de software que se desarrolla, podrían considerarse también como las acciones necesarias que debe realizar el sistema para enfrentar la situación ocuriente.

Por otro lado, los requerimientos no funcionales del sistema son definidos como características o elementos abstractos de desarrollo que se deben tener en cuenta a lo largo del proceso de codificación. Por ejemplo, seguridad, escalabilidad, portabilidad,

usabilidad, rapidez, y un diseño atractivo al usuario. Todos estos elementos actúan como factores de calidad del proyecto de software.

Tabla 2: Lista de Requerimientos

Tipo	Requerimiento	Descripción
Funcional	Administración de Usuarios	Cumpliendo con esto se asegura la creación, modificación y eliminación de usuarios de manera correcta dentro de la base de datos.
Funcional	Generación de Cartas y Actas	Es necesario que los usuarios del sistema sean capaces de generar las cartas y actas correspondientes a la fase del proceso y a su nivel de usuario dentro de este.
Funcional	Evaluación de Trabajos de Grado e Informes de Pasantía	Para simplificar el proceso de revisión de proyectos se implementara la visualización de estos mismos dentro del sistema
Funcional	Generación de Nóminas y Cronogramas	La generación de estos documentos agiliza la emisión correspondiente a cada periodo lectivo

No funcional	Accesibilidad	La interfaz implementada debe ser cómoda para los distintos usuarios.
No funcional	Integridad de los Datos	Se garantiza que los datos visualizados no han sido comprometidos y los mismos estarán resguardados.
No funcional	Disponibilidad	Se asegura la continuidad operacional con respecto al ingreso de usuarios.

Tabla 2, Lista de Requerimientos. Fuente: Micucci, Soto (2018)

Gracias a las tablas que fueron anteriormente expuestas y una vez finalizado el análisis de la información obtenida durante la primera fase, los investigadores continuaron con el proceso de diseño de una manera más técnica dentro del ámbito de la ingeniería de software. Una vez establecidos los objetivos que se deben abordar con el sistema planteado, es posible realizar la siguiente serie de diagramas correspondientes a la fase de diseño.

FASE 2: Diseñar el sistema Web de gestión de los trabajos de grados, tomando en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales que satisfagan al sistema.

Siguiendo la metodología XP, dentro de la fase de diseño se deben realizar distintos prototipos simples, a través de los cuales se utilice el menos tiempo y esfuerzo posible a la hora de ser maquetados y anexados al sistema, además de esto, deben estar ligados al fácil entendimiento del usuario. Para poder dar inicio a esta fase, se procedió a estudiar a través de distintas estrategias las características del sistema para así realizar un diseño completamente adaptado a los requerimientos del sistema, los cuales han sido previamente expuestos, iniciando así con diagramas de casos de uso, los cuales, ofrecen al desarrollador una idea concreta y simplificada de cómo debe comportarse el

sistema desde el punto de vista de los usuarios, facilitando de esta manera la planificación del desarrollo, el modelado de datos y además dejando clara las principales funciones que el sistema debe cumplir.

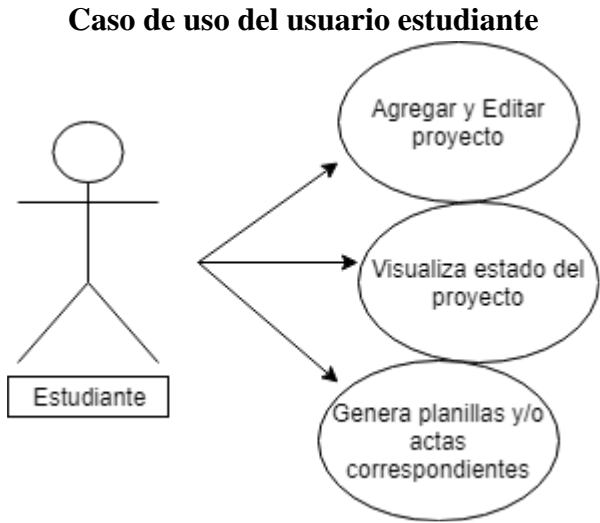


Figura 1, Diagrama de caso de uso del estudiante, Fuente: Micucci, Soto (2018)

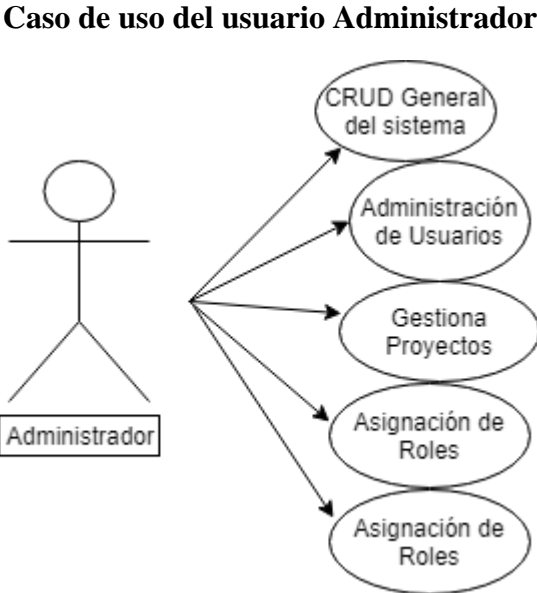


Figura 2, Diagrama de caso de uso del administrador, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Caso de uso del usuario Coordinador

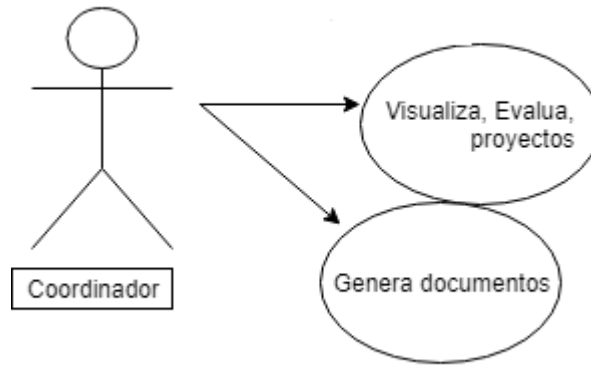


Figura 3, Diagrama de caso de uso del coordinador, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Caso de uso del usuario Decano

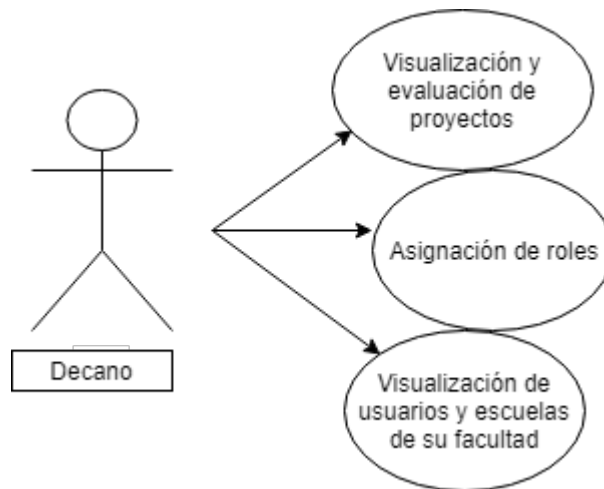


Figura 4, Diagrama de caso de uso del usuario Decano, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Caso de uso del usuario Director

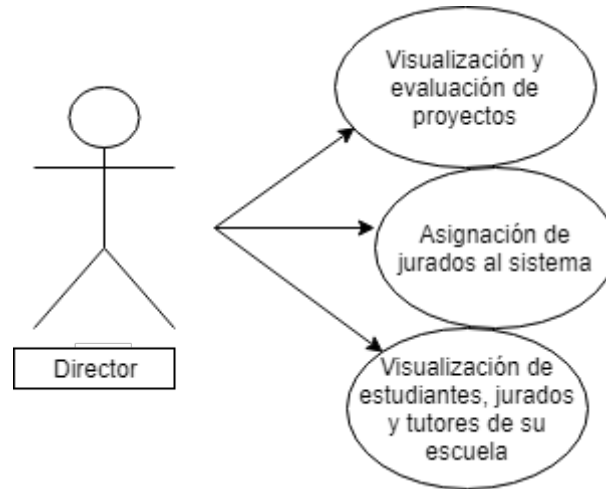


Figura 5, Diagrama de caso de uso del usuario Director, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Caso de uso del usuario Externo

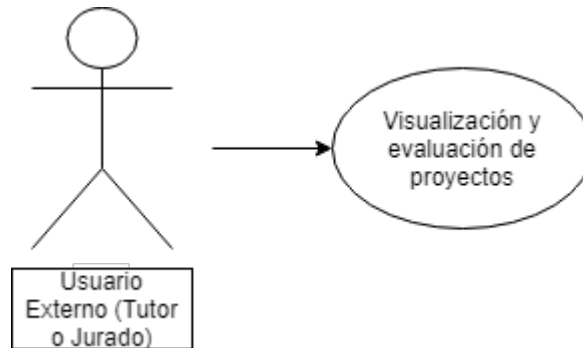


Figura 6, Diagrama de caso de uso del usuario externo, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Una vez definidos los permisos bajo los cuales se rige cada usuario en particular según se evaluó en los diagramas de caso de uso correspondientes, se procedió con los elementos que conforman la infraestructura del sistema diseñado. Para permitir la funcionalidad de los elementos conforman el software, debe existir una estructura de datos funcionando de manera invisible para el usuario, es por esto que a continuación se procedió a realizar el modelado de la base de datos, para garantizar la organización de los datos que son gestionados y almacenados por el sistema, además de establecer las correlaciones entre la información ingresada. Cabe destacar que para todo proyecto

de software que manipule datos debe existir una base de datos y para toda base de datos de tipo relacional debe existir un diagrama de entidad – relación, en este diagrama se expresa de manera gráfica como están dispuestos y almacenados los datos del sistema dentro de la base de datos.

Diagrama Entidad-Relación

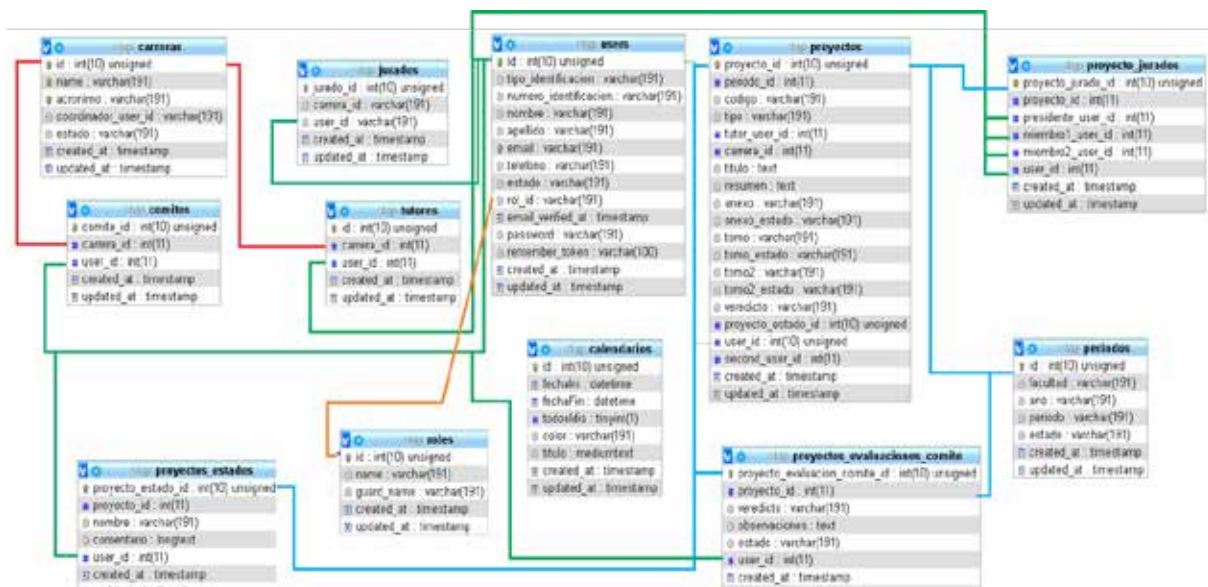


Figura 7, Diagrama Entidad-Relación, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Una vez finalizado el modelado de datos, se procedió a la realización de una tabla de diccionario de datos de las tablas más relevantes de la base de datos, describiendo cada una de las variables insertadas o modificadas dentro de esta, además de también detallar aspectos como el nombre del dato o atributo, tipo, así como también una descripción del uso del dato.

Diccionario de Datos, Tabla Proyectos

Columna	Tipo	Nulo	Descripción
Proyecto_id	Integer	No	Número de identificación del proyecto dentro de la base de datos.

Periodo_id	Integer	No	Identificación del periodo lectivo.
Código	Varchar	No	Código asignado al trabajo de grado o informe de pasantía.
Tipo	Varchar	No	Tipo de proyecto (Clasificadores: Trabajo de Grado, Semestre Extraordinario, Informe de Pasantía).
tutor_user_id	Integer	No	Identificación del tutor dentro de la base de datos.
Carrera_id	Integer	No	Identificación de la carrera dentro de la base de datos.
Titulo	Text	No	Título del proyecto agregado.
Resumen	Text	No	Breve descripción del proyecto agregado.
Anexo	Varchar	Si	Indica si ha sido añadido documento del Anexo.

Anexo_estado	Varchar	No	Indicador del estatus del anexo (Aprobado o Rechazado).
Tomo	Varchar	Si	Indicador de adición de tomo al sistema.
Tomo_estado	Varchar	Si	Indicador de estatus del tomo (Aprobado, Rechazado)
Veredicto	Varchar	Si	Resultados del Veredicto.
User_id	Integer	No	Numero Identificación del autor dentro de la base de datos.
Second_user_id	Integer	No	Numero identificación co-autor dentro de la base de datos.

Tabla 3, Diccionario de datos, Tabla Proyectos, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Diccionario de Datos, Tabla Proyectos_estados

Columna	Tipo	Nulo	Descripción
Proyecto_estado_id	Integer	No	Identificador del estatus del proyecto.

Proyecto_id	Integer	No	Identificador del proyecto.
Comentario	Longtext	Si	Observaciones del proyecto.
User_id	Integer	No	Identificación de autor.

Tabla 4, Diccionario de datos, Tabla Proyectos_estados, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Diccionario de Datos, Tabla Carreras

Columna	Tipo	Nulo	Descripción
Id	Integer	No	Identificador de Carrera
Nombre	Varchar	No	Nombre de la carrera
Acrónimo	Varchar	No	Acrónimo o abreviatura de nombre de la carrera
Coordinador_user_id	Integer	No	Identificador del coordinador designado a la carrera
Estado	Integer	No	Identificador de estatus de la carrera (Activo, Inactivo).

Tabla 5, Diccionario de datos, Tabla Carreras, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Diccionario de Datos, Tabla Periodos

Columna	Tipo	Nulo	Descripción
Id	Integer	No	Identificador del periodo.
Periodo	Varchar	No	Periodo en curso (Primer, segundo o tercer periodo).
Año	Varchar	No	Año en curso
Estado	Varchar	No	Estatus del periodo (En curso o Concluido).

Tabla 6, Diccionario de datos, Tabla Periodos, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Diccionario de Datos, Tabla Tutores

Columna	Tipo	Nulo	Descripción
Id	Integer	No	Identificador del tutor.
Carrera_id	Integer	No	Identificador de la carrera designada.
User_id	Integer	No	Identificador de usuario.

Tabla 7, Diccionario de datos, Tabla Tutores, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Por último, para llevar a cabo con éxito esta fase del proceso, los autores diseñaron la arquitectura del sistema haciendo uso de bocetos y esquemas. Dichos esquemas fueron presentados en formato de “wireframes” los cuales representan un modelo físico del sistema, permitiendo al usuario final conocer el aspecto general del proyecto y también sugerir cambios con la finalidad de que el proceso de desarrollo se realice sobre un concepto aprobado. El diseño bajo el cual se decidió trabajar de acuerdo a la retroalimentación obtenida de forma iterativa se incluye a continuación.

Wireframe vista principal del sistema.

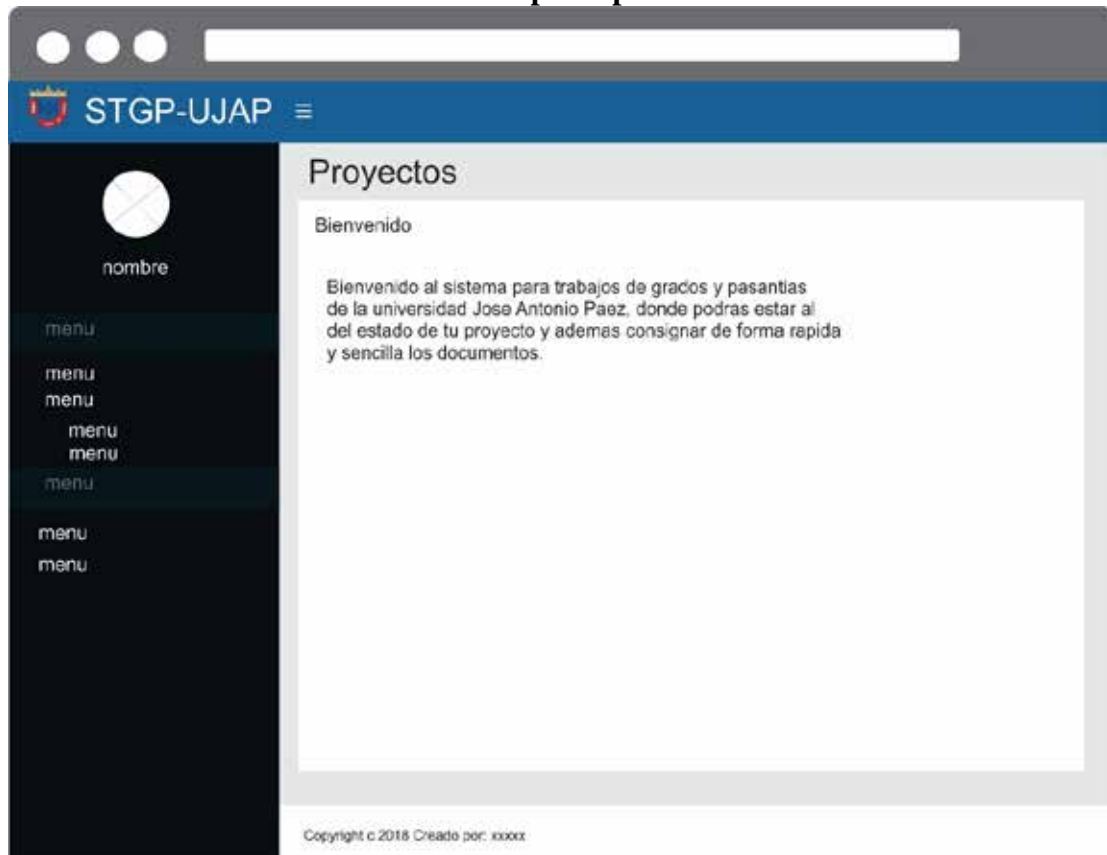


Figura 8, Wireframe vista principal del sistema, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Wireframe vista de adición de nuevo proyecto.

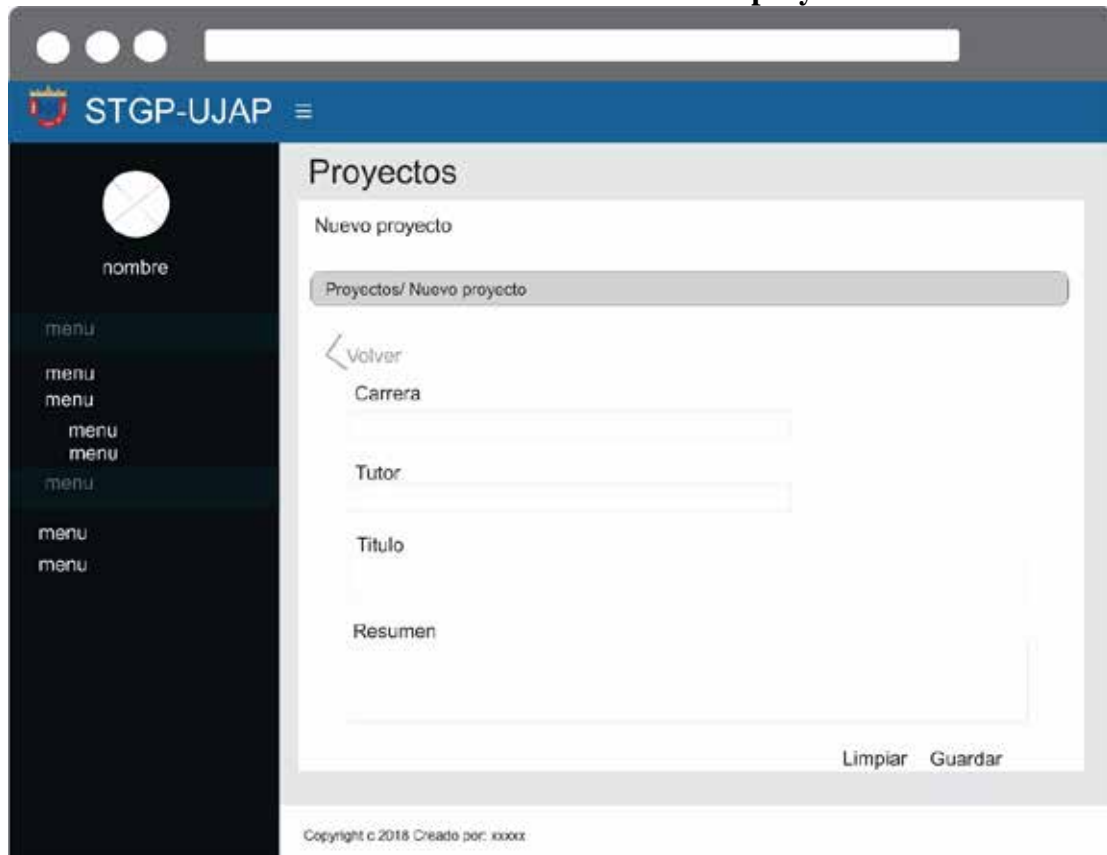


Figura 9, Wireframe vista adición de nuevo proyecto, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Wireframe vista general línea temporal(Timeline) del sistema.

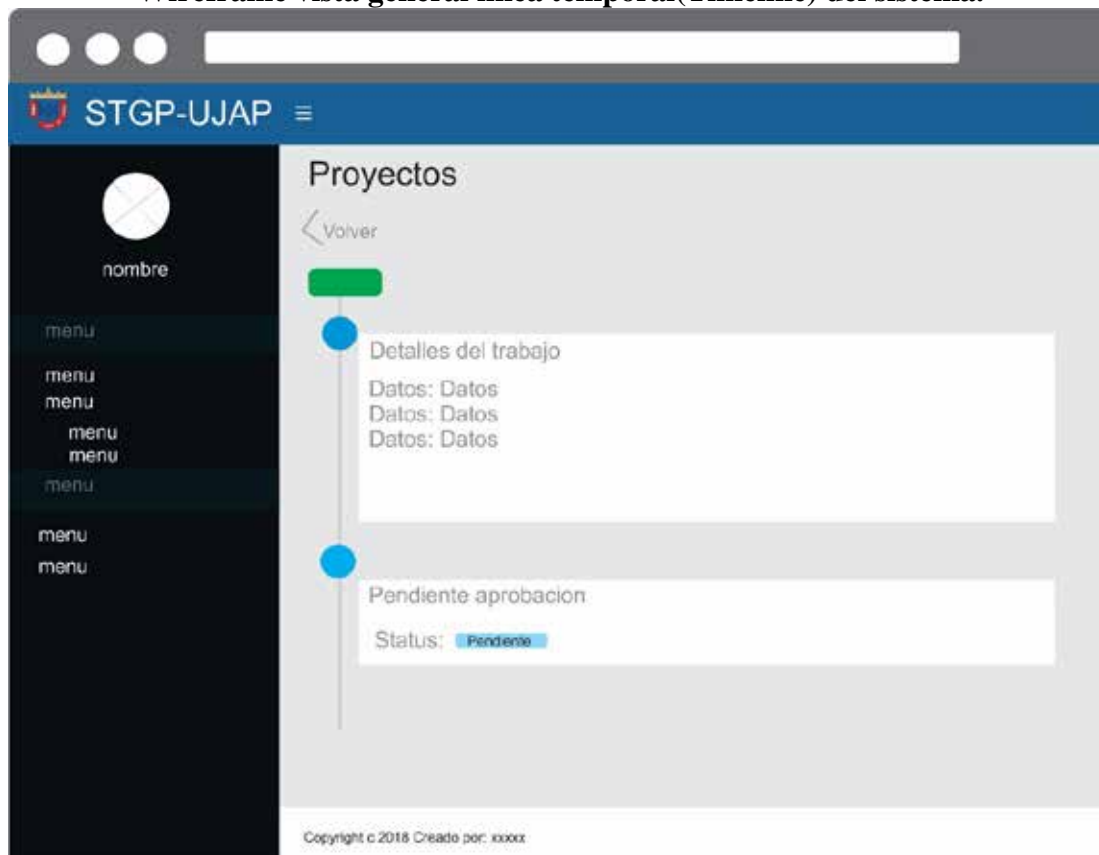


Figura 10, Wireframe vista línea temporal(timeline) del sistema, Fuente: Micucci, Soto (2018)

FASE 3: Desarrollar el sistema Web de gestión propuesto utilizando las herramientas informáticas para su programación de acuerdo al esquema siguiendo la metodología XP.

Para dar inicio a esta fase se procedió a estudiar los distintos frameworks que se podía utilizar para la codificación del sistema, se debían hacer distintas comparaciones, para de esta forma obtener como resultado los que se adaptaran de una mejor manera a los requerimientos del sistema.

Debido a que el sistema es medianamente robusto, con base en un desarrollo web, se decidió que se utilizaría un framework de gestión de backend capaz de manejar una cantidad de operaciones acorde a lo necesario para que el software trabaje con fluidez, y que además de esto sea flexible, rápido y seguro. Adicionalmente, debido a

la necesidad de la generación de documentos y la automatización para los procesos de gestión, se seleccionó Laravel como framework, luego de compararlo exhaustivamente con otras tecnologías como se muestra en la tabla de comparación.

Tabla 3: Comparación de tecnologías.

Laravel	Symfony
Utiliza el motor de plantillas Blade para acelerar las tareas de compilación.	Flexibilidad en la creación de proyectos
Cuenta con una gran documentación además de herramientas avanzadas para la realización de tareas y migraciones de datos.	La documentación carece de referencias y su mecanismo de seguridad es difícil de usar.
Creación de las relaciones con la base de datos bastante sencilla.	Los componentes pueden incorporarse a proyectos grandes.

Tabla 8, Cuadro comparativo 1, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Asimismo, se evaluó la posibilidad de trabajar las vistas del sistema de manera sencilla y ligera, para lo cual se desarrollarán en HTML ya que Laravel tiene un sistema de conexión con plantillas HTML dinámico y eficiente, y ya que las mismas serán trabajadas estéticamente con el framework bootstrap, no representarán una complicación mayor para el sistema. Para el desarrollo de las funcionalidades básicas del sistema, validaciones y solicitudes del lado del usuario, se estudió la posibilidad de emplear un framework de JavaScript, y se realizó la comparación entre Angular.js y Vue.js dando como resultado la elección de Vue.js por las razones mostradas a continuación.

Tabla 4: Comparación de tecnologías.

Angular.js	Vue.js
Curva de aprendizaje compleja, dificultando su aprovechamiento.	Curva de aprendizaje menos complicada en comparación con Angular.js.

Velocidad de despliegue de información menor debido al gran peso de sus librerías.	Permite estructurar una aplicación web de la manera en que desee el programador, con mayor facilidad y velocidad.
--	---

Tabla 9, Cuadro comparativo 2, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Una vez seleccionados qué lenguajes y frameworks que se utilizarían para el desarrollo del sistema, se procedió de inmediato con la elaboración de los procesos CRUD para así lograr la creación, redacción, actualización y eliminación de información en la base de datos de manera satisfactoria, lo cual representa gran parte del sistema ya que en su mayoría la gestión de los trabajos de grado se realiza creando o actualizando datos. Además de esto, permite la generación de usuarios y la asignación de roles.

Seguidamente de esto, una vez se terminó la implementación de los procesos CRUD, se dio continuación a la elaboración del timeline del sistema. Dicho timeline es crucial para el proceso de evaluación o seguimiento del estatus de los trabajos de grado ya que en él se observan los procesos llevados a cabo y el estado del proyecto, los cuales comprenden desde la espera de aprobación hasta la calificación como aspecto final, de igual manera a medida que el usuario obtenga avances en el proceso, aparecerán nuevas etapas dentro del timeline que aseguran el cumplimiento de los pasos correspondientes.

Adicionalmente, la generación de documentos va anclada a los procesos vistos mediante el timeline del sistema, estos se añaden a los procesos que requieran la generación de un acta o algún documento en específico, de manera que el estudiante pueda consignarlos de manera rápida y sencilla para continuar con un proceso sin interrupciones. El modelado de estos archivos se realizó satisfactoriamente mediante las librerías que ofrece Laravel para el modelado PDF. Por último, el funcionamiento del sistema inicio con la creación de un nuevo trabajo de grado con los datos correspondientes, los cuales son: tipo de proyecto, carrera, tutor, co-autor, título y

resumen para posteriormente habilitar el timeline en donde se muestra el progreso del trabajo de grado agregado, como se puede visualizar a continuación.

Figura 11, Vista del listado general de proyectos

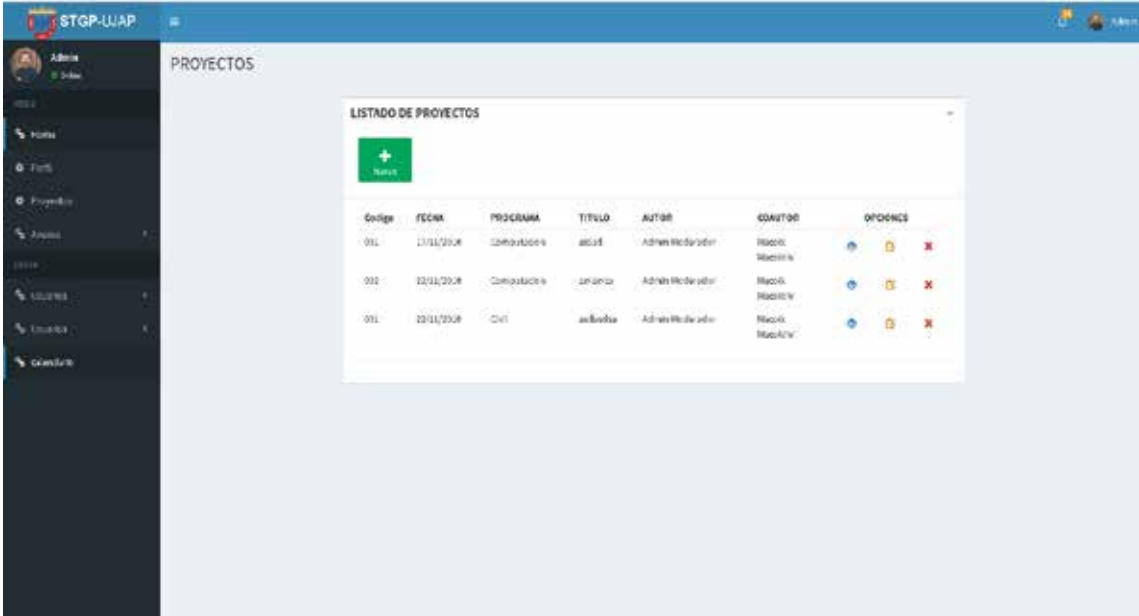


Figura 11, Vista general del listado de proyectos, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Figura 12, Vista de creación de un nuevo proyecto

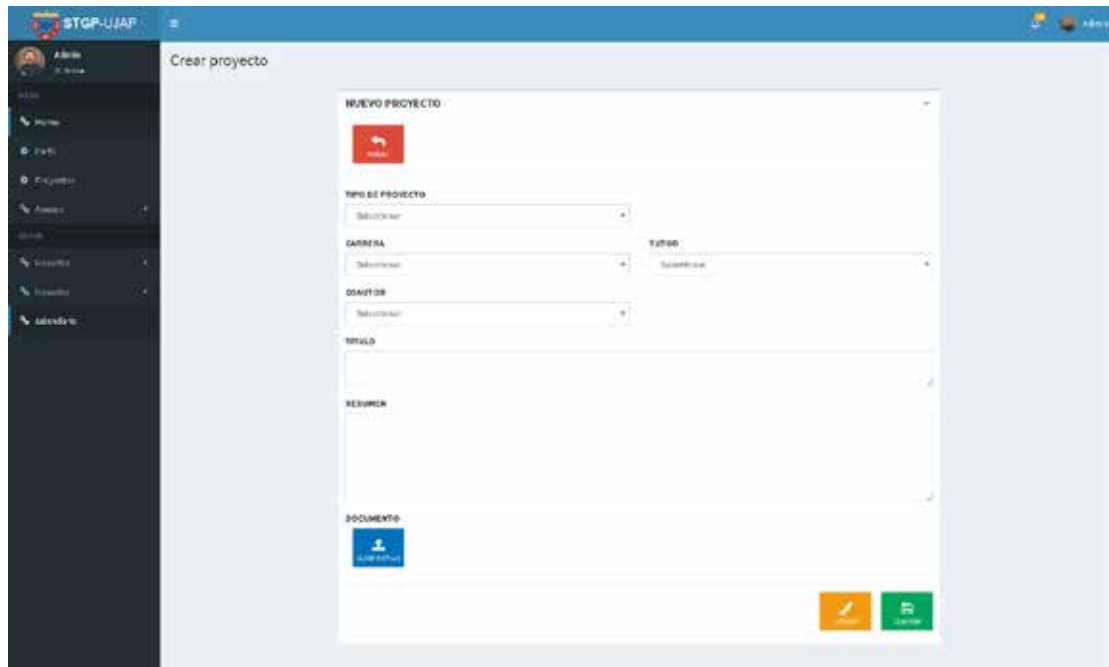


Figura 12, Vista de creación de un nuevo proyecto, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Figura 13, Vista línea temporal – validación de anexo

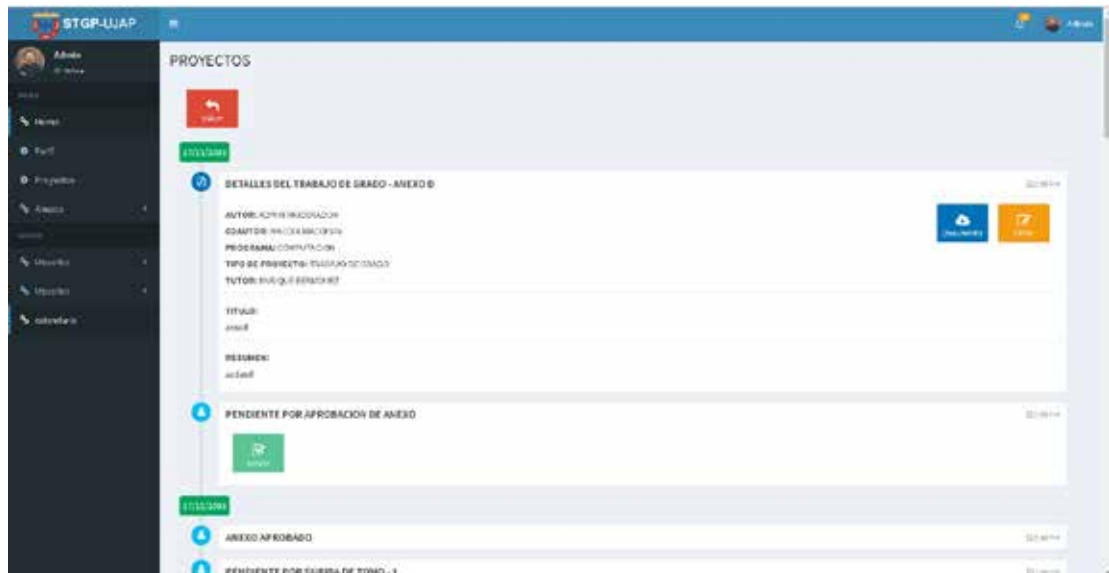


Figura 13, Vista línea temporal - validación de anexo, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Figura 14, Vista adición de Tomo 1 – aprobación del comité

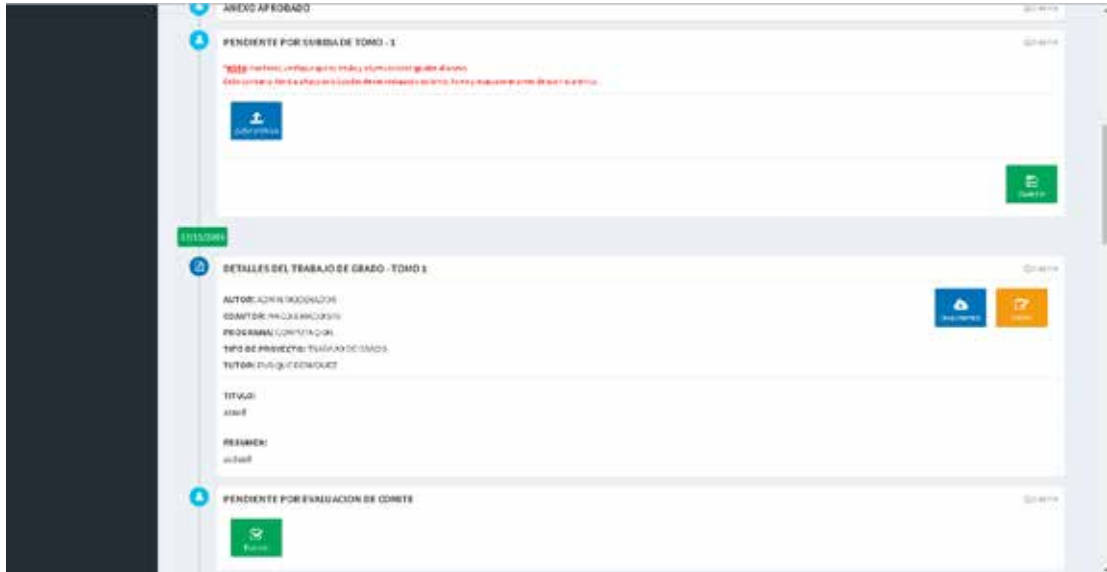


Figura 14, Vista adición de Tomo 1 - aprobación del comité evaluativo, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Figura 15, Vista veredicto del comité – adición de Tomo 2

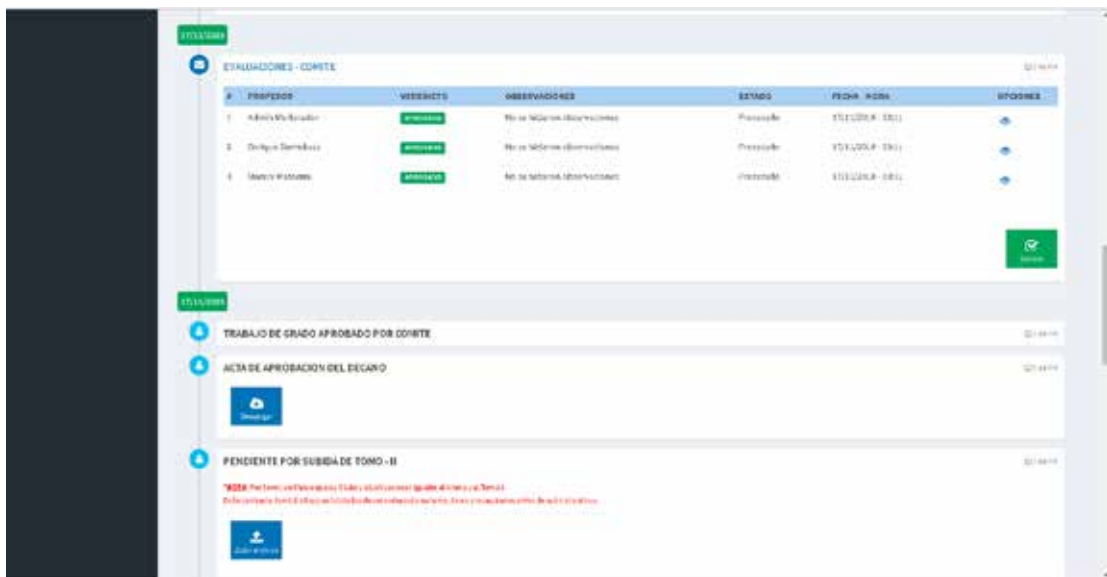


Figura 15, Vista veredicto del comité - adición de Tomo 2, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Figura 16, Vista asignación de jurado

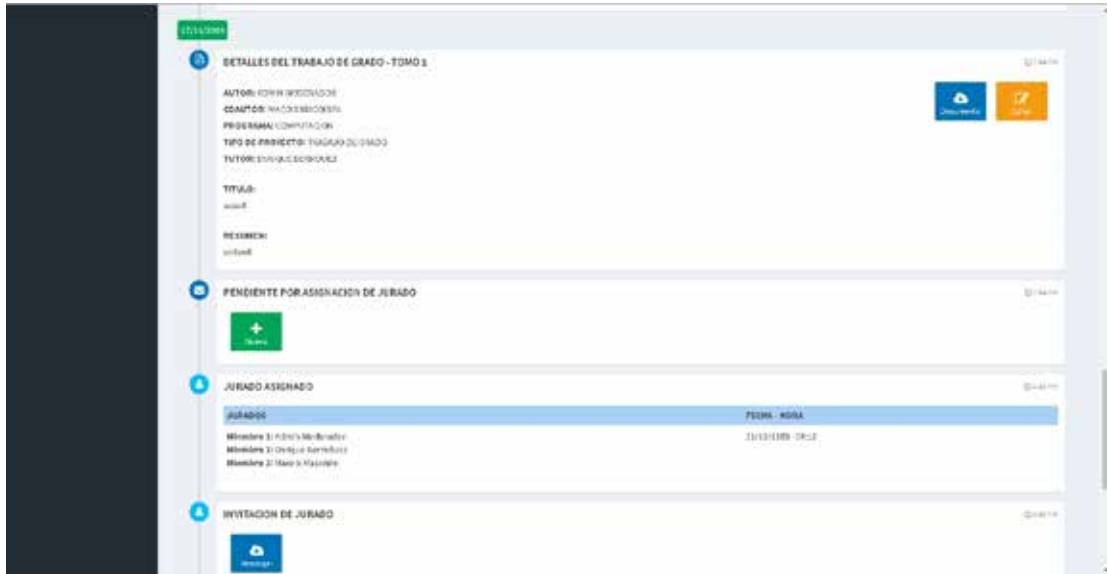


Figura 16, Vista asignación de jurado, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Figura 17, Vista evaluación final

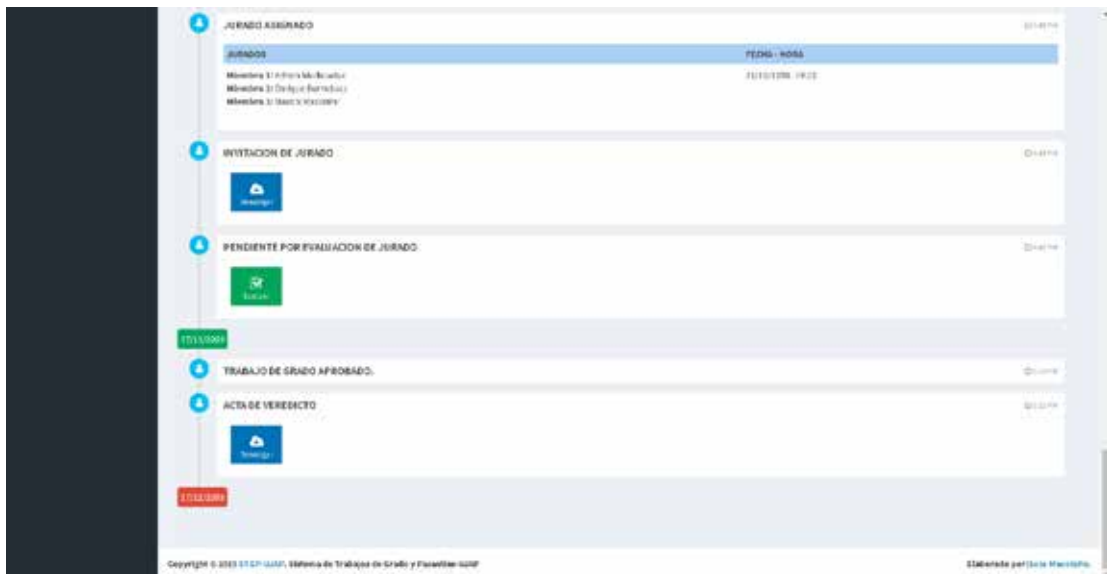


Figura 17, Vista evaluación final, Fuente: Micucci, Soto (2018)

FASE 4: Ejecutar casos de prueba para la verificación del correcto funcionamiento del sistema.

En adición a lo expuesto anteriormente, se realizaron una serie de pruebas de software al sistema para comprobar su estabilidad y seguridad en diversos aspectos, estas pruebas fueron documentadas como se indica a continuación.

CASO DE PRUEBA 1.

Acción	Función de guardado
Estrategia	Caja negra
Esperado	Una vez seleccionado el documento a subir al sistema, se almacena de manera correcta en la base de datos y se actualiza en la vista correspondiente
Resultado	Satisfactorio

Tabla 10, Caso de prueba 1, Fuente: Micucci, Soto (2018)

CASO DE PRUEBA 2.

Acción	Asignación de permisos manualmente
Estrategia	Caja blanca
Esperado	Con la asignación de permisos se accede a distintas áreas del y sistema se permite visualizar distintos procesos.
Resultado	Fallido
Solución	Implementar librerías para la asignación de permisos

Tabla 11, Caso de prueba 2, Fuente: Micucci, Soto (2018)

CASO DE PRUEBA 3.

Acción	Evaluación de proyecto
Estrategia	Caja blanca

Esperado	Mostrar mensaje antes de guardar la información correspondiente a la evaluación
Resultado	Fallido
Solución	Agregar un mensaje al terminar la evaluación para advertir al usuario antes de culminar el proceso para evitar envíos de información erróneos.

Tabla 12, Caso de prueba 3, Fuente: Micucci, Soto (2018)

CASO DE PRUEBA 4.

Acción	Generación de documentos
Estrategia	Caja blanca
Esperado	Al generar un documento se aprecia la información pertinente sin errores.
Resultado	Satisfactorio

Tabla 13, Caso de prueba 4, Fuente: Micucci, Soto (2018)

Una vez ejecutadas las pruebas, se procedió con la siguiente fase de la investigación, la cual comprende la implantación del sistema, para lo cual los investigadores tomaron en cuenta ciertas consideraciones.

FASE 5: Implantar el sistema de gestión propuesto en la Coordinación de Trabajo de Grado y Pasantía en la Universidad José Antonio Páez para su utilización.

Para llevar a cabo esta fase fue necesario hacer énfasis por parte de los investigadores sobre como debió ocurrir el proceso de implantación en la institución, que elementos se necesitan para poder llevar la implantación a cabo y que motivos pueden haber interferido con el proceso de implantación del sistema. Para profundizar en cada uno de estos puntos se dispone de lo siguiente.

El proceso de implantación llevado con normalidad ocurre de acuerdo a una serie de pasos, primero se diseña y desarrolla el proyecto de software, se realiza la solicitud de implantación a la institución, la institución debe asistir al grupo de investigadores para facilitar la adaptación del sistema propuesto con la estructura de datos existente en la universidad. Se incorpora el sistema desarrollado dentro del servidor local de la institución y se inicia la etapa de producción del sistema. Además de esto, para poder ejecutar la implantación de un sistema es necesario cumplir con elementos los cuales usualmente se identifican en la etapa de diseño del sistema, estos elementos pueden ser tecnológicos, de infraestructura o de logística del negocio o institución en cuestión. Para la presente investigación la etapa de implantación del sistema se vio comprometida debido a factores importantes para la misma.

Por otro lado, al realizar el estudio sobre la infraestructura de la institución se evidencio que los servidores sobre los cuales se ejecuta todo el sistema el sistema web que comprende la Universidad José Antonio Páez están compuestos por computadores de escritorio funcionando en procesadores Pentium 4, esta infraestructura si bien es la mínima necesaria para mantener el sistema actual funcionando, no es de ninguna manera el mínimo necesario para soportar el sistema web desarrollado.

Por último, aunque se considera posible la opción de la implantación del sistema de manera adyacente al que se encuentra actualmente en funcionamiento para la institución, los investigadores hacen énfasis en la importancia que tiene contar con equipo actualizado dado que en la actual infraestructura es poco probable implantar algún sistema que emplea tecnologías moderadamente nuevas como lo son Laravel 6 y PHP 7.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la culminación de cada una de las fases de desarrollo del sistema, se evidenció la importancia de los sistemas de gestión de información, resaltando la misma en la facilidad de uso además de las ventajas que genera para las instituciones, manejando información de manera sencilla y rápida además de asegurar la integridad de esta.

La determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales jugó un papel fundamental para la estructuración del sistema, ya que, al entender la problemática y los posibles métodos para la solución de la misma, se pudieron diseñar estrategias, algoritmos y planes para dar con una respuesta eficiente y rápida.

Asimismo, al llegar al punto del diseño del sistema, basado en la estructura de la metodología XP, la determinación de los requerimientos jugaron un papel integral ya que permitieron facilitar la elaboración de la estructura de la aplicación, los elementos que debían ser resaltados, y a nivel de funcionamiento, permitieron organizar de manera estructurada los procesos que se llevan a cabo dentro de cada componente del sistema.

Una vez diseñados y esquematizados los procedimientos que se llevarían a cabo, se inició el desarrollo del sistema, tanto a nivel de interfaz como a nivel de procesos internos, entre los cuales se añadió el uso de librerías para la generación de documentos como se consideró necesario para la utilización del sistema planteado.

De esta manera, la realización de este sistema permitió hacer notar los beneficios asociados a la optimización de la gestión que se llevaba a cabo en la coordinación de trabajo de grado y pasantía de la facultad de ingeniería, reduciendo drásticamente el tiempo con el cual se procedía a evaluar un documento además de permitir a los usuarios visualizar el estado el proceso de manera recurrente y con fácil acceso.

Las recomendaciones son elementos fundamentales para el desarrollo continuado de un proyecto, ya que estas sirven de punto de partida para futuras investigaciones en la materia y como referencia para optimizaciones del sistema. Siguiendo esta línea de ideas, realizar un estudio exhaustivo de las áreas relacionadas con el desarrollo de sistemas de gestión permitirá visualizar posibles campos de mejora para el sistema y adicionalmente podría llevar al diseño interfaces más amigables y cómodas para el usuario.

El diseño del sistema es un área de constante avance y actualización ya que los requerimientos del sistema no serán inmutables en el tiempo, de esta forma un análisis y reestructuración del sistema a manera de versiones, permite mantener un flujo dinámico en el sistema.

Adicionalmente, se recomienda el estudio a futuro del desarrollo del sistema para así lograr que este sea escalable en el tiempo y de esta forma permitir a otros colaboradores implementar actualizaciones que se adapten mejor a situaciones específicas o a un ambiente distinto al cual fue destinado, permitiendo una mejora continua en el desarrollo, llevando a solucionar situaciones con características similares.

Para finalizar, se recomienda a la institución proceder con la actualización de los equipos que conforman la infraestructura tecnológica para poder llevar a cabo de manera efectiva la implantación tanto de sistemas de gestión como cualquier futuro sistema desarrollado para la misma, ya que actualmente no cuenta con los recursos necesarios.

REFERENCIAS

- Aguero, C. (2017). *Desarrollo de una aplicacion web para la Gestion Integral de Postgrado en los parametros de la ingenieria del software par ala optimizacion del proceso de Ubicacion Academica*. Valencia: UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ.
- Alejandra, N. (2013). *Aplicacion web para la administracion online de citas medicas en el centro medico de orientacion y planificacion familiar cemoplaf-otavalo; utilizando el patron de arquitectura MVC en PHP*. Quito: Ecuador.
- Amaguaya , R., & Cajías, E. (2017). *Análisis comparativo del desempeño de base de datos espaciales PostGIS y MySQL Spatial para el desarrollo de un sistema de información geográfica orientado a la gestión de emergencias en la UNACH*. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación, introducción a la metodologia científica*. Venezuela: Editorial Episteme.
- Barreiro, B., & Mora, O. (2015). *Sistema Informático para la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la ESPAM MFL*. Manabí: Escuela Superior Politecnica Agropecuaria de Manabí manuel Félix Lopez.
- Castro, M. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboraci3n*. (2ª. ed.). Caracas: Uyapal.
- Constituci3n de la Rep3blica Bolivariana de Venezuela** (1999). Recuperado de: <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Venezuela/Leyes/constitucion.pdf>
- Fowler, M., & Beck, K. (2001). *Planning extreme programming*. Addison-Wesley. Reino Unido.
- Freites, M. (2017). *Desarrollo de un Sistema de Gestion de los Trabajos de Grados de la Universidad Jos3 Anotnio P3ez*. Valencia: UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ.

- Kenneth Kendall, J. K. (2008). *Análisis y diseños de sistemas*. México: Pearson Educación.
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación** (Gaceta Oficial N° 39.575). (2010, diciembre 16). Recuperado de <https://www.pwc.com/ve/es/actualizacion-tributaria/assets/boletin-actualidad-corporativa-no21.pdf>
- Ley del Derecho del Autor y Autora**. Recuperado de http://sapi.gob.ve/wp-content/uploads/2015/06/leyes/ley_da.pdf
- López, R., & Maldonado, I. (2018). *Desarrollo de Sistema de Gestion para Trabajos de Grado en la Direccion General de Postgrado de la Universidad José Antonio Páez*. Venezuela: Universidad José Antonio Páez.
- M., T. y. (2004). *“El Proceso de la Investigación Científica”*. México: Editorial Limusa.
- Mijares, H., & Luis, G. (2007). *Normas para la elaboracion y presentacion de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado* . Venezuela: Universiad José Antonio Páez.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software un enfoque practivo*. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Reyes, T. (2012). *Metodología esencial*. México: Editorial Limusa.
- Riehle, D. (2000). *Framework design: a role modeling approach*. Zurich, Suiza: Swiss Institute of Technology.
- Roberto Hernández, C. F. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Tamayo, M. T. (2015). *el proceso de la investigación científica*. México: Editorial limusa.