

**Software Gestor de Alternativas de Grado de los Programas Académicos de
Educación Superior para la Universidad Nacional Abierta y a Distancia –
UNAD (Toga)**

Autor:

William Jammirlhey Rico Ruiz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Bogotá D.C.

2020

**Software Gestor de Alternativas de Grado de los Programas Académicos de
Educación Superior para la Universidad Nacional Abierta y a Distancia –
UNAD (Toga)**

Autor:

William Jammirlhey Rico Ruiz

Trabajo de grado para optar al título de: Ingeniero de Sistemas

Director:

Javier Hernán Jiménez Beltrán

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Bogotá D.C.

2020

Nota de aceptación:

Presidente del Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Bogotá D. C., 2020

Dedicatoria

Este trabajo de grado va dedicado a Dios, quien me ha permitido obtener los anhelos de mi corazón y superar cada uno de los obstáculos presentados, permitiendo que llegara el momento justo para hacer realidad algo que le pedí hace muchos años.

A mis padres por ser mi apoyo en los caminos emprendidos a lo largo de mi vida y ser aquellos que me apoyan cuando las cosas se tornan difíciles a pesar de lo arduo de la situación.

A mis hermanitas, que con su gran alegría dejaron plasmada una gran lección de vida para mi antes de irse a vivir con Dios.

A mi esposa por no dejarme desfallecer cuando retomé mis estudios, en aquellas noches de desespero que cambiaron mi vida para bien y por ser mi compañía fiel en todos los momentos difíciles, aun sintiendo que las fuerzas disminuían.

A mis hijos por su comprensión, ya que al sacar adelante mis trabajos no les pude dedicar mucho tiempo, pero que he podido disfrutar de lindos e inigualables momentos a su lado.

A toda mi familia por su sacrificio y esfuerzo en estos años que me han mostrado que los triunfos no son solamente de una persona sino de todas aquellas que contribuyen a la realización de nuestros sueños.

Agradecimientos

El agradecimiento primordial es para Dios, por haberme permitido llegar a esta instancia ya que sin su infinita bondad no habría logrado obtener este nuevo logro en mi vida.

Un agradecimiento muy especial también para mis padres, esposa e hijos por haberme permitido cumplir un sueño en una realidad.

De la misma forma agradezco al profesor Javier Hernán Jiménez Beltrán, que me dedicó tiempo para orientarme en mis aciertos y desaciertos.

Al cuerpo docente de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia que contribuyen al logro de los objetivos trazados mediante su conocimiento.

Resumen

Al surgir las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se dieron una serie de retos, dentro de los cuales hallamos los desafíos presentados a las Instituciones de Educación Superior para presentar a sus estudiantes las herramientas propicias con las cuales logren obtener las competencias necesarias para obtener su título mientras enfrentan otro tipo de situaciones que no permiten la asistencia a un sitio con un horario determinado.

El trabajo desarrollado nace de la necesidad de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia en el seguimiento de las opciones de grado que en la actualidad se realiza con medios externos que no permiten realizar un seguimiento puntual en la ejecución de estos trabajos, presentando falencias ante el surgimiento de un imprevisto.

Por lo anterior se realiza el planteamiento de una herramienta tecnológica de tipo software orientado a web, mediante el uso de la ingeniería de software, que permita realizar trazabilidad a las opciones de grado desde la presentación de una propuesta hasta el diligenciamiento del acta de sustentación que es el último paso para llevar a buen término el procedimiento planteado al interior de la Institución y que de esta manera el estudiante pueda lograr el desarrollo de su trabajo de grado de una manera más ágil.

Abstract

When the Information and Communications Technologies emerged, there were a series of challenges, among which we find the challenges presented to Higher Education Institutions to present their students with the propitious tools with which they can obtain the necessary competencies to obtain their title while facing other types of situations that do not allow attendance at a site with a certain schedule.

The work developed stems from the need for the National Open and Distance University in monitoring degree options that are currently carried out with external means that do not allow for timely monitoring in the execution of these works, presenting shortcomings before the emergence of an unforeseen.

Therefore, the approach of a technological tool of web-oriented software type is carried out, through the use of software engineering, which allows traceability to the degree options from the presentation of a proposal to the completion of the supporting act that It is the last step to carry out the procedure proposed within the Institution so that the student can achieve the development of their undergraduate work in a more agile way.

Tabla de contenidos

Introducción	1
Capítulo 1: Generalidades.....	2
1.1 Título del proyecto.....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivo General.....	4
1.5 Objetivos específicos	4
Capítulo 2: Marco de referencia	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Marco legal	6
2.3 Marco conceptual.....	7
2.4 Marco teórico	16
Capítulo 3: Metodología	18
3.1 Metodología	18
Capítulo 4: Requerimientos del sistema	20
4.1 Entrevista Decano ECBTI.....	20
4.2 Entrevista Líder ECBTI – ZCBC.....	21
4.3 Requisitos funcionales	22
4.4 Requisitos no funcionales	22
Capítulo 5: Diseño del sistema	23
5.1 Actores del sistema	23
5.2 Casos de uso.....	24

5.3	Casos de uso general	25
5.4	Casos de uso individual	25
5.5	Diagrama de actividades	29
5.6	Modelo entidad relación	31
5.7	Diccionario de datos	32
5.8	Prototipos	57
5.9	Anexos	74
	Recomendaciones y trabajos futuros	75
	Conclusiones	76
	Bibliografía	77

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 - Caso de uso general	25
Ilustración 2 - Caso de uso registrar propuesta	26
Ilustración 3 - Caso de uso asignar asesor/director	26
Ilustración 4 - Caso de uso gestionar dirección	27
Ilustración 5 - Caso de uso asignar jurado	27
Ilustración 6 - Caso de uso gestionar jurado	28
Ilustración 7 - Caso de uso gestionar sustentación	28
Ilustración 8 - Caso de uso gestionar cierre	29
Ilustración 9 - Diagrama de actividades.....	30
Ilustración 10 - Modelo entidad relación	32
Ilustración 1 - Prototipo ingreso a la aplicación	58
Ilustración 12 - Prototipo registro de usuario	58
Ilustración 13 - Prototipo recuperar contraseña	59
Ilustración 14 - Prototipo menú principal	59
Ilustración 15 - Prototipo Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado como Alternativa Trabajo de Grado (F-7-9-1)	60
Ilustración 16 - Prototipo Formato de Presentación Propuesta Proyecto de Investigación como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-2).....	61
Ilustración 17 - Prototipo Formato Presentación Propuesta de Monografía como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-3)	62
Ilustración 18 - Prototipo Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado Modalidad Emprendimiento Empresarial (F-7-9-4)	63

Ilustración 19 - Prototipo Formato de Plan de Trabajo de Pasantía (F-7-9-5).....	64
Ilustración 20 - Prototipo Formato Propuesta Proyecto de Investigación/Creación de Obra Artística como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-10)	65
Ilustración 21 - Prototipo vista inicial.....	66
Ilustración 22 - Prototipo detalle asignar evaluador	66
Ilustración 23 - Prototipo detalle evaluar propuestas.....	67
Ilustración 24 - Prototipo postular director	67
Ilustración 25 - Prototipo aprobar propuestas	68
Ilustración 26 - Prototipo entornos de interacción	68
Ilustración 27 - Prototipo Formato Concepto de Director/Asesor de Trabajo de Grado (F-7-9-6) o Formato Concepto de Asesor Trabajo de Grado Creación de Obra Artística (F-7-9-12).....	69
Ilustración 28 - Prototipo postular jurado	70
Ilustración 29 - Prototipo aprobar jurado.....	70
Ilustración 30 - Prototipo incorporación al repositorio.....	71
Ilustración 31 - Prototipo programación de la sustentación.....	71
Ilustración 32 - Prototipo Formato de Evaluación de Sustentación por Jurado (F-7-9-7) o Formato Evaluación del Producto o Documento Final por Jurado de Trabajo de Grado (F-7- 9-13).....	72
Ilustración 33 - Prototipo Formato Acta de Sustentación y Calificación Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-8).....	72
Ilustración 34 - Prototipo consulta del proyecto	73
Ilustración 35 - Prototipo panel de administración TOGA.....	73

Índice de tablas

Tabla 1 - Actores del sistema.....	23
Tabla 2 - Tabla acta_socializacion base de datos	33
Tabla 3 - Tabla acta_sustentacion base de datos	33
Tabla 4 - Tabla actividades_por_proyecto base de datos	34
Tabla 5 - Tabla actividades_proyecto base de datos.....	34
Tabla 6 - Tabla adjunto_concepto_director base de datos.....	34
Tabla 7 - Tabla adjunto_concepto_jurado base de datos	35
Tabla 8 - Tabla adjunto_final_pasantia base de datos	35
Tabla 9 - Tabla adjunto_foro base de datos	36
Tabla 10 - Tabla adjunto_pdf_acta_socializacion base de datos	36
Tabla 11 - Tabla adjunto_pdf_acta_sustentacion base de datos	37
Tabla 12 - Tabla adjunto_pdf_concepto_director base de datos	37
Tabla 13 - Tabla adjunto_pdf_concepto_jurado base de datos.....	37
Tabla 14 - Tabla adjunto_pdf_evaluacion_sustentacion base de datos	38
Tabla 15 - Tabla adjunto_por_mensaje base de datos	38
Tabla 16 - Tabla calificacion_por_acta_socializacion base de datos	39
Tabla 17 - Tabla calificaciones_por_evaluacion base de datos	39
Tabla 18 - Tabla categoria_foro base de datos	40
Tabla 19 - Tabla categoria_por_proyecto base de datos.....	40
Tabla 20 - Tabla centro base de datos.....	40
Tabla 21 - Tabla centro_por_zona base de datos.....	40
Tabla 22 - Tabla concepto_director base de datos.....	41

Tabla 23 - Tabla concepto_jurado base de datos	41
Tabla 24 - Tabla departamento base de datos	42
Tabla 25 - Tabla escuela base de datos	42
Tabla 26 - Tabla estado_opcion_grado base de datos	43
Tabla 27 - Tabla evaluacion_sustentacion base de datos.....	43
Tabla 28 - Tabla grupo_investigacion base de datos	43
Tabla 29 - Tabla investigadores_por_pasantia base de datos	44
Tabla 30 - Tabla investigadores_por_proyecto base de datos	44
Tabla 31 - Tabla linea_investigacion base de datos.....	44
Tabla 32 - Tabla link_repositorio base de datos	44
Tabla 33 - Tabla mensaje_foro base de datos	45
Tabla 34 - Tabla municipio base de datos	45
Tabla 35 - Tabla municipio_por_departamento base de datos	45
Tabla 36 - Tabla nota_concepto_director base de datos	46
Tabla 37 - Tabla observacion_concepto_jurado base de datos.....	46
Tabla 38 - Tabla observacion_opcion_grado base de datos	46
Tabla 39 - Tabla observacion_por_opcion_grado base de datos	47
Tabla 40 - Tabla pasantia base de datos.....	47
Tabla 41 - Tabla programa_academico base de datos	49
Tabla 42 - Tabla programa_academico_por_escuela base de datos	49
Tabla 43 - Tabla programacion_socializacion base de datos.....	49
Tabla 44 - Tabla programacion_sustentacion base de datos.....	50
Tabla 45 - Tabla proyecto base de datos.....	50

Tabla 46 - Tabla recursos_por_proyecto base de datos	51
Tabla 47 - Tabla recursos_proyecto base de datos	51
Tabla 48 - Tabla resultados_esperados_por_proyecto base de datos	52
Tabla 49 - Tabla resultados_esperados_proyecto base de datos.....	52
Tabla 50 - Tabla rol base de datos	52
Tabla 51 - Tabla rol_administrativo base de datos	53
Tabla 52 - Tabla rubrica_evaluacion base de datos	53
Tabla 53 - Tabla semillero base de datos.....	54
Tabla 54 - Tabla tema_foro base de datos	54
Tabla 55 - Tabla tipo_proyecto base de datos	54
Tabla 56 - Tabla usuario base de datos	55
Tabla 57 - Tabla usuario_por_programa_academico base de datos	56
Tabla 58 - Tabla usuario_por_rol_administrativo base de datos	56
Tabla 59 - Tabla zona base de datos	56

Introducción

Con la aparición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la vida diaria, nos vemos en la necesidad de llevar a cabo innovaciones que nos permitan mejorar los procedimientos y simplificar las actuaciones de la vida cotidiana a través del uso de herramientas como la red de internet, que permite realizar diferentes procesos sin realizar grandes desplazamientos.

A causa de lo anterior, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia ha aprovechado los medios tecnológicos disponibles para brindar educación a las personas que por diferentes motivos no pueden asistir a una institución de educación superior de forma presencial y en horarios definidos, mostrando que la educación superior a distancia y el aprendizaje autónomo es posible.

El objeto de llevar a cabo este trabajo se presenta al analizar la demanda de los programas académicos que tiene la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, en vista que se ha ido incrementando a través del tiempo, puesto que, la necesidad de algunas personas hace que este tipo de educación se ajuste a su estilo de vida, ya que permite estudiar y cumplir con otros tipos de eventos que se presentan dentro de la cotidianidad.

Las opciones de grado realizadas por los estudiantes se desarrollan actualmente bajo un procedimiento que contempla los pasos que se deben seguir para llevar a buen término un proyecto, pero no cuenta con una plataforma que permita realizar un seguimiento puntual en los diferentes escenarios presentes durante el desarrollo del mismo.

Debido a esto se propone un software de gestión orientado a web que vaya desde el registro de una propuesta hasta la emisión del acta de sustentación y permita obtener un seguimiento eficaz de todo el proceso que esto conlleva.

Capítulo 1: Generalidades

1.1 Título del proyecto

Software Gestor de Alternativas de Grado de los programas académicos de Educación Superior para la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD (TOGA).

1.2 Planteamiento del problema

La educación a distancia ha sufrido una transformación por las implicaciones causadas ante la evolución de la sociedad y las necesidades de formación del ser humano de modo que debe adaptarse y utilizar las herramientas que se encuentren a su disposición para lograr que el conocimiento y las habilidades sean adquiridos adecuadamente por el estudiante (Madoz, 2009).

Cuando una persona adelanta su educación superior, llega al punto en el cual decide la opción de grado a ejecutar para obtener el título por el cual ha luchado.

Por esta razón, al interior de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia se cuenta con un procedimiento que contempla los pasos a seguir para llevar a cabo las opciones de trabajo de grado que va desde la solicitud del aval para la realización de la opción de grado hasta el diligenciamiento del acta de sustentación que es el paso final para terminar esta fase dentro del ciclo de vida del estudiante (Procedimiento: Opciones trabajo de grado(P-7-9), 2019).

Por lo expresado anteriormente, se ha observado que la Universidad Nacional Abierta y a Distancia actualmente carece de un software que apoye la gestión de las alternativas de trabajo de grado y que contenga los elementos principales para el seguimiento de los mismos en cada una de sus fases.

Como resultado, ante la falta de seguimiento sistematizado, se han podido observar los siguientes inconvenientes:

1. No es posible hacer trazabilidad a los avances del proyecto.

2. La documentación generada en el desarrollo de la alternativa de grado no queda en un repositorio propio de la Universidad y tampoco son accesibles por funcionarios autorizados.
3. Se pierde el control ante la movilidad de docentes (Cambio de director).
4. Se dificulta integrar actores externos al proceso en caso de que se requiera.
5. No es posible hacer seguimiento directo a las alternativas de grado a nivel nacional.
6. No es posible realizar una asignación adecuada de la planta académica de acuerdo a la disponibilidad de tiempo, perfil profesional y trayectoria en un determinado tema.

1.3 Justificación

A partir del año 2005 al obtener reconocimiento legal de carácter académico como Universidad, la UNAD intensificó el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), adoptando la mediación a distancia y virtual como factor fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Como Universidad la institución tiene vocación investigativa, pero el proceso de las alternativas de grado llevadas por los estudiantes no se ha alineado con el uso de las TIC de manera adecuada ya que cuenta con un procedimiento, pero no permite realizar un seguimiento puntual a cada uno de los trabajos en las diferentes fases que se deben superar para llevar a buen término la opción seleccionada.

El software orientado a web que se va a llevar a cabo permite documentar debidamente las etapas que componen el proceso de una opción de trabajo de grado, tomando como base el (Procedimiento: Opciones trabajo de grado(P-7-9), 2019). Con esto se logrará el control sistematizado del proceso, permitiendo que los cambios y observaciones realizadas permanezcan durante todas las etapas, esperando también que sirva como punto de partida para lograr que en un futuro sea desarrollada una herramienta que contribuya a la toma de decisiones en la alta gerencia de la institución.

Con esto se pretende que el seguimiento a los trabajos de grado se centralice, de forma que no haya datos dispersos en diferentes aplicaciones que puedan limitar o perjudicar el avance de un proyecto por pérdidas de observaciones o aportes a los procesos, como por ejemplo el cambio de uno de los asesores, logrando de esta manera un mayor control y respaldo al proceso completo.

1.4 Objetivo General

Desarrollar una aplicación de software orientada a web que permita gestionar las alternativas de grado de los estudiantes de educación superior de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

1.5 Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos para desarrollar el software orientado a web utilizando metodología UML para el modelado del sistema.
- Diseñar las interfaces del software y el modelo entidad-relación.
- Codificar el sistema planteado, realizando las pruebas necesarias para verificar la funcionalidad del mismo.

Capítulo 2: Marco de referencia

2.1 Antecedentes

Algunas Universidades han realizado desarrollos que permitan realizar el seguimiento de los trabajos de grado para obtener una herramienta ajustada a sus necesidades como es el caso del Sistema de información para la gestión de los trabajos de grado (Solís Poveda & Deavila Pertúz, 2013) que presenta un software que permita llevar el control de los trabajos de grado de la Universidad de Cartagena.

Otro ejemplo es el del Software para el seguimiento, la gestión y el control de proyectos de grado en el departamento de electrónica (SSGPG) (Rodríguez Mateus, 2014) en donde se evidencia la presentación de la propuesta, asignación de evaluadores y la revisión del proyecto.

Y también encontramos el Prototipo de una aplicación web para la gestión en el proceso de trabajos de grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad EAN (Garavito Tapiero, 2013) que presenta un modelo de aplicación orientada a web y desarrollado en lenguaje .NET con el manejo de licencias de Microsoft para la codificación.

Los anteriores son algunos de los ejemplos de desarrollos que han sido realizados en Colombia y que aportan una luz en los procesos de manejo de los trabajos de grado, obteniendo un punto de partida para la realización del software. Por otra parte, se debe tener en cuenta la particularidad de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, ya que por contar con un Sistema Integrado de Gestión (SIG) se toman de base los formatos para realizar un desarrollo completo, con el fin que los documentos de la propuesta no sean adjuntos sino que hagan parte del sistema para que sea una aplicación a la medida y los elementos que se generen a partir de los pasos subsiguientes logren obtener la mayor parte de los datos al consultar la propuesta presentada inicialmente.

2.2 Marco legal

Normatividad: Las normas en las cuales se va a enmarcar el trabajo son Acuerdo No. 015 del 13 de diciembre de 2006 “Por el cual se adopta el Reglamento Académico de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)”, Acuerdo No. 024 del 17 de abril de 2012 “Por el cual se expide el Estatuto de Investigación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)”, Acuerdo No. 0029 del 13 de diciembre de 2013 “Por el cual se expide el Reglamento Estudiantil de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) y se dictan otras disposiciones”, Acuerdo No. 006 de mayo 28 de 2014 “Por el cual se reglamentan el Capítulo 5 (situaciones administrativas), Capítulo 6 (situaciones académicas) y el Capítulo 8 (opciones de grado) del Acuerdo 029 del 2013, que expidió el Reglamento Estudiantil de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) y se dictan otras disposiciones”, Acuerdo No. 018 de noviembre 20 de 2015 “Por el cual se modifican los artículos 25, 28, 30, 45, 75, 77 y 80 del Acuerdo número 029 del 13 de diciembre de 2013 por el cual se adoptó el Reglamento General Estudiantil de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)”, Procedimiento: Opciones Trabajo de Grado código P-7-9 versión 3-16-12-2019 y el Procedimiento Relacionado: Opciones Trabajo de Grado código F-7-9-1 versión 0-24-07-2015.

Estructura de la UNAD: De acuerdo a lo que se contempla en el acuerdo 039 del 3 de diciembre de 2019, “Por el cual se modifica el Estatuto Organizacional de la Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD)”, la organización del metasistema se encuentra compuesta por cuatro sistemas organizacionales que son de alta política, misional, funcional y operacional, con unos ámbitos de actuación a nivel nacional tales como las zonas, nodos y centros, así como también en el ámbito internacional.

También cuenta con seis vicerrectorías cuya misión principal es planear, diseñar,

direccionar, evaluar y proyectar las políticas a alto nivel y de la misma forma se constituye por unidades del sistema funcional dentro de las cuales se encuentra la secretaría general, gerencias, oficina asesora de planeación, de control interno y de control interno disciplinario. Por otra parte, se encuentran unidades del sistema operacional, en donde encontramos las escuelas, unidad académica especial, direcciones zonales, de centro, cada uno con funciones determinadas y discriminadas individualmente.

Por último, se definen los dispositivos organizacionales constituidos por subsistemas organizacionales, redes institucionales, organismos espejo, juntas, salas y comités institucionales.

Estructura del SIGI: En concordancia con lo que se encuentra en el capítulo II del Acuerdo 024 del 17 de abril de 2012, “Por el cual se expide el Estatuto de Investigación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)”, se define el SIGI como el Sistema de Gestión de la Investigación y se compone por los siguientes componentes:

- a. El Comité Nacional de Investigación.
- b. Los comités zonales y locales de investigación.
- c. Los comités de investigación de Escuela.
- d. Los centros de desarrollo tecnológico o de investigación.
- e. El Comité de Ética.
- f. El Comité de Posgrados y Doctorado.

Y a su vez define los integrantes y la función que cumple cada una dentro del sistema (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2012).

2.3 Marco conceptual

TOGA (Trabajos, Opciones de Grado): Es un desarrollo de Software para la gestión de Alternativas de Grado de los programas académicos de Educación Superior para la Universidad

Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

Alternativa de grado: Según el Acuerdo 0029 del 13 de diciembre de 2013, por el cual se expide el Reglamento Estudiantil de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) y se dictan otras disposiciones en su artículo No. 65 define las opciones de trabajo de grado como las *“Alternativas que la Universidad ofrece al estudiante con el fin de complementar, profundizar e integrar los conocimientos y competencias desarrollados en el transcurso de su proceso formativo”*.

De igual manera se determinan ocho opciones de grado que son las siguientes:

- a) Proyecto aplicado.
- b) Proyecto de investigación.
- c) Monografía.
- d) Diplomado de profundización para grado.
- e) Créditos de posgrado.
- f) Pasantía.
- g) Judicatura.
- h) Creación de obra artística.

Para los programas de pregrado, aplican todas las opciones de grado anteriormente mencionadas, para los programas de posgrado aplican las tres primeras opciones, de acuerdo a lo dispuesto en el párrafo 2 del artículo mencionado anteriormente (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2013).

Software orientado a web: También denominada como aplicación web o aplicación informática distribuida que se puede acceder desde una aplicación cliente, normalmente desde un navegador. Habitualmente el procesamiento se hace en el servidor y se comunica con el cliente

mediante comunicación HTTP sobre TCP/IP (Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, 2004).

Factoría de software: La factoría de software es un término que nació en Europa entre 1950 y 1960 (Santana Méndez & Marante Valdivia, s/f). En España se utiliza bastante este concepto y como afirma Muñoz en el artículo publicado por Computer World *“es el único país del mundo que utiliza el concepto de factoría para denominar los centros de desarrollo de software”* (Muñoz Fernando, 2010), citando a Ramiro Carvallo, presidente del comité de sistemas y TIC de España. Existen seis modelos según (Santana Méndez & Marante Valdivia, s/f):

1. Modelo propuesto por Basili: Propone dividir en dos sub-áreas: producción de software y producción de componentes.
2. Modelo Eureka: Se trabaja todo en pequeños componentes para unirlos al final del proceso.
3. Modelo clasificatorio; Toma en cuenta todo el ciclo de vida del software y lo clasifica según las necesidades que surjan en el proyecto.
4. Modelo basado en la norma ISO 9001 y CMMI: Este es definido mediante los procesos de calidad y el marco de referencia para el mejoramiento de los procesos.
5. Modelo replicable: No utiliza los estándares, pero su cualidad principal es que puede adaptar características de los modelos mencionados anteriormente.
6. Modelo de factoría de software aplicando inteligencia: Define sus elementos principales utilizando una metodología, definiendo de forma clara la planificación para optimizar los recursos disponibles.

Sistema de investigación en la UNAD: Según el acuerdo No. 024 del 17 de abril de

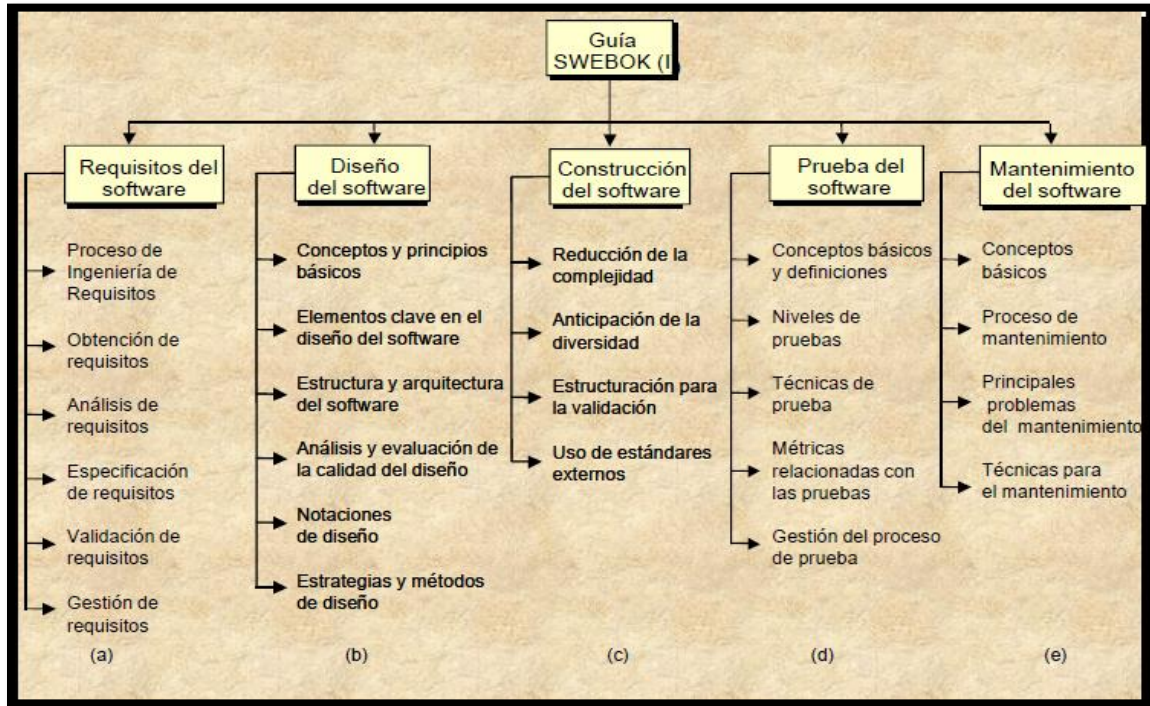
2012, mediante el cual se expide el estatuto de Investigación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) define la investigación en la institución como el proceso de producción de conocimiento con una serie de componentes para la constitución de comunidades investigativas y fortalecer la cultura académica (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2012).

Técnicas de ingeniería de software: La ingeniería de software contempla los métodos, técnicas y herramientas para procesar y elaborar una aplicación orientada a software, tiene en cuenta los aspectos técnicos y elementos esenciales para la dirección y control del mismo, mejorando así la calidad del software, el tiempo utilizado en su desarrollo y el aumento de la productividad, haciéndose necesaria la reutilización del software. Por su parte, una técnica es la manera de realizar cada componente en la elaboración del producto, un método es la manera en la que se integran las técnicas y las herramientas, nos sirven como instrumentos para desarrollar una técnica (Falgueras, 2002).

Para el caso de las técnicas de ingeniería de software, se relacionan las maneras de desarrollar, probar y mantener un producto de software.

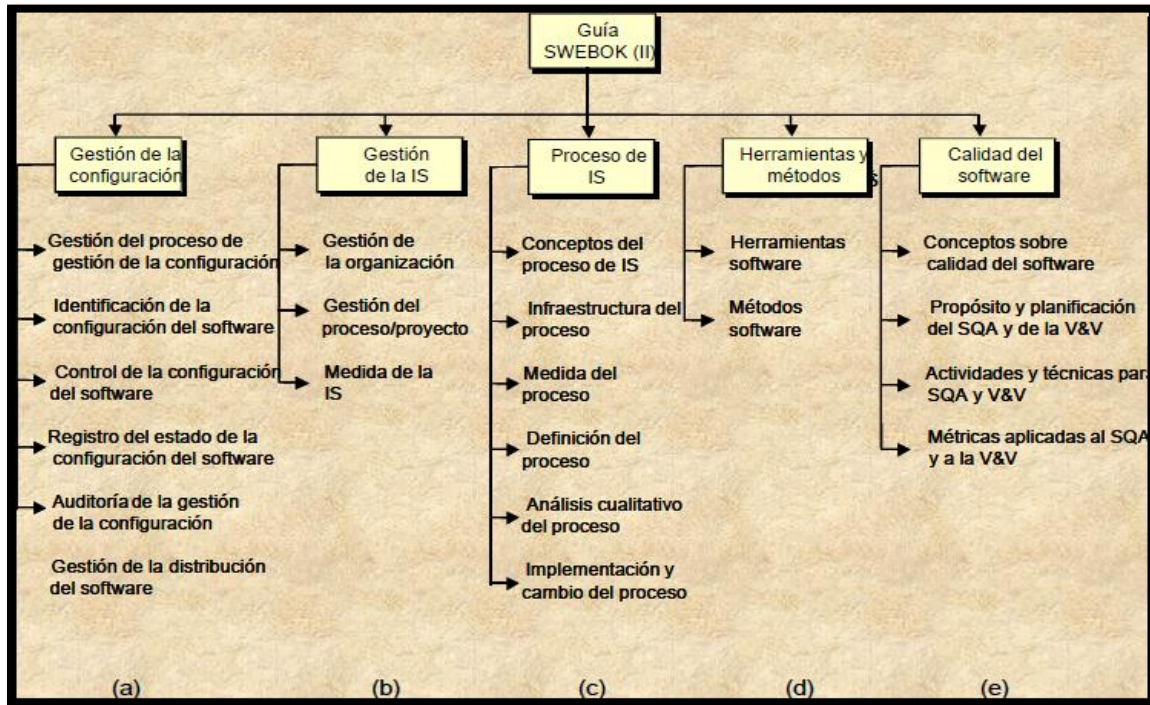
Según la guía SWEBOOK (Software Engineering Body of Knowledge), se cuenta con una serie de componentes a tener en cuenta en la ingeniería de software, las cuales se encuentran clasificadas como lo afirma (Laguna, 2008) y según podemos observar en las figuras:

Figura 1 Guía SWEBOK Primera Parte



Fuente: (Laguna, 2008)

Figura 2 Guía SWEBOK Segunda Parte



Fuente: (Laguna, 2008)

Lenguaje de Modelado Unificado (UML): (Por las siglas en ingles de Unified Modeling Language) Es un modelo a nivel estándar en donde se plasma la realidad frente al sistema y es utilizado en la planeación de un software, permitiendo que no sea necesario adoptar un método en especial al realizarlo y que haga parte de la documentación. Este modelo se vale de diagramas en los cuales se describen los actores, su interacción con el sistema y permite realizar una aplicación orientada a objetos, contemplando el comportamiento que se requiere para la solución del problema. Al ser un modelo estándar hace que el sistema sea entendible y a su vez es posible realizar mantenimientos o modificaciones por parte de otras personas diferentes a los desarrolladores iniciales (Falgueras, 2002; Rumbaugh et al., 1999).

Bases de datos: Este concepto nace luego haber utilizado durante muchos años la información por lotes, en donde se creó la necesidad de buscar un elemento que permitiera que los datos no fueran redundantes y que no se tuvieran que almacenar por separado cada vez que se necesitaban. Es por esto que se crea un conjunto de datos debidamente organizado en donde existan entidades, las cuales deben estar relacionadas entre sí y que permitan que la información contenida dentro de esta permita que varios clientes la puedan utilizar (Camps Paré et al., 2005).

Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL): Este lenguaje es un estándar utilizado para llevar a cabo diferentes acciones con respecto a las bases de datos relacionales, en donde se puede manipular la información contenida dentro de ella (Coca Hernández, 2011).

Motores de bases de datos: Es una herramienta útil para poder realizar transacciones y aplicar protección a los datos, controlando y procesando de forma ágil las órdenes (Pérez, 2011). Dentro los elementos más esenciales de los motores de bases de datos se encuentran una serie de componentes que son los siguientes:

SQL: Lenguaje de Consulta Estructurado, con el que se realizan las diferentes consultas en el

sistema.

DDL: Lenguaje de Definición de Datos, que permite estructurar la base de datos.

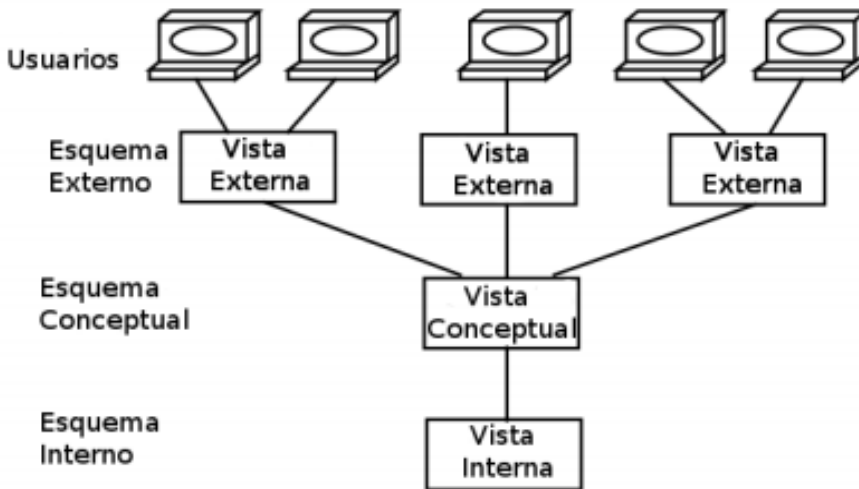
DML: Lenguaje de Manipulación de Datos, con la cual se realizan transacciones con los datos.

DCL: Lenguaje de Control de Datos, en donde se aplican las diferentes medidas de seguridad para proteger la información (Pérez, 2011; Quintero et al., 2008).

Arquitectura de bases de datos: La arquitectura es la forma en la que se define la estructura de algún proyecto sobre el cual se está trabajando, determinando los elementos que lo constituyen, la manera en la que se comportan y como trabajan entre sí para lograr el cometido. Cuando hablamos de la arquitectura de bases de datos se deben contemplar los modelos a utilizar, las interfaces para que el usuario vea una forma simple de utilizar el sistema y las relaciones que deben existir, junto con la información y el flujo de la misma.

Actualmente existe un estándar para la arquitectura de las bases de datos, la cual es denominada como “Arquitectura ANSI/SPARC” y se constituye de tres capas que son la externa, la cual es la brindada al usuario, la interna, que contiene lo relacionado a la parte física y el nivel conceptual, que define la estructura como tal para ser comprendida por las personas encargadas de realizar modificaciones o mantenimientos (Hernandez, 2013), tal como lo podemos apreciar en la figura:

Figura 3 Arquitectura ANSI/SPARC



Fuente: (Hernandez, 2013)

Prototipado: Es un ejemplo o maqueta del sistema en donde se puede visualizar su funcionamiento y la forma que tendrá y un acercamiento de cómo lo observará el usuario cuando esté terminado. Para llevarlo a cabo se deben contemplar los requerimientos y la usabilidad que consiste en evaluar el prototipo para verificar si es funcional para ser implementado en la etapa de codificación (McLeod, 2000).

Usabilidad: Este término se empezó a utilizar cerca del final de la década del 90, define la simplicidad que posee un sistema para que sea utilizado por los usuarios y adicional a esto se contempla que estos puedan manejarlo sin necesidad de tener conocimientos avanzados sobre el manejo del sistema, pero que a su vez, aproveche todas las funciones del mismo (Cano Moner & Sabaté Alsina, 2015).

Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML): Es un lenguaje estándar que sirve para la construcción de páginas Web, definiendo dentro de ella elementos tales como cabecera, cuerpo, títulos, enlaces, listas, párrafos, inserción de imágenes, sonidos entre otros elementos. Los archivos creados en este lenguaje pueden ser visualizados por browsers o navegadores. En la

actualidad se trabaja con el HTML versión 5 (HTML5) (Universidad de Murcia, s/f).

Hojas de Estilo en Cascada (CSS): Este lenguaje sirve como complemento al HTML con el fin de que exista un archivo que recopile los estilos a utilizar en la página Web y que a su vez simplifique el código realizado en HTML. Por otra parte facilita el mantenimiento del producto final, a diferencia de lo que sucedía antes, donde los estilos se encontraban inmersos en las etiquetas HTML (Gauchat, 2012).

Librerías: Es un conjunto de subprogramas que permiten facilitar algunas operaciones al interior de la aplicación, permitiendo que se implementen funciones según se requieran en el momento del desarrollo para que el usuario pueda obtener una experiencia mucho más agradable (Miranda, 2011). En este caso se utilizarán las librerías Ztree, DOMPDF, JQuery, JQueryUI, select2, datatables, CKEditor, mysqldump y PHPMailer.

PHP: Este lenguaje creado por Rasmus Lerdorf en el año 1995, es uno de los lenguajes de programación más utilizados ya que permite proporcionar dinamismo a una aplicación web al ser incluido en el HTML5 y permite que sea ejecutado en cualquier sistema operativo y aunque al principio el PHP fue acrónimo de Personal Home Page, fue al final definido como el acrónimo de Hypertext Pre-Processor (Torres Remon, 2014).

Javascript: Es un lenguaje de programación interpretado por intermedio de un navegador web que permite la interacción entre el usuario y la aplicación sin necesidad de compilarlo, presenta cierta flexibilidad en el sentido que no requiere la declaración de variables, pero se recomienda hacerlo para evitar inconvenientes a largo plazo (Mohedano et al., 2012). Este lenguaje se selecciona en la realización de la aplicación puesto que las acciones a llevar a cabo dentro del desarrollo requieren que el usuario realice algunas operaciones y el sistema responda a dichos requerimientos.

2.4 Marco teórico

Para desarrollar el software TOGA, se tienen en cuenta conceptos de factoría de software, articulados con el sistema de investigación de la UNAD (SIGI) para proponer una solución de software para la gestión de alternativas de grado de la UNAD.

La herramienta de apoyo se fundamenta en los siguientes conceptos técnicos y organizacionales: Técnicas de ingeniería de software, estructura organizacional de la Universidad, sistema de alternativas de grado de los estudiantes, normatividad vigente y la composición de los órganos investigativos de la entidad. La herramienta de apoyo implementa el proceso académico completo de una alternativa de grado que incluye inscripción, seguimiento y cierre.

TOGA se desarrollará en las siguientes fases:

Análisis: Tiene en cuenta aspectos técnicos, normativos y organizacionales para definir los requerimientos del sistema.

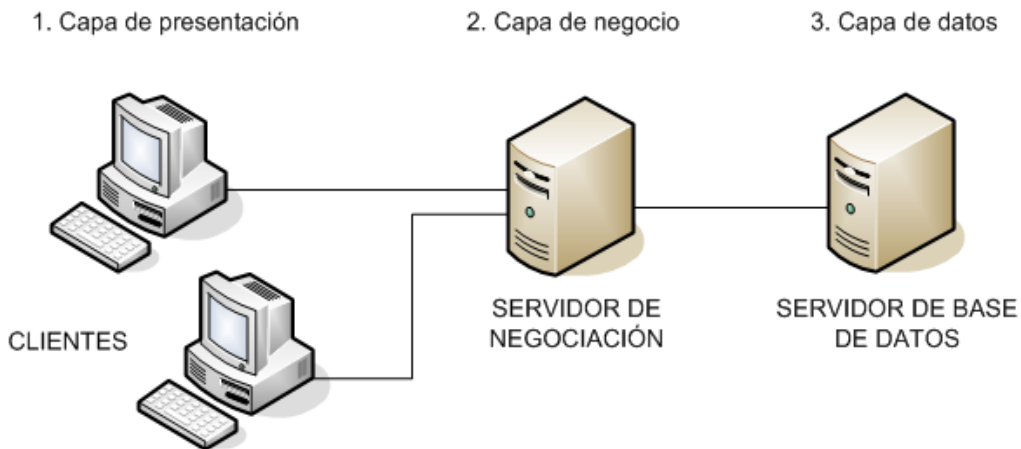
Diseño: Proyectado en el uso del Lenguaje de Modelado Unificado (UML), con el fin de contemplar los diferentes usuarios a intervenir, los procesos que se llevarán a cabo en el sistema y las salidas a recibir por parte del mismo, realizando de igual manera los prototipos de la interfaz gráfica del usuario (GUI) basados en una arquitectura de capas.

En cuanto al diseño de la base de datos que contendrá la información se proyecta utilizar el Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL) sobre el motor de bases de datos MySQL y un modelo relacional de entidades y atributos.

Codificación: El lenguaje del lado del cliente a utilizar es: Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML) Versión 5, las Hojas de Estilo en Cascada (CSS) Versión 3 y JavaScript. El lenguaje al lado del servidor es Personal Home Page (PHP). En la figura No. 4 el cliente

corresponde a los navegadores web o a las aplicaciones desde donde se accede (Capa de presentación) TOGA, en la capa de negocio están ubicados los scripts que se comunican con la capa de datos para responder a las peticiones de los clientes.

Figura 4 Arquitectura cliente servidor



Fuente: (Arenas Paredes, 2011)

Implementación: En la fase de codificación, se escriben los scripts que implementan la funcionalidad de TOGA. En esta etapa se probará y se instalará la aplicación en la infraestructura que la UNAD disponga para ello.

Capítulo 3: Metodología

3.1 Metodología

La metodología utilizada es la investigación cualitativa porque se considera el problema como un sistema que engloba muchos subsistemas y las investigaciones se validan a través de la realidad empírica que finalmente se ven reflejadas en una aplicación de software. Por otra parte, en este tipo de investigación se logra la construcción del conocimiento.

Los investigadores cualitativos son definidos por (Fernández & Díaz, 2003) como personas que realizan narraciones sobre aquello que investigan por intermedio de observación participante y entrevistas no estructuradas, para lo cual se realizó una entrevista al decano de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI) y al líder de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería para la Zona Centro Bogotá – Cundinamarca. De igual manera se obtendrán los requisitos de la observación al (Procedimiento: Opciones trabajo de grado(P-7-9), 2019) para que la aplicación se ajuste a las necesidades de la Universidad.

El enfoque cualitativo responde extractando los componentes de la investigación antes, durante o después de la recolección de datos y el análisis de los mismos, perfeccionando cada uno de los elementos mientras se adentra en los pasos de forma dinámica, dilucidando la solución parcial al problema, replanteando la siguiente fase si es requerido e interpretando los datos resultantes del proceso, permitiendo retornar de ser necesario y realizando revisión literaria en cualquier etapa (Hernández Sampieri et al., 2014).

Según (Báez y Pérez de, 2007) al adoptar este tipo de investigación se pueden obtener resultados con gran permanencia y estabilidad ante el paso tiempo, pero no con esto se quiere decir que no cambien ante ciertos componentes externos que los afecten, lo que persiste son las

motivaciones base del estudio realizado. Estos datos pueden obtener un cambio total si se realiza un cambio fuerte que haga cambiar la esencia del enfoque.

La definición del enfoque cualitativo es dada por la naturaleza, la esencia o las cualidades de lo que se quiere describir, relatando lo que hace que un elemento sea diferente con respecto al resto de cosas que sean similares. Este tipo de enfoque presenta dos fundamentos, el primero, que consiste en la recolección de los datos necesarios para lograr los objetivos trazados o dar solución a un problema y el segundo que trata del análisis de la información de forma lógica y coherente para lograr la unificación para apoyar los resultados de dicha investigación (Martínez, 2006).

Capítulo 4: Requerimientos del sistema

4.1 Entrevista Decano ECBTI

Durante la entrevista con el Señor Decano de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, el Doctor Claudio Camilo González Clavijo expuso la problemática presentada al interior de la Universidad al no contar con una aplicación que permita gestionar las alternativas de grado presentadas por los estudiantes de educación superior.

Nos adentramos al comportamiento de las nuevas tecnologías, ya que el uso de estas nos permite obtener herramientas que ayuden a mejorar los procesos y por esto se requiere que la Institución alcance un logro considerable para que este proceso sea menos complicado tanto para docentes como para los estudiantes.

El Señor Decano realiza un esquema de todo lo que contiene el proceso de alternativas de grado, la cual es una investigación formativa orientada por los docentes e indica que el éxito del proyecto radica en un buen levantamiento de requerimientos y se deben contemplar todas las opciones de grado con la que cuentan los estudiantes; para obtener una visión correcta del tema se debe estudiar el marco normativo y el marco académico.

Dentro del proceso se debe tener en cuenta que el estudiante debe realizar la antepropuesta la cual puede ser aprobada o rechazada dependiendo de algunos factores y se pretende lograr que dentro del proceso existan unos criterios claros y objetividad, igualmente para el caso de la asesoría, el factor fundamental es que la trazabilidad se encuentre presente en todo momento, ya que esta permite un control puntual del proceso; en caso que existan factores ajenos que afecten la permanencia de un mismo asesor durante las fases, se pueda dar una continuidad con el mínimo traumatismo posible y que la evaluación de los productos sea posible sin que el

estudiante se vea en la obligación de comenzar un proceso diferente cuando se presenten este tipo de cambios.

4.2 Entrevista Líder ECBTI – ZCBC

Con el propósito de entender de primera mano los requerimientos del sistema sobre el que se va a trabajar, se realiza una entrevista con el Ingeniero Javier Hernán Jiménez Beltrán Líder ECBTI – ZCBC.

El Ingeniero explica que el sistema para gestionar las alternativas de grado se debe desarrollar bajo la normatividad institucional y que el documento principal para orientar el manejo de estos es el (Procedimiento: Opciones trabajo de grado(P-7-9), 2019) contemplando también todos los formatos que se requieren para tener un seguimiento puntual en cuanto a las opciones de grado de los estudiantes se refiere. De igual forma se deben contemplar los niveles de formación académica que tiene la universidad en la educación superior tales como: Nivel técnico, Profesional, y posgrado (especializaciones, maestrías y posibles doctorados).

El Ingeniero menciona que el sistema debe ser inicialmente independiente, pero que a largo plazo se pueda realizar una conexión con los servicios que tiene la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, por lo que se debe tener en cuenta que el programa sea de fácil integración.

También se requiere que el sistema de información sea orientado a web, teniendo en cuenta las técnicas de la Ingeniería de Software, comenzando con un buen levantamiento de requisitos, lo cual servirá como insumo para el modelado de los casos de uso, de igual manera se utilizarán tecnologías populares para el desarrollo web como por ejemplo Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML), Hojas de Estilo en Cascada (CSS), Pre-Procesador de Hipertexto (PHP) y Javascript.

Al finalizar la entrevista se acuerda con el Ingeniero Javier Hernán Jiménez Beltrán Líder ECBTI – ZCBC realizar una serie de reuniones los días sábados, para trabajar en este proyecto.

4.3 Requisitos funcionales

El sistema debe contar con roles de acuerdo a los actores del sistema.

El sistema debe contar con un módulo de registro de usuarios.

El sistema debe tener un menú de acuerdo al rol seleccionado.

El sistema debe reflejar los pasos determinados en el procedimiento opciones de trabajo de grado (P-7-9).

El sistema debe permitir al estudiante determinar el estado en el que se encuentra su proyecto.

El sistema debe permitir al estudiante descargar la documentación necesaria para terminar su proceso de grado.

El sistema debe permitir al estudiante realizar las correcciones necesarias en caso de requerirse.

El sistema debe contar con un sistema de ingreso con usuario, contraseña y un rol de acuerdo a las actividades que puede llevar a cabo dentro de él.

4.4 Requisitos no funcionales

El sistema será orientado a web con el fin que el usuario no tenga que realizar una instalación.

La apariencia del sistema debe ser amigable y contemplar los colores de identidad de la UNAD.

El sistema debe ser intuitivo, fácil de seguir los pasos estipulados en el procedimiento (P-7-9).

El desarrollo del sistema debe ser dentro de lo posible con software libre.

El usuario podrá tener acceso al sistema desde cualquier punto con internet.

Capítulo 5: Diseño del sistema

5.1 Actores del sistema

Tabla 1 - Actores del sistema

Actor del sistema	Descripción
Investigador	El investigador es el estudiante que escoge la opción de grado a desarrollar y quien interviene en todos los procesos ya que es el principal interesado en llevar a buen término el procedimiento.
Docente evaluador	Encargado de revisar en primera instancia el formato diligenciado por el investigador y calificarlo de acuerdo a la rúbrica de evaluación para aprobar o rechazar la propuesta.
Líder nacional de programa o el líder zonal de escuela	Este rol es quien recibe las propuestas, asigna evaluador, propone director, jurado y coevaluadores para presentarlos ante el Comité de investigación correspondiente.
Comité de investigación de escuela, comité de investigación zonal o comité curricular del programa	Son quienes aprueban las propuestas, los directores, jurados y coevaluadores para que los integrantes del proyecto puedan ejecutar las diferentes instancias del proceso de la opción de grado seleccionada.

Actor del sistema	Descripción
Director	Este rol está encargado de asesorar al investigador, revisar el documento o producto final para presentarlo al jurado, gestiona el espacio de la sustentación y recoge las firmas de los documentos requeridos en el procedimiento.
Jurado	Se encarga de revisar el documento o producto final para pasar a la sustentación o ser rechazado, de igual forma es quien emite las calificaciones de la evaluación y el acta de la sustentación.

Fuente: El autor.

5.2 Casos de uso

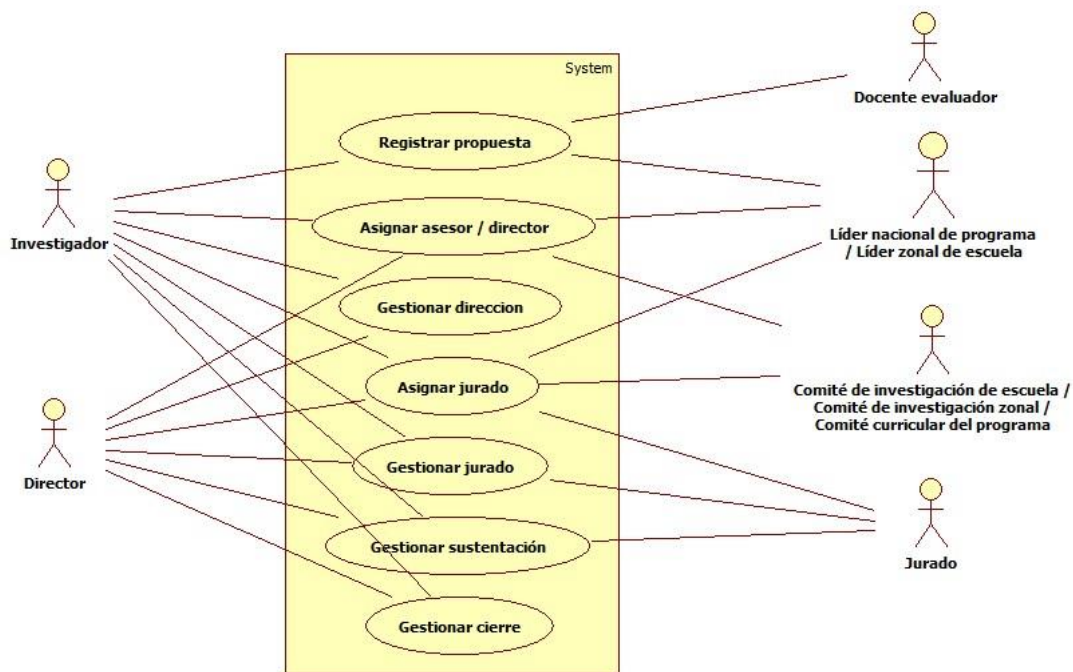
El diagrama casos de uso es definido por (Ferré Grau & Sánchez Segura, 2004) como la relación existente entre los actores que intervienen en el sistema y cada uno de los casos en los cuales se usa la aplicación y a su vez muestra la interacción entre el sistema y el entorno exterior. De igual forma precisa los elementos que lo componen como actores, relaciones y el caso de uso como tal, que lo determinan como la demostración de las acciones realizadas entre el humano y la máquina.

Este diagrama describe el listado de pasos, acciones a realizar por parte del actor y el comportamiento del sistema, estableciendo los límites para el diseño del programa, logrando obtener los requisitos funcionales para planear un sistema funcional y determinando si se logran los objetivos trazados desde la parte de la planeación (Debrauwer & Van der Heyde, 2016). Los casos de uso muestran de manera gráfica las funcionalidades del sistema y la interacción de los actores dentro de este, con el fin que sea más claro desde el punto de vista del usuario.

5.3 Casos de uso general

A continuación, encontramos un caso de uso nivel general en el cual podemos visualizar tanto los actores como el comportamiento del sistema, para posteriormente desglosarlo paso a paso, ajustándolo al procedimiento P-7-9 emitido por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Ilustración 1 - Caso de uso general

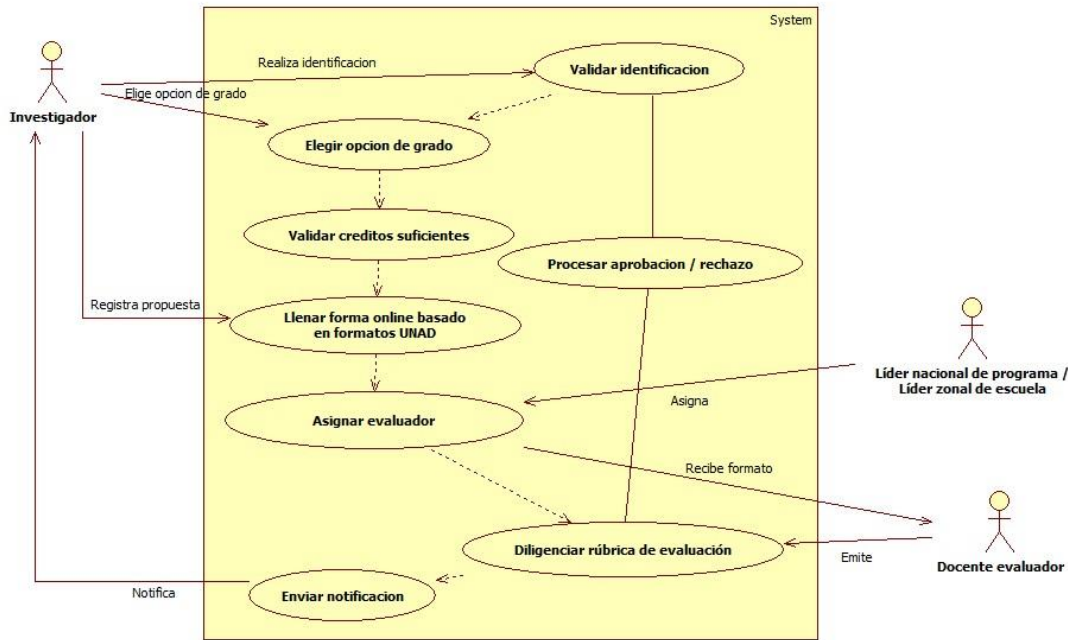


Fuente: El autor.

5.4 Casos de uso individual

Registrar propuesta: En este caso de uso el investigador puede ingresar, elegir la opción de grado, registrar la propuesta y recibir una notificación, el líder nacional de programa o líder zonal de escuela puede asignar un evaluador y el docente evaluador recibe el formato, puede realizar observaciones o diligenciar la rúbrica de evaluación.

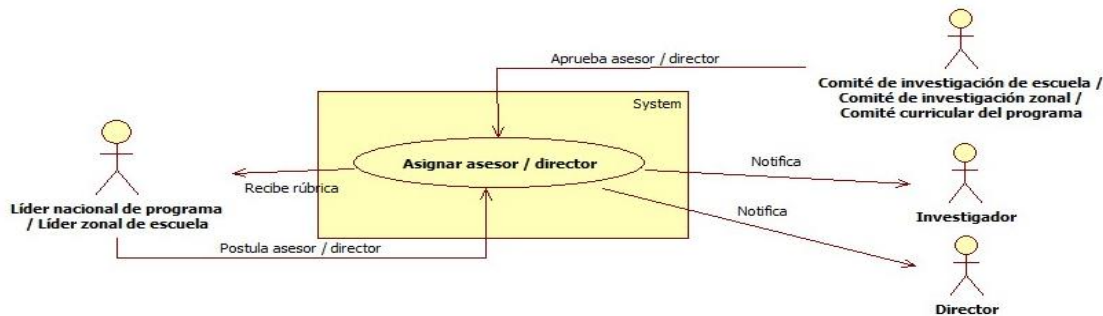
Ilustración 2 - Caso de uso registrar propuesta



Fuente: El autor.

Asignar asesor / director: Para este caso de uso se puede observar que el líder nacional de programa o el líder zonal de escuela recibe la rúbrica de evaluación y postula el asesor o director para el proyecto, el comité de investigación de escuela, comité de investigación zonal o comité curricular del programa se encarga de aprobar el director o asesor propuesto y tanto el investigador como el director son notificados.

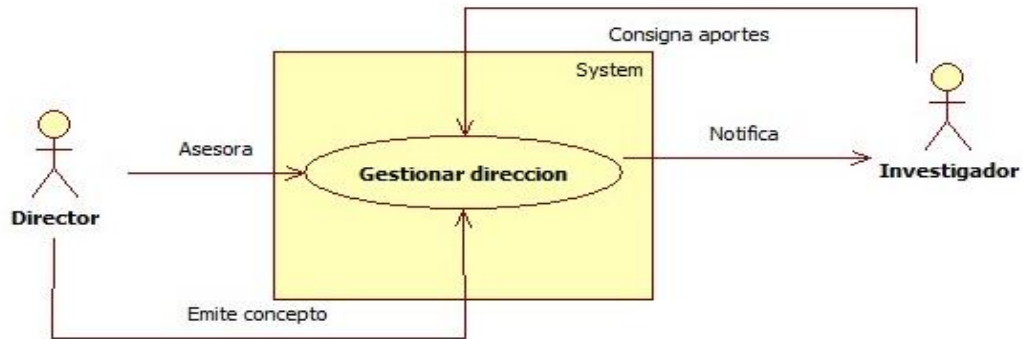
Ilustración 3 - Caso de uso asignar asesor/director



Fuente: El autor.

Gestionar dirección: Para la gestión de la dirección se crea un foro en donde el investigador y el director pueden consignar sus aportes y de igual manera el director también puede diligenciar el concepto para continuar el proceso.

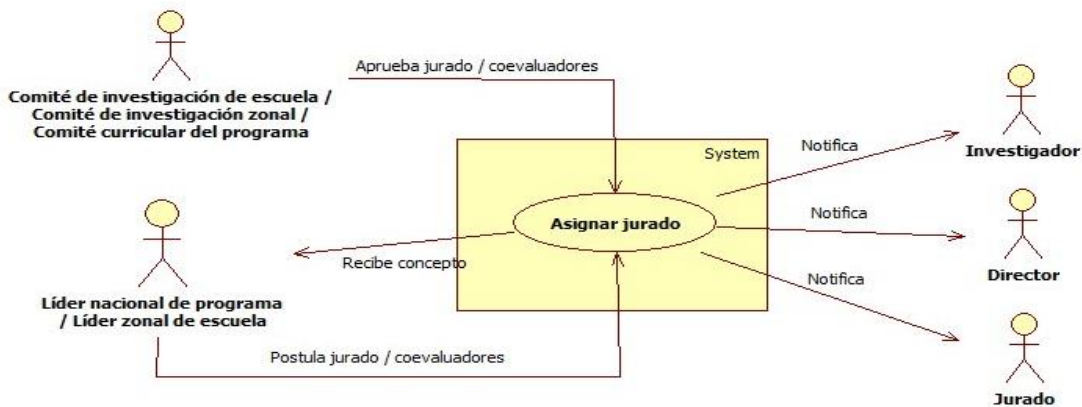
Ilustración 4 - Caso de uso gestionar dirección



Fuente: El autor.

Asignar jurado: En este caso de uso el líder nacional de programa o el líder zonal de escuela recibe el concepto del director y postula tanto el jurado como los coevaluadores, según sea el caso, el comité de investigación de escuela, comité de investigación zonal o comité curricular del programa se encarga de aprobar el jurado y los coevaluadores propuestos y tanto el investigador, el director y el jurado junto con los coevaluadores son notificados.

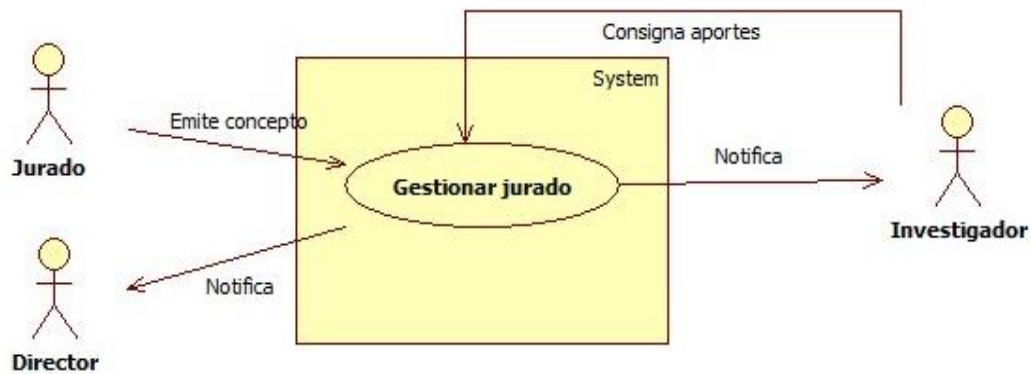
Ilustración 5 - Caso de uso asignar jurado



Fuente: El autor.

Gestionar jurado: Dentro de este caso de uso se crea un foro dentro del cual el director, el jurado y el investigador pueden consignar sus aportes y observaciones, de igual manera el jurado puede diligenciar su concepto para pasar a la gestión de la sustentación.

Ilustración 6 - Caso de uso gestionar jurado



Fuente: El autor.

Gestionar sustentación: En este caso de uso el investigador incorpora el documento o producto final al repositorio y sustenta, el director programa la sustentación, y el jurado emite la evaluación de la sustentación y los tres roles son notificados a cerca de la programación de la sustentación.

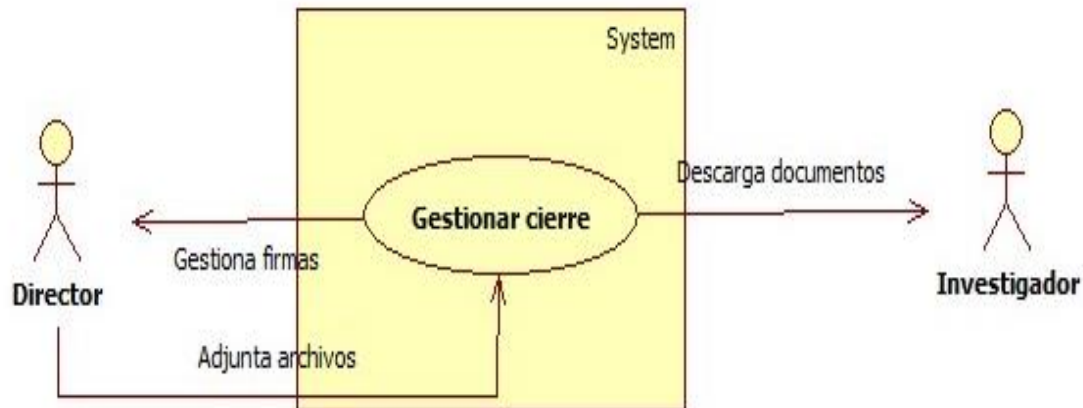
Ilustración 7 - Caso de uso gestionar sustentación



Fuente: El autor.

Gestionar cierre: En la gestión de cierre el director recoge las firmas de los formatos, las adjunta en el espacio respectivo y el investigador descarga los documentos para realizar el procedimiento de grados con la Universidad.

Ilustración 8 - Caso de uso gestionar cierre



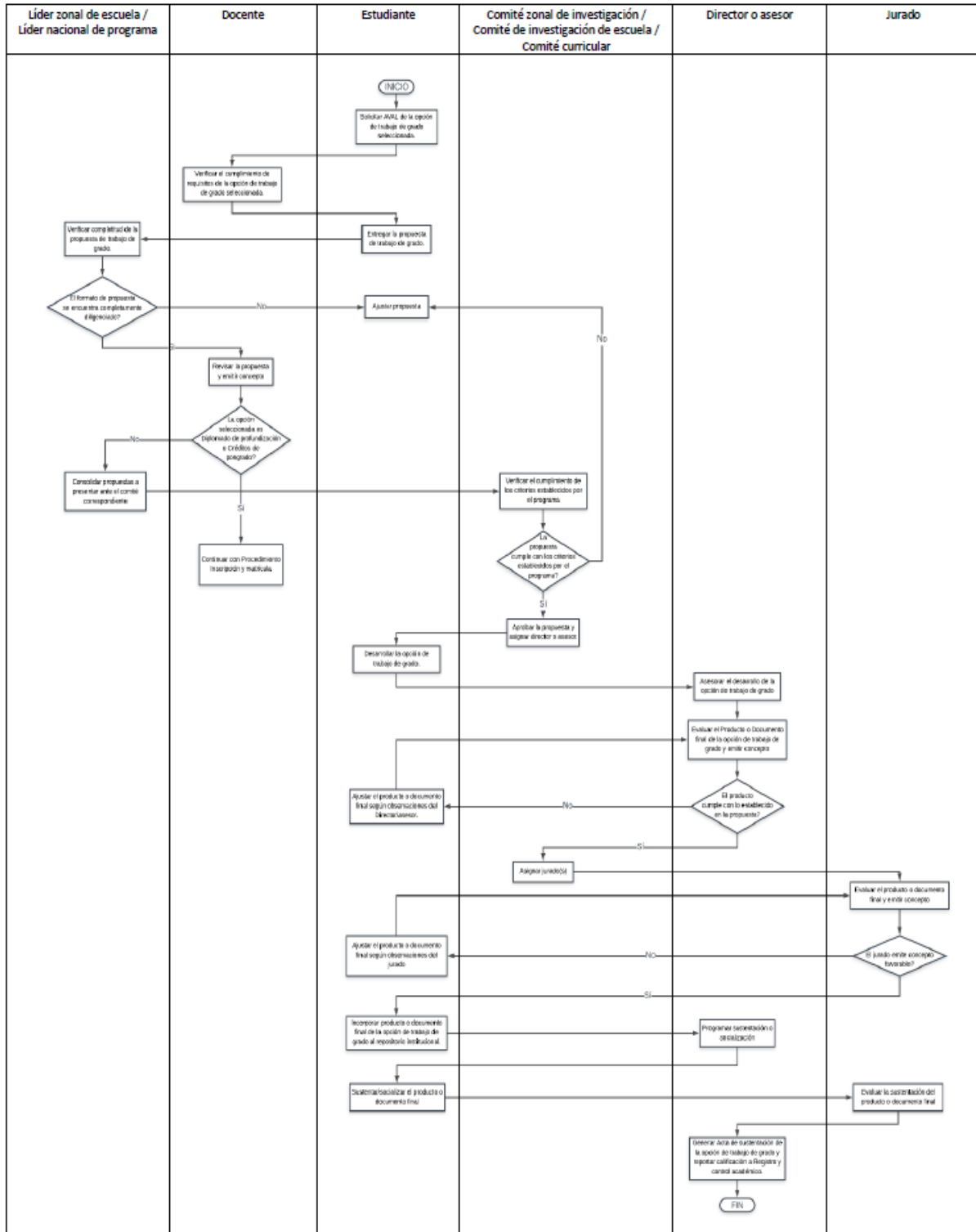
Fuente: El autor.

5.5 Diagrama de actividades

Los diagramas de actividades describen en un alto nivel de abstracción las acciones a llevar a cabo al interior de un sistema teniendo en cuenta los procesos y subprocesos, mostrando de forma detallada los pasos a seguir para lograr el objetivo trazado y delimitando el alcance de la aplicación (Tabares et al., 2008).

El modelado de este diagrama se realiza con el fin enunciar los pasos de las actividades repetitivas permitiendo identificar los roles que cada uno de los actores representará en cada una de las acciones, así mismo se pueden evidenciar la manera en la que se definen las acciones a seguir en determinado momento cuando exista una decisión (Haya et al., 2004).

Ilustración 9 - Diagrama de actividades



Fuente: (Procedimiento: Opciones trabajo de grado(P-7-9), 2019)

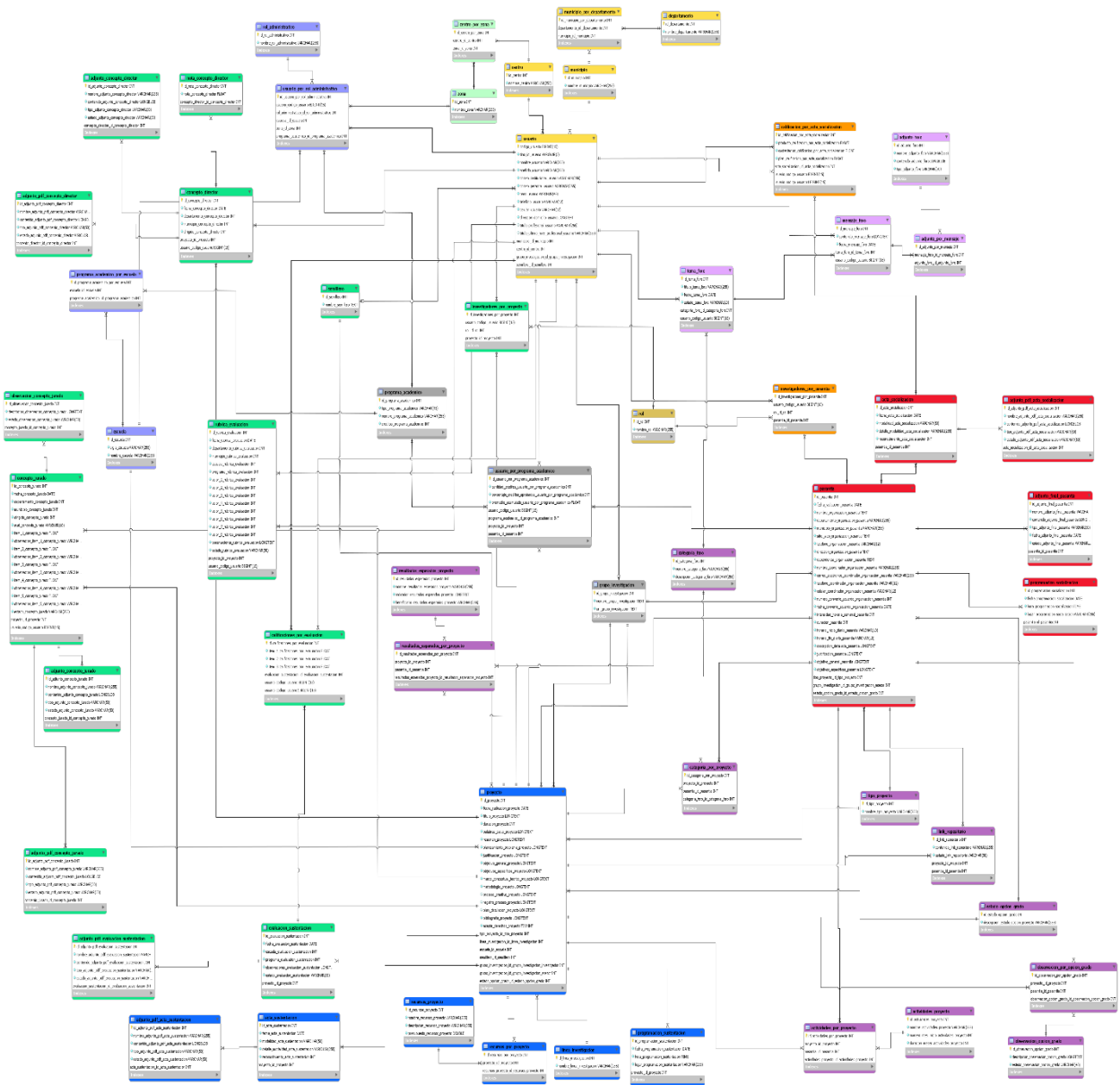
5.6 Modelo entidad relación

Este modelo fue presentado en el año 1976 por Peter Chen, en donde se establecieron los elementos que lo constituyen, de igual forma, este tipo de modelo no cuenta con un estándar, pero si tiene bastantes elementos afines que producen la similitud entre ellos. Los elementos básicos para mostrar un modelo entidad relación son las entidades, atributos, identificadores y relaciones (Kroenke, 2003).

Este modelo contribuye de gran manera en el proceso de análisis de requerimientos y es necesario para llevar a cabo un buen planeamiento en el modelado de los datos que requiere la aplicación para el correcto funcionamiento del sistema, este elemento es usado ampliamente por diseñadores de bases de datos según (Saiedian, 1997).

La base de datos utilizada para el proyecto es una base de datos relacional que contiene cincuenta y ocho (58) tablas en total dentro de las cuales se destacan la tabla de usuario, proyecto y pasantía que contienen la información básica para la realización del proyecto, las tablas restantes complementan a las tres anteriores.

Ilustración 10 - Modelo entidad relación



Fuente: El autor.

5.7 Diccionario de datos

Un diccionario de datos contiene los elementos propios de los datos que van a ser usados por la aplicación para que sean entendidos por los usuarios a nivel técnico, estos son elaborados en el momento en el que se analizan los datos y es usado en el diseño del proyecto ya que con

este se comprenden adecuadamente los datos y su empleo en los procesos del sistema. En un sistema muy grande el diccionario de datos permite acceder a los detalles de la información de forma simple y rápida (McCalla et al., 2012).

Este elemento sirve al diseñador en la aplicación de la calidad para la ejecución de un proyecto robusto al contener los datos de cada elemento junto con su explicación para que el usuario que realice la consulta entienda la composición de la base de datos y la forma de funcionamiento al interior del sistema (Codina, 1998).

El diccionario de datos contiene las tablas y variables existentes en la base de datos, así como la explicación de cada una de las variables utilizadas para la construcción del sistema.

Tabla 2 - Tabla *acta_socializacion* base de datos

acta_socializacion				
Contiene los datos para la construcción del acta de socialización				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_acta_socializacion	INT	✓	✓	Identificador único para el acta de socialización
fecha_acta_socializacion	DATE		✓	Fecha del acta de socialización
modalidad_acta_socializacion	VARCHAR(50)		✓	Modalidad para el acta de socialización: virtual o presencial
detalle_modalidad_acta_socializacion	VARCHAR(255)		✓	Dependiendo de la modalidad aloja la ciudad o el medio utilizado
reconocimiento_acta_socializacion	INT		✓	Reconocimiento otorgado: Laureado, Meritorio o no aplica
pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 3 - Tabla *acta_sustentacion* base de datos

acta_sustentacion				
Contiene los datos para la construcción del acta de sustentación				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_acta_sustentacion	INT	✓	✓	Identificador único para el acta de sustentación

fecha_acta_sustentacion	DATE		✓	Fecha del acta de sustentación
modalidad_acta_sustentacion	VARCHAR(50)		✓	Modalidad para el acta de sustentación: virtual o presencial
detalle_modalidad_acta_sustentacion	VARCHAR(255)		✓	Dependiendo de la modalidad aloja la ciudad o el medio utilizado
reconocimiento_acta_sustentacion	INT		✓	Reconocimiento otorgado: Laureado, Meritorio o no aplica
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 4 - Tabla actividades_por_proyecto base de datos

actividades_por_proyecto				
Tabla intermedia entre actividades y proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_actividades_por_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea
actividades_proyecto_id_actividades_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 5 - Tabla actividades_proyecto base de datos

actividades_proyecto				
Contiene las actividades del proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_actividades_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para las actividades del proyecto
nombre_actividades_proyecto	VARCHAR(255)		✓	Nombre de la actividad del proyecto
numero_mes_inicio_actividades_proyecto	INT		✓	Mes de inicio de la actividad
duracion_meses_actividades_proyecto	INT		✓	Duración de la actividad en meses

Fuente: El autor.

Tabla 6 - Tabla adjunto_concepto_director base de datos

adjunto_concepto_director
Contiene el producto o documento final evaluado por el director

Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_adjunto_concepto_director	INT	✓	✓	Identificador único para el adjunto del concepto
nombre_adjunto_concepto_director	VARCHAR(255)		✓	Nombre del adjunto
contenido_adjunto_concepto_director	LONGBLOB		✓	Contenido del adjunto
tipo_adjunto_concepto_director	VARCHAR(50)		✓	Tipo de archivo del adjunto
estado_adjunto_concepto_director	VARCHAR(50)		✓	Estado del adjunto: Aprobado, observaciones o corregido
concepto_director_id_concepto_director	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 7 - Tabla adjunto_concepto_jurado base de datos

adjunto_concepto_jurado				
Contiene el producto o documento final evaluado por el jurado				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_adjunto_concepto_jurado	INT	✓	✓	Identificador único para el adjunto concepto
nombre_adjunto_concepto_jurado	VARCHAR(255)		✓	Nombre del adjunto
contenido_adjunto_concepto_jurado	LONGBLOB		✓	Contenido del adjunto
tipo_adjunto_concepto_jurado	VARCHAR(50)		✓	Tipo de archivo del adjunto
estado_adjunto_concepto_jurado	VARCHAR(50)		✓	Estado del adjunto: Aprobado, observaciones, corregido o rechazado
concepto_jurado_id_concepto_jurado	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 8 - Tabla adjunto_final_pasantia base de datos

adjunto_final_pasantia				
Contiene el producto o documento final de la pasantía				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_adjunto_final_pasantia	INT	✓	✓	Identificador único para el adjunto final de la pasantía
nombre_adjunto_final_pasantia	VARCHAR(255)		✓	Nombre del adjunto final de la pasantía

contenido_adjunto_final_pasantia	LONGBLOB		✓	Contenido del adjunto final de la pasantía
tipo_adjunto_final_pasantia	VARCHAR(50)		✓	Tipo de archivo del adjunto final de la pasantía
fecha_adjunto_final_pasantia	DATE		✓	Fecha del adjunto final de la pasantía
estado_adjunto_final_pasantia	VARCHAR(50)		✓	Estado del adjunto: Pasantía aprobada
pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 9 - Tabla adjunto_foro base de datos

adjunto_foro				
Contiene los archivos que se adjuntan al foro				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_adjunto_foro	INT	✓	✓	Identificador único para el adjunto del foro
nombre_adjunto_foro	VARCHAR(255)		✓	Nombre del adjunto del foro
contenido_adjunto_foro	LONGBLOB		✓	Contenido del adjunto del foro
tipo_adjunto_foro	VARCHAR(50)		✓	Tipo de archivo del adjunto del foro

Fuente: El autor.

Tabla 10 - Tabla adjunto_pdf_acta_socializacion base de datos

adjunto_pdf_acta_socializacion				
Contiene el acta de socialización firmada				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_adjunto_pdf_acta_socializacion	INT	✓	✓	Identificador único para el adjunto pdf del acta de socialización
nombre_adjunto_pdf_acta_socializacion	VARCHAR(255)		✓	Nombre del adjunto
contenido_adjunto_pdf_acta_socializacion	LONGBLOB		✓	Contenido del adjunto
tipo_adjunto_pdf_acta_socializacion	VARCHAR(50)		✓	Tipo de archivo del adjunto
estado_adjunto_pdf_acta_socializacion	VARCHAR(50)		✓	Estado del adjunto: Acta socialización subida
acta_socializacion_id_acta_socializacion	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 11 - Tabla adjunto_pdf_acta_sustentacion base de datos

adjunto_pdf_acta_sustentacion				
Contiene el acta de sustentación firmada				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_adjunto_pdf_acta_sustentacion	INT	✓	✓	Identificador único para el adjunto pdf del acta de sustentación
nombre_adjunto_pdf_acta_sustentacion	VARCHAR(255)		✓	Nombre del adjunto
contenido_adjunto_pdf_acta_sustentacion	LONGBLOB		✓	Contenido del adjunto
tipo_adjunto_pdf_acta_sustentacion	VARCHAR(50)		✓	Tipo de archivo del adjunto
estado_adjunto_pdf_acta_sustentacion	VARCHAR(50)		✓	Estado del adjunto: Acta sustentación subida
acta_sustentacion_id_acta_sustentacion	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 12 - Tabla adjunto_pdf_concepto_director base de datos

adjunto_pdf_concepto_director				
Contiene el concepto de director firmado				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_adjunto_pdf_concepto_director	INT	✓	✓	Identificador único para el adjunto pdf del concepto de director
nombre_adjunto_pdf_concepto_director	VARCHAR(255)		✓	Nombre del adjunto
contenido_adjunto_pdf_concepto_director	LONGBLOB		✓	Contenido del adjunto
tipo_adjunto_pdf_concepto_director	VARCHAR(50)		✓	Tipo de archivo del adjunto
estado_adjunto_pdf_concepto_director	VARCHAR(50)		✓	Estado del adjunto: Concepto director subido
concepto_director_id_concepto_director	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 13 - Tabla adjunto_pdf_concepto_jurado base de datos

adjunto_pdf_concepto_jurado				
Contiene el concepto de jurado firmado				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones

id_adjunto_pdf_concepto_jurado	INT	✓	✓	Identificador único para el adjunto pdf del concepto de jurado
nombre_adjunto_pdf_concepto_jurado	VARCHAR(255)		✓	Nombre del adjunto
contenido_adjunto_pdf_concepto_jurado	LONGBLOB		✓	Contenido del adjunto
tipo_adjunto_pdf_concepto_jurado	VARCHAR(50)		✓	Tipo de archivo del adjunto
estado_adjunto_pdf_concepto_jurado	VARCHAR(50)		✓	Estado del adjunto: Concepto jurado subido
concepto_jurado_id_concepto_jurado	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 14 - Tabla adjunto_pdf_evaluacion_sustentacion base de datos

adjunto_pdf_evaluacion_sustentacion				
Contiene la evaluación de la sustentación firmada				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_adjunto_pdf_evaluacion_sustentacion	INT	✓	✓	Identificador único para el adjunto pdf de la evaluación de sustentación
nombre_adjunto_pdf_evaluacion_sustentacion	VARCHAR(255)		✓	Nombre del adjunto
contenido_adjunto_pdf_evaluacion_sustentacion	LONGBLOB		✓	Contenido del adjunto
tipo_adjunto_pdf_evaluacion_sustentacion	VARCHAR(50)		✓	Tipo de archivo del adjunto
estado_adjunto_pdf_evaluacion_sustentacion	VARCHAR(50)		✓	Estado del adjunto: Evaluación sustentación subida
evaluacion_sustentacion_id_evaluacion_sustentacion	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 15 - Tabla adjunto_por_mensaje base de datos

adjunto_por_mensaje				
Tabla intermedia entre adjunto y mensaje				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_adjunto_por_mensaje	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
mensaje_foro_id_mensaje_foro	INT	✓	✓	Llave foránea
adjunto_foro_id_adjunto_foro	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 16 - Tabla calificacion_por_acta_socializacion base de datos

calificacion_por_acta_socializacion				
Contiene las calificaciones del acta de la socialización				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_calificacion_por_acta_socializacion	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla
producto_calificacion_por_acta_socializacion	FLOAT		✓	Calificación del producto
sustentacion_calificacion_por_acta_socializacion	FLOAT		✓	Calificación de la sustentación
plan_calificacion_por_acta_socializacion	FLOAT		✓	Calificación del plan de actividades
acta_socializacion_id_acta_socializacion	INT	✓	✓	Llave foránea
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea
usuario_codigo_usuario1	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 17 - Tabla calificaciones_por_evaluacion base de datos

calificaciones_por_evaluacion				
Contiene las calificaciones de la evaluación de la sustentación				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_calificaciones_por_evaluacion	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla
item_1_calificaciones_por_evaluacion	FLOAT		✓	Calificación 1 para la evaluación de la sustentación
item_2_calificaciones_por_evaluacion	FLOAT		✓	Calificación 2 para la evaluación de la sustentación
item_3_calificaciones_por_evaluacion	FLOAT		✓	Calificación 3 para la evaluación de la sustentación
evaluacion_sustentacion_id_evaluacion_sustentacion	INT	✓	✓	Llave foránea
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea
usuario_codigo_usuario1	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 18 - Tabla categoria_foro base de datos

categoria_foro				
Contiene la categoría del foro				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_categoria_foro	INT	✓	✓	Identificador único para la categoría del foro
nombre_categoria_foro	VARCHAR(255)		✓	Nombre de la categoría del foro: Dirección o Jurado
descripcion_categoria_foro	VARCHAR(255)		✓	Descripción de la categoría del foro

Fuente: El autor.

Tabla 19 - Tabla categoria_por_proyecto base de datos

categoria_por_proyecto				
Tabla intermedia entre categoría y proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_categoria_por_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea
categoria_foro_id_categoria_foro	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 20 - Tabla centro base de datos

centro				
Contiene los centros de la Universidad a los que pertenecen los actores				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_centro	INT	✓	✓	Identificador único para el centro
nombre_centro	VARCHAR(255)		✓	Nombre del centro

Fuente: El autor.

Tabla 21 - Tabla centro_por_zona base de datos

centro_por_zona				
Tabla intermedia entre centro y zona				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones

id_centro_por_zona	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
centro_id_centro	INT	✓	✓	Llave foránea
zona_id_zona	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 22 - Tabla concepto_director base de datos

concepto_director				
Contiene los datos para la construcción del concepto de director				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_concepto_director	INT	✓	✓	Identificador único para el concepto del director
fecha_concepto_director	DATE		✓	Fecha de emisión del concepto del director
departamento_concepto_director	INT		✓	Departamento de emisión para el concepto de director
municipio_concepto_director	INT		✓	Municipio de emisión para el concepto de director
dirigido_concepto_director	INT		✓	A quien va dirigido el concepto del director
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 23 - Tabla concepto_jurado base de datos

concepto_jurado				
Contiene los datos para la construcción del concepto de jurado				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_concepto_jurado	INT	✓	✓	Identificador único para el concepto del jurado
fecha_concepto_jurado	DATE		✓	Fecha de emisión del concepto del jurado
departamento_concepto_jurado	INT		✓	Departamento de emisión para el concepto de jurado
municipio_concepto_jurado	INT		✓	Municipio de emisión para el concepto de jurado
dirigido_concepto_jurado	INT		✓	A quien va dirigido el concepto del jurado
aval_concepto_jurado	VARCHAR(10)		✓	Aval otorgado al concepto de jurado: Si o no puede sustentar el proyecto

item_1_concepto_jurado	FLOAT		✓	Puntaje otorgado para el ítem 1 del concepto de jurado
observacion_item_1_concepto_jurado	VARCHAR(255)		✓	Observación para el ítem 1 del concepto de jurado
item_2_concepto_jurado	FLOAT		✓	Puntaje otorgado para el ítem 2 del concepto de jurado
observacion_item_2_concepto_jurado	VARCHAR(255)		✓	Observación para el ítem 2 del concepto de jurado
item_3_concepto_jurado	FLOAT		✓	Puntaje otorgado para el ítem 3 del concepto de jurado
observacion_item_3_concepto_jurado	VARCHAR(255)		✓	Observación para el ítem 3 del concepto de jurado
item_4_concepto_jurado	FLOAT		✓	Puntaje otorgado para el ítem 4 del concepto de jurado
observacion_item_4_concepto_jurado	VARCHAR(255)		✓	Observación para el ítem 4 del concepto de jurado
item_5_concepto_jurado	FLOAT		✓	Puntaje otorgado para el ítem 5 del concepto de jurado
observacion_item_5_concepto_jurado	VARCHAR(255)		✓	Observación para el ítem 5 del concepto de jurado
estado_concepto_jurado	VARCHAR(255)		✓	Estado del concepto de jurado: Activo o inactivo
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 24 - Tabla departamento base de datos

departamento				
Contiene los departamentos del país				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_departamento	INT	✓	✓	Identificador único para el departamento
nombre_departamento	VARCHAR(255)		✓	Nombre del departamento

Fuente: El autor.

Tabla 25 - Tabla escuela base de datos

escuela				
Contiene las escuelas de la Universidad a las que pertenecen los actores				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_escuela	INT	✓	✓	Identificador único para el escuela

sigla_escuela	VARCHAR(255)		✓	Sigla de la escuela
nombre_escuela	VARCHAR(255)		✓	Nombre de la escuela

Fuente: El autor.

Tabla 26 - Tabla estado_opcion_grado base de datos

estado_opcion_grado				
Contiene los estados globales de la opción de grado				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_estado_opcion_grado	INT	✓	✓	Identificador único para el estado opción
descripcion_estado_opcion_pr oyecto	VARCHAR(255)		✓	Descripción del estado para la opción de grado: Activo, inactivo o finalizado

Fuente: El autor.

Tabla 27 - Tabla evaluacion_sustentacion base de datos

evaluacion_sustentacion				
Contiene los datos para la construcción de la evaluación de la sustentación				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_evaluacion_sustentacion	INT	✓	✓	Identificador único para la evaluación de la sustentación
fecha_evaluacion_sustentacion	DATE		✓	Fecha de emisión de la evaluación de la sustentación
escuela_evaluacion_sustentacion	INT		✓	Escuela que emite la evaluación de la sustentación
programa_evaluacion_sustentacion	INT		✓	Programa académico a la que pertenece el evaluado
observaciones_evaluacion_sustentacion	LONGTEXT		✓	Observaciones para la evaluación de la sustentación
estado_evaluacion_sustentacion	VARCHAR(50)		✓	Estado de la evaluación de la sustentación: Evaluación registrada
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 28 - Tabla grupo_investigacion base de datos

grupo_investigacion				
Contiene los grupos de investigación de la Universidad a los que pertenecen los actores				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_grupo_investigacion	INT	✓	✓	Identificador único para el grupo investigación

nombre_grupo_investigacion	TEXT		✓	Nombre del grupo de investigación
url_grupo_investigacion	TEXT		✓	URL del grupo de investigación

Fuente: El autor.

Tabla 29 - Tabla investigadores_por_pasantia base de datos

investigadores_por_pasantia				
Tabla intermedia entre investigadores y pasantía				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_investigadores_por_pasantia	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea
rol_id_rol	INT	✓	✓	Llave foránea
pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 30 - Tabla investigadores_por_proyecto base de datos

investigadores_por_proyecto				
Tabla intermedia entre investigadores y proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_investigadores_por_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea
rol_id_rol	INT	✓	✓	Llave foránea
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 31 - Tabla linea_investigacion base de datos

linea_investigacion				
Contiene las líneas de investigación de la Universidad a las que pertenecen los actores				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_linea_investigacion	INT	✓	✓	Identificador único para la línea investigación
nombre_linea_investigacion	VARCHAR(255)		✓	Nombre de la línea de investigación

Fuente: El autor.

Tabla 32 - Tabla link_repositorio base de datos

link_repositorio				
Contiene el link del repositorio asignado por la Universidad al producto o documento final				

Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_link_repositorio	INT	✓	✓	Identificador único para el link del repositorio
contenido_link_repositorio	VARCHAR(255)		✓	Dirección asignada al link del repositorio
estado_link_repositorio	VARCHAR(50)		✓	Estado para el link del repositorio
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 33 - Tabla mensaje_foro base de datos

mensaje_foro				
Contiene los mensajes del foro				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_mensaje_foro	INT	✓	✓	Identificador único para el mensaje foro
contenido_mensaje_foro	LONGTEXT		✓	Contenido del mensaje del foro
fecha_mensaje_foro	DATE		✓	Fecha de elaboración del mensaje del foro
tema_foro_id_tema_foro	INT	✓	✓	Llave foránea
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 34 - Tabla municipio base de datos

municipio				
Contiene los municipios de acuerdo con los departamentos				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_municipio	INT	✓	✓	Identificador único para el municipio
nombre_municipio	VARCHAR(255)		✓	Nombre del municipio

Fuente: El autor.

Tabla 35 - Tabla municipio_por_departamento base de datos

municipio_por_departamento				
Tabla intermedia entre municipio y departamento				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_municipio_por_departamento	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia

departamento_id_departamento	INT	✓	✓	Llave foránea
municipio_id_municipio	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 36 - Tabla nota_concepto_director base de datos

nota_concepto_director				
Contiene la nota del cumplimiento al plan de trabajo para los proyectos de investigación				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_nota_concepto_director	INT	✓	✓	Identificador único para el nota concepto
nota_concepto_director	FLOAT		✓	Nota asignada para el cumplimiento al plan de trabajo para los proyectos de investigación
concepto_director_id_concepto_director	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 37 - Tabla observacion_concepto_jurado base de datos

observacion_concepto_jurado				
Contiene las observaciones para el concepto del jurado en caso de requerir una corrección				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_observacion_concepto_jurado	INT	✓	✓	Identificador único para la observación del concepto
descripcion_observacion_concepto_jurado	LONGTEXT		✓	Contenido de la observación para el concepto
estado_observacion_concepto_jurado	VARCHAR(50)		✓	Estado de la observación para el concepto: Activo, inactivo o rechazado
concepto_jurado_id_concepto_jurado	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 38 - Tabla observacion_opcion_grado base de datos

observacion_opcion_grado				
Contiene las observaciones para la opción de grado en las diferentes etapas del proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_observacion_opcion_grado	INT	✓	✓	Identificador único para la observación de la opción de grado

descripcion_observacion_opcion_grado	LONGTEXT		✓	Contenido de la observación para la opción de grado
estado_observacion_opcion_grado	VARCHAR(45)		✓	Estado de la observación para la opción de grado

Fuente: El autor.

Tabla 39 - Tabla observacion_por_opcion_grado base de datos

observacion_por_opcion_grado				
Tabla intermedia entre observación y opción grado				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_observacion_por_opcion_grado	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea
observacion_opcion_grado_id_observacion_opcion_grado	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 40 - Tabla pasantia base de datos

pasantia				
Contiene los datos principales de la pasantía				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_pasantia	INT	✓	✓	Identificador único para el pasantía
fecha_radicacion_pasantia	DATE		✓	Fecha de radicación de la pasantía
nombre_organizacion_pasantia	TEXT		✓	Nombre de la organización en la que se va a llevar a cabo la pasantía
departamento_organizacion_pasantia	VARCHAR(255)		✓	Departamento de ubicación de la organización en la que se va a llevar a cabo la pasantía
municipio_organizacion_pasantia	VARCHAR(255)		✓	Municipio de ubicación de la organización en la que se va a llevar a cabo la pasantía
sitio_web_organizacion_pasantia	TEXT		✓	Sitio web de la organización en la que se va a llevar a cabo la pasantía
telefono_organizacion_pasantia	VARCHAR(12)		✓	Teléfono de la organización en la que se va a llevar a cabo la pasantía

direccion_organizacion_pasantia	TEXT		✓	Dirección de la organización en la que se va a llevar a cabo la pasantía
dependencia_organizacion_pasantia	TEXT		✓	Dependencia de la organización en la que se va a llevar a cabo la pasantía
nombre_coordinador_organizacion_pasantia	VARCHAR(255)		✓	Nombre del coordinador de la organización en la que se va a llevar a cabo la organización
correo_electronico_coordinador_organizacion_pasantia	VARCHAR(255)		✓	Correo del coordinador de la organización en la que se va a llevar a cabo la coordinador
telefono_coordinador_organizacion_pasantia	VARCHAR(12)		✓	Teléfono del coordinador de la organización en la que se va a llevar a cabo la organización
celular_coordinador_organizacion_pasantia	VARCHAR(12)		✓	Celular del coordinador de la organización en la que se va a llevar a cabo la organización
numero_convenio_acuerdo_organizacion_pasantia	INT		✓	Número del convenio acuerdo entre la Universidad y la organización
fecha_convenio_acuerdo_organizacion_pasantia	DATE		✓	Fecha del convenio acuerdo entre la Universidad y la organización
intensidad_horaria_semanal_pasantia	INT		✓	Intensidad horaria semanal
duracion_pasantia	INT		✓	Duración de la pasantía
horario_inicio_diario_pasantia	VARCHAR(10)		✓	Horario de inicio diario
horario_fin_diario_pasantia	VARCHAR(10)		✓	Horario de finalización diario
descripcion_detallada_pasantia	LONGTEXT		✓	Descripción detallada de las actividades a llevar a cabo durante la pasantía
justificacion_pasantia	LONGTEXT		✓	Justificación de la pasantía
objetivo_general_pasantia	LONGTEXT		✓	Objetivo general de la pasantía
objetivos_especificos_pasantia	LONGTEXT		✓	Objetivos específicos de la pasantía
tipo_proyecto_id_tipo_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
grupo_investigacion_id_grupo_investigacion_asesor	INT	✓	✓	Llave foránea
estado_opcion_grado_id_estado_opcion_grado	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 41 - Tabla programa_academico base de datos

programa_academico				
Contiene los programas académicos de la Universidad a las que pertenecen los estudiantes				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_programa_academico	INT	✓	✓	Identificador único para el programa académico
tipo_programa_academico	VARCHAR(45)		✓	Tipo de programa académico: Pregrado o posgrado
nombre_programa_academico	VARCHAR(255)		✓	Nombre del programa académico
creditos_programa_academico	INT		✓	Créditos totales del programa académico

Fuente: El autor.

Tabla 42 - Tabla programa_academico_por_escuela base de datos

programa_academico_por_escuela				
Tabla intermedia entre programa académico y escuela				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_programa_academico_por_escuela	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
escuela_id_escuela	INT	✓	✓	Llave foránea
programa_academico_id_programa_academico	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 43 - Tabla programacion_socializacion base de datos

programacion_socializacion				
Contiene los datos para la programación de la socialización (pasantía)				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_programacion_socializacion	INT	✓	✓	Identificador único para la programación de la socialización
fecha_programacion_socializacion	DATE		✓	Fecha de programación de la socialización
hora_programacion_socializacion	TIME		✓	Hora de programación de la socialización
lugar_programacion_socializacion	VARCHAR(255)		✓	Lugar de programación de la socialización

pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea
----------------------	-----	---	---	---------------

Fuente: El autor.

Tabla 44 - Tabla programacion_sustentacion base de datos

programacion_sustentacion				
Contiene los datos para la programación de la sustentación				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_programacion_sustentacion	INT	✓	✓	Identificador único para la programación de la sustentación
fecha_programacion_sustentacion	DATE		✓	Fecha de programación de la sustentación
hora_programacion_sustentacion	TIME		✓	Hora de programación de la sustentación
lugar_programacion_sustentacion	VARCHAR(255)		✓	Lugar de programación de la sustentación
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 45 - Tabla proyecto base de datos

proyecto				
Contiene los datos principales del proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para el proyecto
fecha_radificacion_proyecto	DATE		✓	Fecha de radicación del proyecto
titulo_proyecto	LONGTEXT		✓	Título del proyecto
duracion_proyecto	INT		✓	Duración en meses del proyecto
palabras_clave_proyecto	LONGTEXT		✓	Palabras clave para el proyecto
resumen_proyecto	LONGTEXT		✓	Resumen del proyecto
planteamiento_problema_proyecto	LONGTEXT		✓	Planteamiento del problema del proyecto
justificacion_proyecto	LONGTEXT		✓	Justificación del proyecto
objetivo_general_proyecto	LONGTEXT		✓	Objetivo general del proyecto
objetivos_especificos_proyecto	LONGTEXT		✓	Objetivos específicos del proyecto
marco_conceptual_teorico_proyecto	LONGTEXT		✓	Marco conceptual y teórico del proyecto
metodologia_proyecto	LONGTEXT		✓	Metodología del proyecto

proceso_creativo_proyecto	LONGTEXT			Proceso creativo del proyecto (creación de obra artística)
registro_proceso_proyecto	LONGTEXT			Registro del proceso creativo del proyecto (creación de obra artística)
plan_circulacion_proyecto	LONGTEXT			Plan de circulación del proyecto (creación de obra artística)
bibliografia_proyecto	LONGTEXT		✓	Bibliografía del proyecto
acepta_derechos_proyecto	TINYINT		✓	Aceptación de los derechos del proyecto
tipo_proyecto_id_tipo_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
linea_investigacion_id_linea_investigacion	INT	✓	✓	Llave foránea
escuela_id_escuela	INT	✓	✓	Llave foránea
semillero_id_semillero	INT	✓	✓	Llave foránea
grupo_investigacion_id_grupo_investigacion_investigador	INT	✓	✓	Llave foránea
grupo_investigacion_id_grupo_investigacion_asesor	INT	✓	✓	Llave foránea
estado_opcion_grado_id_estado_opcion_grado	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 46 - Tabla recursos_por_proyecto base de datos

recursos_por_proyecto				
Tabla intermedia entre recursos y proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_recursos_por_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
recursos_proyecto_id_recursos_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 47 - Tabla recursos_proyecto base de datos

recursos_proyecto				
Contiene los recursos del proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_recursos_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para los recursos proyecto

nombre_recursos_proyecto	VARCHAR(255)		✓	Nombre del recurso del proyecto
descripcion_recursos_proyecto	VARCHAR(255)		✓	Descripción del recurso del proyecto
presupuesto_recursos_proyecto	DOUBLE		✓	Presupuesto previsto para el recurso del proyecto

Fuente: El autor.

Tabla 48 - Tabla resultados_esperados_por_proyecto base de datos

resultados_esperados_por_proyecto				
Tabla intermedia entre resultados esperados y proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_resultados_esperados_por_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla intermedia
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea
resultados_esperados_proyecto_id_resultados_esperados_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 49 - Tabla resultados_esperados_proyecto base de datos

resultados_esperados_proyecto				
Contiene los resultados esperados del proyecto				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_resultados_esperados_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para los resultados esperados
nombre_resultados_esperados_proyecto	VARCHAR(255)		✓	Nombre del resultado esperado
indicador_resultados_esperados_proyecto	LONGTEXT		✓	Indicador del resultado esperado
beneficiario_resultados_esperados_proyecto	VARCHAR(255)		✓	Beneficiario del resultado esperado

Fuente: El autor.

Tabla 50 - Tabla rol base de datos

rol				
Contiene los roles que desempeñan los actores en la parte inicial del sistema				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_rol	INT	✓	✓	Identificador único para el rol
nombre_rol	VARCHAR(255)		✓	Nombre del rol

Fuente: El autor.

Tabla 51 - Tabla rol_administrativo base de datos

rol_administrativo				
Contiene los roles administrativos que desempeñan los actores durante los proyectos				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_rol_administrativo	INT	✓	✓	Identificador único para el rol administrativo
nombre_rol_administrativo	VARCHAR(255)		✓	Nombre del rol administrativo

Fuente: El autor.

Tabla 52 - Tabla rubrica_evaluacion base de datos

rubrica_evaluacion				
Contiene los datos para la construcción de la rúbrica de evaluación de la propuesta				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_rubrica_evaluacion	INT	✓	✓	Identificador único para la rúbrica evaluación
fecha_rubrica_evaluacion	DATE		✓	Fecha de la rúbrica de evaluación
departamento_rubrica_evaluacion	INT		✓	Departamento de emisión para la rúbrica de evaluación
municipio_rubrica_evaluacion	INT		✓	Municipio de emisión para la rúbrica de evaluación
escuela_rubrica_evaluacion	INT		✓	Escuela que emite la rúbrica de la evaluación
programa_rubrica_evaluacion	INT		✓	Programa académico a la que pertenece el evaluado
valor_1_rubrica_evaluacion	INT		✓	Valor del criterio de evaluación 1 de la rúbrica de evaluación
valor_2_rubrica_evaluacion	INT		✓	Valor del criterio de evaluación 2 de la rúbrica de evaluación
valor_3_rubrica_evaluacion	INT		✓	Valor del criterio de evaluación 3 de la rúbrica de evaluación
valor_4_rubrica_evaluacion	INT		✓	Valor del criterio de evaluación 4 de la rúbrica de evaluación
valor_5_rubrica_evaluacion	INT		✓	Valor del criterio de evaluación 5 de la rúbrica de evaluación
valor_6_rubrica_evaluacion	INT		✓	Valor del criterio de evaluación 6 de la rúbrica de evaluación
valor_7_rubrica_evaluacion	INT		✓	Valor del criterio de evaluación 7 de la rúbrica de evaluación
valor_8_rubrica_evaluacion	INT		✓	Valor del criterio de evaluación 8 de la rúbrica de evaluación

observaciones_rubrica_evaluacion	LONGTEXT		✓	Observaciones de la rúbrica de evaluación
estado_rubrica_evaluacion	VARCHAR(50)		✓	Estado de la rúbrica de evaluación: Activa o desactivada por rechazo
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 53 - Tabla semillero base de datos

semillero				
Contiene los semilleros de la Universidad a los que pertenecen los estudiantes				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_semillero	INT	✓	✓	Identificador único para el semillero
nombre_semillero	TEXT		✓	Nombre del semillero

Fuente: El autor.

Tabla 54 - Tabla tema_foro base de datos

tema_foro				
Contiene el tema del foro que crean director o jurado				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_tema_foro	INT	✓	✓	Identificador único para el tema foro
titulo_tema_foro	VARCHAR(255)		✓	Título para el tema del foro
fecha_tema_foro	DATE		✓	Fecha de creación del tema del foro
estado_tema_foro	VARCHAR(20)		✓	Estado del tema del foro: Activo o inactivo
categoria_foro_id_categoria_foro	INT	✓	✓	Llave foránea
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 55 - Tabla tipo_proyecto base de datos

tipo_proyecto				
Contiene el tipo de proyecto que se va a desarrollar				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_tipo_proyecto	INT	✓	✓	Identificador único para el tipo proyecto

nombre_tipo_proyecto	VARCHAR(255)		✓	Nombre del tipo de proyecto
----------------------	--------------	--	---	-----------------------------

Fuente: El autor.

Tabla 56 - Tabla usuario base de datos

usuario					
Contiene los datos principales del usuario					
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Default	Observaciones
codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓		Código del usuario manejado con el número de documento de identidad
tipo_id_usuario	VARCHAR(5)		✓		Tipo de identificación del usuario
nombre_usuario	VARCHAR(255)		✓		Nombre del usuario
apellido_usuario	VARCHAR(255)		✓		Apellidos del usuario
correo_institucional_usuario	VARCHAR(255)		✓		Correo institucional del usuario
correo_personal_usuario	VARCHAR(255)		✓		Correo personal del usuario
pass_usuario	VARCHAR(45)		✓		Contraseña del usuario
telefono_usuario	VARCHAR(12)		✓		Teléfono del usuario
celular_usuario	VARCHAR(12)		✓		Celular del usuario
direccion_domicilio_usuario	LONGTEXT		✓		Dirección de domicilio del usuario
titulo_profesional_usuario	VARCHAR(255)				Título profesional del usuario (investigadores adheridos al proyecto)
titulo_ultimo_nivel_profesional_usuario	VARCHAR(255)				título ultimo nivel profesional del usuario (investigadores adheridos al proyecto)
municipio_id_municipio	INT	✓	✓		Llave foránea
centro_id_centro	INT	✓	✓		Llave foránea
grupo_investigacion_id_grupo_investigacion	INT	✓		0	Llave foránea
semillero_id_semillero	INT	✓		0	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 57 - Tabla usuario_por_programa_academico base de datos

usuario_por_programa_academico				
Contiene los datos del usuario según su programa académico				
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Observaciones
id_usuario_por_programa_academico	INT	✓	✓	Identificador único para la tabla
cantidad_creditos_usuario_por_programa_academico	INT		✓	Cantidad de créditos que tiene el usuario al momento de registrar el proyecto
porcentaje_creditos_aprobados_usuario_por_programa_academico	INT		✓	Porcentaje de los créditos aprobados que tiene el usuario al momento de registrar el proyecto
promedio_acumulado_usuario_por_programa_academico	FLOAT		✓	Promedio acumulado que tiene el usuario al momento de registrar el proyecto
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓	Llave foránea
programa_academico_id_programa_academico	INT	✓	✓	Llave foránea
proyecto_id_proyecto	INT	✓	✓	Llave foránea
pasantia_id_pasantia	INT	✓	✓	Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 58 - Tabla usuario_por_rol_administrativo base de datos

usuario_por_rol_administrativo					
Tabla intermedia entre usuario y rol administrativo					
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Default	Observaciones
id_usuario_por_rol_administrativo	INT	✓	✓		Identificador único para la tabla intermedia
usuario_codigo_usuario	BIGINT(15)	✓	✓		Llave foránea
rol_administrativo_id_rol_administrativo	INT	✓	✓		Llave foránea
escuela_id_escuela	INT	✓	✓		Llave foránea
zona_id_zona	INT	✓	✓		Llave foránea
programa_academico_id_programa_academico	INT	✓	✓		Llave foránea

Fuente: El autor.

Tabla 59 - Tabla zona base de datos

zona

Contiene las zonas propias de la Universidad a las que pertenecen los estudiantes					
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	Default	Observaciones
id_zona	INT	✓	✓		Identificador único para la zona
nombre_zona	VARCHAR(255)		✓		Nombre de la zona

Fuente: El autor.

5.8 Prototipos

Los prototipos son desarrollados para un mejor entendimiento de los requerimientos del proyecto, llevando a cabo una simulación del sistema a realizar y verificando su funcionamiento para realizar correcciones o cambios antes de comenzar el desarrollo, mejorando significativamente el proceso de codificación, además de permitir que se aclaren los límites del sistema mediante un diseño que se va modificando entre los desarrolladores y los clientes hasta que se encuentren los modelos ajustados a los requerimientos (Arias Chaves, 2005).

El modelado de los prototipos se realiza con el fin de llegar a acuerdos con el cliente con respecto al sistema, causando los cambios y ajustes antes de iniciar el desarrollo. Los prototipos evolutivos pueden ir cambiando a medida que el usuario realiza observaciones hasta quedar ajustados. Los prototipos desechables, en cambio, aclaran los requerimientos o muestran la funcionalidad del sistema y cuando se obtiene la información necesaria al respecto no es consultado nuevamente para iniciar el desarrollo (Roque Hernández et al., 2015).

A continuación, veremos los prototipos propuestos inicialmente en donde se puede observar la forma en la que se planearon cada una de las vistas de la aplicación.

Ingreso a la aplicación: Consta de usuario, contraseña, instrucciones de acceso y enlaces a otras páginas internas.

Ilustración 11 - Prototipo ingreso a la aplicación

Ingreso a TOGA

Acceso

Nombre de usuario:

Contraseña:

[Recordar usuario y contraseña](#)

[Solicitud de registro](#)

Instrucciones de acceso

Descripción de la forma de acceder a la aplicación

El estudiante debe estar registrado, de lo contrario debe ingresar a solicitud de registro

Fuente: El autor.

Registro de usuario: Sirve para que la persona que requiera acceso a la aplicación pueda realizar su registro, iniciando con el rol de estudiante.

Ilustración 12 - Prototipo registro de usuario

Registro de usuario

Tipo de documento Numero de documento

Nombres Apellidos

Correo electrónico institucional Correo electrónico personal

Número telefónico Número de celular Dirección

Departamento Municipio

Departamento Departamento

Centro Departamento

Ingrese su contraseña Confirme su contraseña

[Recuperar contraseña](#)

[Página principal](#)

Fuente: El autor.

Recuperar contraseña: Fue concebida para que el usuario pueda obtener la contraseña en caso de olvidarla, esta le llegará al correo electrónico.

Ilustración 13 - Prototipo recuperar contraseña

Recuperar contraseña

Nombre de usuario:

Correo electrónico:

Enviar

[Solicitud de registro](#)

[Página principal](#)

El estudiante recibe un correo electrónico con su contraseña

Detailed description: This is a web form for password recovery. It features a blue header with the text 'Recuperar contraseña'. Below the header is a light gray box containing the form. The form has two input fields: 'Nombre de usuario:' and 'Correo electrónico:'. Below these is an 'Enviar' button. Underneath the button are two blue links: 'Solicitud de registro' and 'Página principal'. A blue callout box with a pointer to the 'Enviar' button contains the text 'El estudiante recibe un correo electrónico con su contraseña'.

Fuente: El autor.

Menú principal: Este menú es de tipo lateral y contiene los enlaces a todas las opciones del sistema de acuerdo al rol seleccionado en el ingreso.

Ilustración 14 - Prototipo menú principal

Menu principal

Ayuda

- Mis propuestas
 - Registrar proyecto
 - Evaluación de propuestas
 - Aprobación de propuestas
 - consultar porpuesta
- Mis proyectos
 - Gestión de proyectos
 - Sustentación de proyectos
 - Generar PDF
- Administración
 - Menú de administrador

Detailed description: This is a screenshot of a main menu. It has a blue header with the text 'Menu principal'. In the top right corner of the header is a button labeled 'Ayuda'. The main content area is divided into a left sidebar and a larger right section. The sidebar contains three main categories: 'Mis propuestas', 'Mis proyectos', and 'Administración'. Each category has a list of sub-items. 'Mis propuestas' includes 'Registrar proyecto', 'Evaluación de propuestas', 'Aprobación de propuestas', and 'consultar porpuesta'. 'Mis proyectos' includes 'Gestión de proyectos', 'Sustentación de proyectos', and 'Generar PDF'. 'Administración' includes 'Menú de administrador'.

Fuente: El autor.

Formatos para el registro de la propuesta: Se encuentran distribuidos de acuerdo a los formatos estipulados por la Universidad, en total son 6.

Ilustración 15 - Prototipo Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado como Alternativa Trabajo de Grado (F-7-9-1)

Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado como Alternativa de Trabajo de Grado (F-7-9-1)												
Ayuda												
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO PROYECTO APLICADO (SE EXCLUYE PROYECTO EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL)												
Fecha:												
Título de la propuesta:												
INTEGRANTES DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN (MÁXIMO 3 ESTUDIANTES)												
Nombre del estudiante:												
Identificación:					Número:							
Programa Académico:					No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:				
Correo electrónico:					Teléfono / Celular:							
Dirección residencia:					Municipio / Departamento:							
Centro:					Zona:							
Nombre del estudiante:												
Identificación:					Número:							
Programa Académico:					No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:				
Correo electrónico:					Teléfono / Celular:							
Dirección residencia:					Municipio / Departamento:							
Centro:					Zona:							
Nombre del estudiante:												
Identificación:					Número:							
Programa Académico:					No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:				
Correo electrónico:					Teléfono / Celular:							
Dirección residencia:					Municipio / Departamento:							
Centro:					Zona:							
2. DATOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO												
Duración del proyecto (meses):												
Línea de Investigación de escuela o Línea de profundización del programa:												
Escuela:												
Descriptor palabras claves:												
3. RESUMEN												
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA												
5. JUSTIFICACIÓN												
6. OBJETIVO GENERAL												
7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS												
8. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO												
9. METODOLOGÍA												
10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
(Despliega según cantidad de meses)												
11. RECURSOS NECESARIOS												
RECURSOS	DESCRIPCION						PRESUPUESTO					
Equipo Humano												
Equipos y Software												
Viajes y Salidas de Campo												
Materiales y suministros												
Bibliografía												
TOTAL												
12. RESULTADOS O PRODUCTOS ESPERADOS												
RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR				BENEFICIARIO							
(Despliega las filas que sean necesarias)												
13. BIBLIOGRAFÍA												
DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL												
Los autores de la presente propuesta manifestamos que conocemos el contenido del Acuerdo 06 de 2008, Estatuto de Propiedad Intelectual de la UNAD, Artículo 39												
Enviar para revisión												

Fuente: (Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado como Alternativa de Trabajo de Grado(F-7-9-1), 2015)

Ilustración 16 - Prototipo Formato de Presentación Propuesta Proyecto de Investigación como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-2)

Formato de Presentación Propuesta de Proyecto de Investigación como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-2)														
Ayuda														
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO OPCIÓN DE GRADO														
Fecha:														
Título de la propuesta:														
2. INTEGRANTES DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN (MÁXIMO 3 ESTUDIANTES)														
Investigador que avala la propuesta de investigación														
Identificación:						Número:								
Título Profesional:						Correo electrónico:								
Título Último Nivel de formación académica:						Semillero de Investigación:								
GRUPO y URL Grupat:														
Teléfono / Celular:					Zona:					CEAD:				
Nombre del estudiante:														
Identificación:						Número:								
Programa Académico:						No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:					
Correo electrónico:						Teléfono / Celular:								
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:								
Centro:						Zona:								
Nombre del estudiante:														
Identificación:						Número:								
Programa Académico:						No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:					
Correo electrónico:						Teléfono / Celular:								
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:								
Centro:						Zona:								
Nombre del estudiante:														
Identificación:						Número:								
Programa Académico:						No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:					
Correo electrónico:						Teléfono / Celular:								
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:								
Centro:						Zona:								
3. DATOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO														
Línea de Investigación:														
Escuela:														
Descriptoros palabras claves(mínimo 5 máximo 7):														
4. RESUMEN (Máximo 200 palabras)														
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA														
6. JUSTIFICACIÓN														
7. OBJETIVO GENERAL														
8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS														
9. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO														
10. METODOLOGÍA														
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES														
ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12		
Despliega según cantidad de meses														
12. RECURSOS NECESARIOS														
RECURSOS	DESCRIPCION						PRESUPUESTO							
Equipo Humano														
Equipos y Software														
Viajes y Salidas de Campo														
Materiales y suministros														
Bibliografía														
TOTAL														
13. RESULTADOS O PRODUCTOS ESPERADOS														
RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR					BENEFICIARIO								
Despliega las filas que sean necesarias														
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS														
15. ASESOR DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN														
Nombre:														
Programa:														
Centro:														
Zona:														
Grupo de Investigación:														
DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL														
Los autores de la presente propuesta manifestamos que conocemos el contenido del Acuerdo 06 de 2008, Estatuto de Propiedad Intelectual de la UNAD, Artículo 39														
Enviar para revisión														

Fuente: (Formato de Presentación Propuesta Proyecto de Investigación como Opción de Trabajo de Grado(F-7-9-2), 2015)

Ilustración 17 - Prototipo Formato Presentación Propuesta de Monografía como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-3)

Formato de Presentación Propuesta de Monografía como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-3)												
<input type="button" value="Ayuda"/>												
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA DE MONOGRAFÍA COMO OPCIÓN DE GRADO												
Fecha:												
Título de la propuesta:												
INTEGRANTES (Máximo 2 integrantes)												
Nombre del estudiante: (Diligencie la información de cada estudiante que presenta la propuesta)												
Identificación:						Número:						
Programa Académico:						Correo electrónico:						
No. de Créditos aprobados del plan de estudios:						Promedio Acumulado:						
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:						
Teléfono / Celular:				Zona:				CEAD:				
Nombre del estudiante: (Diligencie la información de cada estudiante que presenta la propuesta)												
Identificación:						Número:						
Programa Académico:						Correo electrónico:						
No. de Créditos aprobados del plan de estudios:						Promedio Acumulado:						
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:						
Teléfono / Celular:				Zona:				CEAD:				
2. DATOS ESPECÍFICOS DE LA MONOGRAFÍA												
Línea de Investigación:												
Escuela:												
Descriptor palabras claves:												
Nombre del asesor (Docente) del trabajo:												
3. RESUMEN (Máximo 200 palabras)												
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA (500 palabras máximo)												
5. JUSTIFICACIÓN (500 palabras máximo)												
6. OBJETIVO GENERAL												
7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS												
8. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO (sin límite de palabras)												
9. PLAN DE TRABAJO												
ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Despliega según cantidad de meses												
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Normas APA)												
DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL												
Los autores de la presente propuesta manifestamos que conocemos el contenido del Acuerdo 06 de 2008, Estatuto de Propiedad Intelectual de la UNAD, Artículo 39												
<input type="button" value="Enviar para revisión"/>												

Fuente: (Formato de Presentación Propuesta de Monografía como Opción de Trabajo de Grado(F-7-9-3), 2015)

Ilustración 18 - Prototipo Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado Modalidad Emprendimiento Empresarial (F-7-9-4)

Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado Modalidad Emprendimiento Empresarial como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-4)												
<input type="button" value="Ayuda"/>												
1. INFORMACIÓN GENERAL PROPUESTA PROYECTO APLICADO EN LA MODALIDAD DE EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL												
Fecha:												
Título de la propuesta:												
2. INTEGRANTES DE LA PROPUESTA DE EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL												
Nombre del estudiante:												
Identificación:					Número:							
Programa Académico:					No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:				
Correo electrónico:					Teléfono / Celular:							
Dirección residencia:					Municipio / Departamento:							
Centro:					Zona:							
Nombre del estudiante:												
Identificación:					Número:							
Programa Académico:					No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:				
Correo electrónico:					Teléfono / Celular:							
Dirección residencia:					Municipio / Departamento:							
Centro:					Zona:							
Nombre del estudiante:												
Identificación:					Número:							
Programa Académico:					No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:				
Correo electrónico:					Teléfono / Celular:							
Dirección residencia:					Municipio / Departamento:							
Centro:					Zona:							
3. DATOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO												
Duración del proyecto (número de meses):												
Línea de Investigación de escuela o Línea de profundización del programa:												
Escuela:												
Descriptor palabras claves:												
4. RESUMEN												
5. DEFINICIÓN INICIAL DE LA IDEA DE NEGOCIO Y ALCANCE												
6. JUSTIFICACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO												
7. OBJETIVO GENERAL												
8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS												
9. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR, UBICACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO Y EL MERCADO												
10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Desplega según cantidad de meses												
11. RECURSOS NECESARIOS PARA DESARROLLAR LA PROPUESTA												
RECURSOS	DESCRIPCION						PRESUPUESTO (\$)					
Equipo Humano												
Equipos y Software												
Viajes y Salidas de Campo												
Materiales y suministros												
Bibliografía												
Otro (Cual?)												
TOTAL												
12. RESULTADOS ESPERADOS (PLAN DE NEGOCIOS) – IMPACTOS ESPERADOS												
RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR / ENTREGABLE											
Desplega las filas que sean necesarias												
13. BIBLIOGRAFÍA												
14. ASESOR DE LA PROPUESTA DE EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL												
Nombre:												
Programa:												
Centro:												
Zona:												
Grupo de Investigación:												
<input type="button" value="Enviar para revisión"/>												

Fuente: (Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado Modalidad Emprendimiento Empresarial(F-7-9-4), 2015)

Ilustración 19 - Prototipo Formato de Plan de Trabajo de Pasantía (F-7-9-5)

Formato de Plan de Trabajo de Pasantía (F-7-9-5)												
Ayuda												
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PLAN DE TRABAJO												
Fecha:												
Nombre del estudiante:												
Identificación:						Número:						
Programa Académico:						No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:			
						Promedio acumulado:						
Correo electrónico:						Teléfono / Celular:						
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:						
Centro:						Zona:						
Nombre del estudiante:												
Identificación:						Número:						
Programa Académico:						No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:			
						No. de Créditos Aprobados:						
Correo electrónico:						Teléfono / Celular:						
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:						
Centro:						Zona:						
Nombre de la Organización:												
Departamento:						Municipio o ciudad:						
Sitio Web:						Teléfonos:						
Dirección de la organización:						Dependencia o Unidad:						
Nombre del coordinador de plan de trabajo:						Correo electrónico:						
						Teléfono / Celular						
Número y fecha de suscripción del convenio o acuerdo suscrito entre la UNAD y la organización o institución:												
2. DATOS ESPECÍFICOS DEL PLAN DE TRABAJO (La pasantía debe tener una dedicación mínima de 640 horas)												
Intensidad horaria semanal:												
Número de semanas:												
Horario:												
3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PLAN DE TRABAJO												
4. JUSTIFICACIÓN												
5. OBJETIVO GENERAL												
6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS												
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Despliega según cantidad de meses												
8. RESULTADOS O PRODUCTOS ESPERADOS												
RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO						INDICADOR						
Despliega las filas que sean necesarias												
9. DOCENTE ASESOR DE LA PROPUESTA DE PASANTÍA												
Nombre:												
Programa:												
Centro:												
Zona:												
Enviar para revisión												

Fuente: (Formato de Plan de Trabajo de Pasantía(F-7-9-5), 2015)

Ilustración 20 - Prototipo Formato Propuesta Proyecto de Investigación/Creación de Obra Artística como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-10)

Formato Propuesta Proyecto de Investigación / Creación de Obra Artística como Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-10)														
Ayuda														
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/CREACIÓN COMO OPCIÓN DE GRADO														
Fecha:														
Título de la propuesta:														
2. INTEGRANTES DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN (En el programa de Música el trabajo de grado es individual, en consecuencia, se pueden borrar las celdas del ...)														
Artista Investigador que avala la propuesta de investigación														
Identificación:						Número:								
Título Profesional:						Correo electrónico:								
Título Último Nivel de formación académica:						Semillero de Investigación:								
GRUPO y URL Grupal:														
Teléfono / Celular:					Zona:					CEAD:				
Nombre del estudiante:														
Identificación:						Número:								
Programa Académico:						No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:					
Correo electrónico:						Teléfono / Celular:								
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:								
Centro:						Zona:								
Nombre del estudiante:														
Identificación:						Número:								
Programa Académico:						No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:					
Correo electrónico:						Teléfono / Celular:								
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:								
Centro:						Zona:								
Nombre del estudiante:														
Identificación:						Número:								
Programa Académico:						No. de Créditos Aprobados:			% de Créditos Aprobados:					
Correo electrónico:						Teléfono / Celular:								
Dirección residencia:						Municipio / Departamento:								
Centro:						Zona:								
3. DATOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO														
Línea de Investigación:														
Escuela:														
Descriptor palabras claves(mínimo 5 máximo 7):														
4. RESUMEN (Máximo 200 palabras)														
5. PLANTEAMIENTO TEMÁTICO														
6. JUSTIFICACIÓN														
7. MARCO ARTÍSTICO/ TEÓRICO														
8. OBJETIVOS/PROPÓSITOS DEL PROYECTO														
9. PROCESO CREATIVO Y DE INVESTIGACIÓN														
10. REGISTRO DEL PROCESO CREATIVO Y DE INVESTIGACIÓN														
11. PLAN DE CIRCULACIÓN/EXHIBICIÓN														
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES														
ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12		
Despliega según cantidad de meses														
12. RECURSOS NECESARIOS														
RECURSOS	DESCRIPCION					PRESUPUESTO								
Equipo Humano														
Equipos y Software														
Viajes y Salidas de Campo														
Materiales y suministros														
Bibliografía														
Montaje														
Organización de exhibición, circulación o concierto														
TOTAL														
13. RESULTADOS O PRODUCTOS ESPERADOS														
RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR					BENEFICIARIO								
Despliega las filas que sean necesarias														
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS														
15. ASESOR DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN														
Nombre:														
Programa:														
Centro:														
Zona:														
Grupo de Investigación:														
DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL														
Los autores de la presente propuesta manifestamos que conocemos el contenido del Acuerdo 06 de 2006, Estatuto de Propiedad Intelectual de la UNAD, Artículo 39														
Enviar para revisión														

Fuente: (Formato Propuesta Proyecto de Investigación/Creación de Obra Artística como Opción de Trabajo de Grado(F-7-9-10), 2019)

Vista inicial: Esta es la vista común dentro del sistema para que se puedan observar los proyectos disponibles en sus diferentes etapas, al ingresar al detalle las vistas cambian.

Ilustración 21 - Prototipo vista inicial

Fecha Radicación	Tipo Proyecto	Título Proyecto	Autorizar
2018/05/15	Proyecto aplicado	Diseñar, planear, codificar e implementar...	<input type="button" value="Ver detalle"/>
2018/05/15	Monografía	¿Por que se hace una...	<input type="button" value="Ver detalle"/>

Fecha Radicación	Tipo Proyecto	Nombre Organización Pasantía	Autorizar
2018/05/15	Pasantía	Organización...	<input type="button" value="Ver detalle"/>

Fuente: El autor.

Detalle asignar evaluador: En este se puede ver la propuesta y un panel en donde se asigna un evaluador.

Ilustración 22 - Prototipo detalle asignar evaluador

Visualización de la propuesta

15. ASESOR DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Nombre: _____

Programa: _____

Centro: _____

Zona: _____

Grupo de Investigación: _____

DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Los autores de la presente propuesta manifestamos que conocemos el contenido del Acuerdo 06 de 2008, Estatuto de Propiedad Intelectual de la UNAD, Artículo 39

Panel de acciones

Seleccione evaluador

Fuente: El autor.

Detalle evaluar propuestas: El evaluador puede ver las propuestas y realizar observaciones o diligenciar la rúbrica de evaluación.

Ilustración 23 - Prototipo detalle evaluar propuestas

Este prototipo de interfaz de usuario muestra una ventana titulada "Detalle evaluar propuestas". En la esquina superior derecha hay un botón "Ayuda". El contenido principal se divide en tres secciones:

- Visualización de la propuesta:** Incluye un encabezado "15. ASESOR DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN" y un formulario con los campos: Nombre, Programa, Centro, Zona y Grupo de Investigación.
- DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL:** Un texto que indica: "Los autores de la presente propuesta manifestamos que conocemos el contenido del Acuerdo 06 de 2008, Estatuto de Propiedad Intelectual de la UNAD, Artículo 39
- Panel de acciones:** Contiene dos botones: "Realizar observaciones y devolver" y "Diligenciar rúbrica". Una burbuja de diálogo apunta al botón "Diligenciar rúbrica" con el texto: "Se diligencia la rúbrica de evaluación para aprobar o rechazar la propuesta".

Fuente: El autor.

Postular director: En este módulo se toma una propuesta aprobada y se postula un director.

Ilustración 24 - Prototipo postular director

Este prototipo de interfaz de usuario muestra una ventana titulada "Postular director". En la esquina superior derecha hay un botón "Ayuda". El contenido principal se divide en tres secciones:

- Visualización de la propuesta:** Incluye un encabezado "15. ASESOR DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN" y un formulario con los campos: Nombre, Programa, Centro, Zona y Grupo de Investigación.
- DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL:** Un texto que indica: "Los autores de la presente propuesta manifestamos que conocemos el contenido del Acuerdo 06 de 2008, Estatuto de Propiedad Intelectual de la UNAD, Artículo 39
- Panel de acciones:** Contiene tres elementos: un botón "Ver propuesta", un menú desplegable "Seleccione director" y un botón "Postular director".

Fuente: El autor.

Aprobar propuestas: El Comité correspondiente aprueba tanto la propuesta como al director propuesto, teniendo la posibilidad de realizar cambio del director.

Ilustración 25 - Prototipo aprobar propuestas

Fuente: El autor.

Entornos de interacción: Son los espacios creados para que en la etapa de dirección y de jurado existan una comunicación asíncrona y de la cual exista trazabilidad.

Ilustración 26 - Prototipo entornos de interacción

Fecha Radicación	Tipo Proyecto	Título Proyecto	Categoría
2018/05/15	Proyecto aplicado	Diseñar, planear, codificar e implementar...	Dirección
2018/05/15	Monografía	¿Por que se hace una...	Jurado

Fuente: El autor.

Formato concepto director o jurado: En este espacio director y jurado pueden evaluar el producto o documento final.

Ilustración 27 - Prototipo Formato Concepto de Director/Asesor de Trabajo de Grado (F-7-9-6) o Formato Concepto de Asesor Trabajo de Grado Creación de Obra Artística (F-7-9-12)

Formato Concepto de Director/Asesor o Jurado de Trabajo de Grado			
<input type="button" value="Ayuda"/>			
Ciudad y fecha:			
De:	Nombre director/asesor o Jurado del trabajo de grado		
Programa:	(Nombre completo del programa al que pertenece el director/asesor o jurado)		
Escuela:	(Nombre completo de la escuela al que pertenece el director/asesor o jurado)		
Para:	(nombre del comité correspondiente según lo descrito en la condición general 3.6 del procedimiento de opciones de grado)		
Asunto: Aval de proyecto para: Jurado <input type="checkbox"/> Sustentación de Trabajo de Grado <input type="checkbox"/>			
En cumplimiento de las funciones descritas en el Artículo 18 y Artículo 23 del capítulo III del Reglamento Académico:			
Apruebo <input type="checkbox"/> Apruebo con correcciones <input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> el proyecto titulado:			
(Nombre completo del proyecto)			
Para ser presentado ante Jurado <input type="checkbox"/> para Sustentación <input type="checkbox"/>			
Opción de trabajo de grado:			
Proyecto aplicado	Proyecto de investigación	Monografía	<input type="checkbox"/>
A continuación se listan los integrantes del proyecto:			
Identificación:	Nombre:		
Programa:	Centro:		
Celular:	Correo electrónico:		
Identificación:	Nombre:		
Programa:	Centro:		
Celular:	Correo electrónico:		
Identificación:	Nombre:		
Programa:	Centro:		
Celular:	Correo electrónico:		
Observaciones (Justifique su concepto en caso de rechazo o aprobación con correcciones).			
Atentamente,			
_____ (Firma del director (asesor o jurado)) (Nombre del Director/jurado) Director <input type="checkbox"/> Jurado <input type="checkbox"/>			
<input type="button" value="Enviar"/>			

Fuente: (Formato Concepto de Director/Asesor de Trabajo de Grado(F-7-9-6), 2019; Formato Concepto de Asesor Trabajo de Grado Creación de Obra Artística(F-7-9-12), 2019)

Postular jurado: El líder correspondiente tiene la posibilidad de postular jurado según los requerimientos emitidos por la Universidad.

Ilustración 28 - Prototipo postular jurado

Postular jurado

Ayuda

Visualización del concepto

Observaciones (Justifique su concepto en caso de rechazo o aprobación con correcciones).

Atentamente,

(Firma del director (asesor o jurado))
(Nombre del Director/jurado) Director Jurado

Panel de acciones

Seleccione jurado

Fuente: El autor.

Aprobar jurado: En esta instancia el Comité correspondiente aprueba o cambia el jurado propuesto.

Ilustración 29 - Prototipo aprobar jurado

Aprobar jurado

Ayuda

Visualización del concepto

Atentamente,

(Firma del director (asesor o jurado))
(Nombre del Director/jurado) Director Jurado

Jurado propuesto

Nombre del jurado postulado

Panel de acciones

Fuente: El autor.

Incorporación al repositorio: El estudiante debe incorporar el documento o producto final al repositorio y en este módulo pega el link para poder continuar al siguiente requerimiento.

Ilustración 30 - Prototipo incorporación al repositorio

Este prototipo de interfaz de usuario, titulado 'Incorporación al Repositorio', presenta un diseño con un encabezado azul oscuro que contiene el título y un botón 'Ayuda' en la esquina superior derecha. El contenido principal está dividido en dos secciones. La primera sección, 'Visualización del concepto', incluye un campo de texto para 'Observaciones (Justifique su concepto en caso de rechazo o aprobación con correcciones)', un espacio para la '(Firma del director (asesor o jurado))' y una etiqueta '(Nombre del Director/jurado)' seguida de dos botones de selección: 'Director' con un cuadro de verificación y 'Jurado' con un cuadro de verificación. La segunda sección, 'Espacio para el link', contiene un campo de texto etiquetado 'Link del repositorio' y un botón 'Guardar'.

Fuente: El autor.

Programación de la sustentación: El director programa la sustentación y la da a conocer al resto de los actores mediante este módulo.

Ilustración 31 - Prototipo programación de la sustentación

Este prototipo de interfaz de usuario, titulado 'Programar sustentación', tiene un encabezado azul oscuro con el título y un botón 'Ayuda' en la esquina superior derecha. El área principal de contenido muestra un formulario con el título 'Programación de la sustentación' y tres campos de entrada etiquetados 'Fecha:', 'Hora:' y 'Lugar:'. Debajo del formulario se encuentra un botón 'Guardar'.

Fuente: El autor.

Evaluación de la sustentación: Se diligencia el formato de evaluación de la sustentación para que sea gestionado por el director.

Ilustración 32 - Prototipo Formato de Evaluación de Sustentación por Jurado (F-7-9-7) o Formato Evaluación del Producto o Documento Final por Jurado de Trabajo de Grado (F-7-9-13)

Evaluación de la sustentación			
Escuela:			Programa:
Título del Trabajo de Grado:			
Opción:	Proyecto aplicado	Proyecto de investigación	Monografía
INTEGRANTES			
Nombre estudiante		Código estudiante	

Fuente: (Formato Evaluación del Producto o Documento Final por Jurado de Trabajo de Grado(F-7-9-13), 2019; Formato de Evaluación de Sustentación por Jurado(F-7-9-7), 2020)

Acta de sustentación: En este espacio se diligencia el acta de sustentación para que sea gestionada por el director.

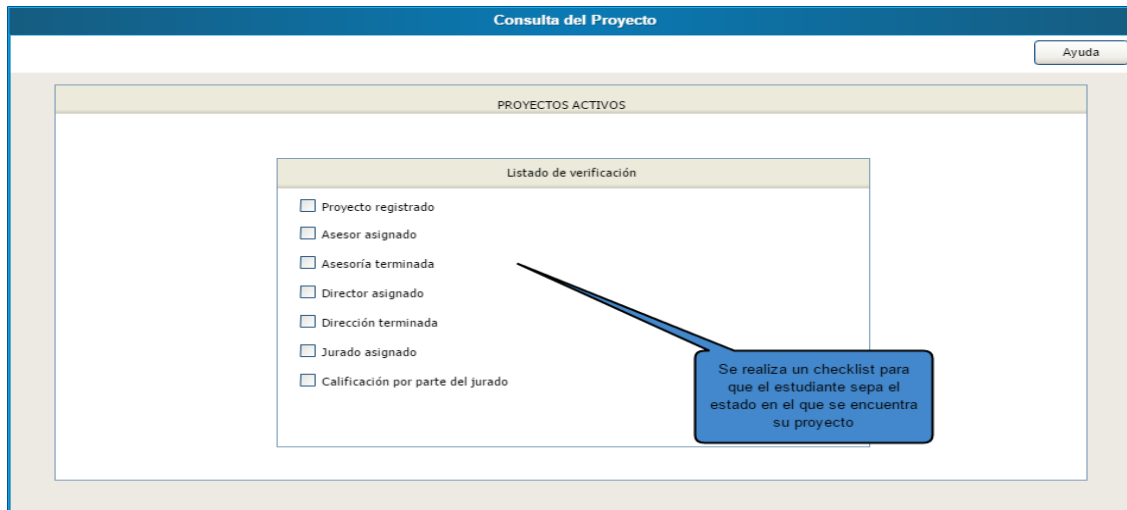
Ilustración 33 - Prototipo Formato Acta de Sustentación y Calificación Opción de Trabajo de Grado (F-7-9-8)

Acta de sustentación		
ESCUELA		
El día (dd/mm/aa) _____ se reunieron las personas que se relacionan a continuación:		
Cargo	NOMBRE	IDENTIFICACION
Director/Asesor		
Jurado 1		
Jurado 2/Coevaluador 1		
Coevaluador 2		
Para escuchar la sustentación del trabajo de grado presentado por el estudiante:		

Fuente: (Formato Acta de Sustentación y Calificación Opción de Trabajo de Grado(F-7-9-8), 2019)

Consulta del proyecto: Este módulo es en donde el estudiante puede visualizar el estado en el que se encuentra su proyecto.

Ilustración 34 - Prototipo consulta del proyecto



Fuente: El autor.

Administración TOGA: Es el módulo al que tiene acceso al administrador para realizar operaciones de cargue de tablas y otras modificaciones que no pueden realizar el resto de los usuarios.

Ilustración 35 - Prototipo panel de administración TOGA



Fuente: El autor.

5.9 Anexos

Anexo 1: Manual técnico.

Anexo 2: Manual del usuario.

Anexo 3: Código fuente.

Recomendaciones y trabajos futuros

Para contemplar trabajos futuros que contribuyan a mejorar la aplicación TOGA se pensaron los siguientes desarrollos:

Al interior de la aplicación es recomendable tener un solo administrador para el control de las opciones para este perfil, ya que es de un nivel avanzado con respecto al resto de los perfiles y no todos pueden contar con este.

Realizar un desarrollo para la integración de la aplicación con el sistema que la Universidad Nacional Abierta y a Distancia disponga, usando a TOGA como la herramienta oficial para el control de los trabajos de grado.

Desarrollar un módulo en donde el estudiante pueda realizar el proceso desde la etapa en donde adjunta el Formato Único de Solicitudes (FUS) y el recibo de continuidad académica para el inicio del proceso.

Desarrollar un módulo de estadística y reportes que contribuya a la toma de decisiones y la planeación a la alta gerencia.

Conclusiones

Los procedimientos y normatividad establecidos para la gestión de las opciones de grado son coherentes y suficientes, pero es necesario un software como TOGA, para su administración y seguimiento dada la complejidad y la dimensión de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.

Este proyecto permitió la búsqueda de nuevas habilidades personales para solucionar un problema, haciendo posible sacar adelante al trabajo de grado a pesar de los inconvenientes que se presentaban en su desarrollo.

El desarrollo del proyecto desde sus inicios ha permitido profundizar en herramientas de modelado, lenguajes de programación permitiendo un aprendizaje más profundo al realizar investigaciones detalladas de los temas que se habían abordado a lo largo de la carrera, pero que obliga a ahondar en el aprendizaje autónomo respondiendo a las necesidades que exige la sociedad actual.

Bibliografía

Arenas Paredes, M. (2011). *Arquitectura en capas*.

<http://arquitecturaencapas.blogspot.com.co/2011/08/arquitectura-3-capas-programacion-por.html>

Arias Chaves, M. (2005). La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software Michael. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 6, 1–13.

<https://www.redalyc.org/pdf/666/66612870011.pdf>

Báez y Pérez de, J. (2007). *Investigación cualitativa* (Esic Edito).

[https://books.google.es/books?id=7lVYmVI96F0C&lpg=PA19&ots=Pe0pAqQfTW&dq=investigación cualitativa&lr&hl=es&pg=PA19#v=onepage&q=investigación cualitativa&f=false](https://books.google.es/books?id=7lVYmVI96F0C&lpg=PA19&ots=Pe0pAqQfTW&dq=investigación+cualitativa&lr&hl=es&pg=PA19#v=onepage&q=investigación+cualitativa&f=false)

Camps Paré, R., Martín Escofet, C., Ginestà, M. G., Costal Costa, D., Casillas Santillán, L. A., & Perez Mora, O. (2005). *Bases de datos* (Eureca Med).

<http://www.uoc.edu/masters/oficiales/img/913.pdf>

Cano Moner, D., & Sabaté Alsina, J. (2015). *El guión multimedia*. 24.

http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/comunicacion/seminarionuevastecnologias/wp-content/uploads/2015/04/usabilidad_para_web.pdf

Coca Hernández, G. (2011). Lenguaje Estructurado de Consulta SQL. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 17.

http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/huejutla/sistemas/estructura_datos/lenguajeSQL.pdf

Codina, L. (1998). Metodología de análisis de sistemas de información y de diseño de bases de datos documentales: aspectos lógicos y funcionales. *Bibliodoc: anuari de biblioteconomia*,

documentació i informació, 1994, 195–210.

Debrauwer, L., & Van der Heyde, F. (2016). *UML 2.5: iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos* (Ediciones ENI (ed.); Cuarta). Recursos Informáticos.

https://books.google.es/books?id=sCU_bpeIECAC&lpg=PA11&ots=fH1m8sr_Sr&dq=casos de uso uml concepto&lr&hl=es&pg=PA38#v=onepage&q=casos de uso uml concepto&f=false

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. (2004). *Introducción a las Aplicaciones Web*. <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=5624>

Falgueras, B. C. (2002). *Ingeniería del software* (Editorial).

https://books.google.com.co/books?id=_tKTpr4Ah88C

Fernández, A. P., & Díaz, P. (2003). La investigación cualitativa y la investigación cuantitativa. *Investigación Educativa*, 7(11), 72–91.

Ferré Grau, X., & Sánchez Segura, M. I. (2004). *Desarrollo Orientado a Objetos con UML*. 47.

Garavito Tapiero, L. M. (2013). Prototipo de una aplicación web para la gestión en el proceso de trabajos de grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad EAN [Universidad Ean]. En *Universidad Ean*. <http://hdl.handle.net/10882/3916>

Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript* (Marcombo (ed.)).

<https://adegiusti.files.wordpress.com/2013/09/el-gran-libro-de-html5-css3-y-javascript.pdf>

Haya, M., Franch, X., & Mayol, E. (2004). *Uso de los Diagramas de Actividades UML Y el*

Language i Modelado del Proceso de Implantación del Balanced Scorecard* (pp. 88–99).

Universidad Politécnica de Cataluña.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52078940/Uso_de_los_Diagramas_de_Actividades_UML_20170308-3304-19qvj7q.pdf?1489005607=&response-content-

disposition=inline%3B+filename%3DUso_de_los_Diagramas_de_Actividades_UML.pdf&
Expires=1591312772&Signature=Df0Oye4xHEKwn4Pu50PUat9wWdH3pCGeVAjZUY1r
uo0H6SbQZtpPvPt74rsNx12xP9zGUloWNetIulM7Yr-ycugm3FLGJNBZx-
~vtjT1yfWyRUPJMTRFeUfyK2d7-
fZU29OPKpLrw2aNFrh5BQ2g3OOw5pSXFw~R7XvVkqaqXMCS~upWyZ7dFFHYOcim
-
P0vfMODEiu5ZzaRAQL5xOnUH96DAf7CLd6tdmwsWR4SldEfbyiaS12uguejCuNkLRhQ
yMrLeKPUuvYHLIyuYQ0QsQodaEcHVAM3QfMGvJhAc9SSkeii0BPZGne9hd-
roQbM8d8tzzCLW3zrqTB4Hrt0Jw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Hernandez, R. (2013). *Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos Distribuidas*. 22.

computacion.ciens.ucv.ve/escueladecomputacion/teachingDocuments/downloadFile/5

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014).

Metodología de la Investigación Sexta Edición (S. A. D. C. V. Interamericana de Editores
(ed.); Sexta). Mc Graw Hill. [http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-
content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf](http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf)

Kroenke, D. M. (2003). *Procesamiento de bases de datos: fundamentos, diseño e
implementación* (P. Educación (ed.); Octava).

[https://books.google.com.co/books?id=7ORUWItwcNEC&printsec=frontcover#v=onepage
&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=7ORUWItwcNEC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false)

Laguna, M. (2008). *Ingeniería del Software*. 1–24.

<http://www.infor.uva.es/~mlaguna/is1/apuntes/1-intro.pdf>

Madoz, M. (2009). De la educación a distancia a la educación virtual. *Te & Et, no. 3*(January).

Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa: síntesis conceptual [The qualitative research:

conceptual synthesis]. *Ipsi*, 9(1), 123–146.

McCalla, F., González, I., Leguías, I., Medianero, X., & López, V. (2012). *Diccionario de Datos: Un enfoque semántico, de seguridad y usabilidad*.

<http://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/2304>

McLeod, R. (2000). *Sistemas de información gerencial* (Pearson Ed).

<https://books.google.com.co/books?id=zmnjBpmufKIC>

Miranda, E. A. (2011). *Evaluación de Funcionalidades de Visualización de Software Provistas por Librerías Gráficas*.

Muñoz Fernando. (2010). *El modelo de factoría de software se tambalea en España*.

<http://www.computerworld.es/archive/el-modelo-de-factoria-de-software-se-tambalea-en-espana>

Pérez, M. (2011). *SQL Server 2008 R2 : motor de base de datos y administración* (2011 RC Libros (ed.)). <https://books.google.com.co/books?id=ExK0AQRjPk4C>

Quintero, J. B., Hernández, D. M., & Yanza, A. (2008). *Proceso De Desarrollo De Software*. 77–90. <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n9/n9a07.pdf>

Rodríguez Mateus, J. P. (2014). Software para el seguimiento, la gestión y el control de proyectos de grado en el departamento de electrónica (SSGPG) [Pontificia Universidad Javeriana]. En *Pontificia Universidad Javeriana*. <http://hdl.handle.net/10554/16430>

Roque Hernández, R. V., Salinas Escandón, J. M., Acosta, Álamos, C. A., & Arreola Rivera, R. (2015). Comparación empírica entre el proceso unificado y el desarrollo de software por prototipos. *19th Annual Western Hemispheric Trade Conference April 15-17, 2015 | Laredo, TX, USA*, 235–244. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54580094/19Conf-Sessions.pdf?1506748042=&response-content->

disposition=inline%3B+filename%3DMethodological_Proposal_for_the_Study_of.pdf&Expires=1591323666&Signature=ZKcL5LuqqQJm9BAw~lVzsbD~M5Q5YcFj4nYR3nFiAm
mCcR1SIXuo8ZjpeYzbeT34htGoUdBmY-
tCEGc1w5PdUo3sD~m29Cou8UnM23sDBtFID99G4Q1hUTnGB-
B~AVK92BdqtlGFoOhZiFm8CetXDZcd7LGZzWOIwkIImktE1PmH8-
a3U8y0nNoe~GdnIju1qN9OgFnm52Z4Ynonq919H15KCPVthwVhNQCFgvqCrWwf7bdc
N35j6Wskftqggz4WLM5bgbdZvKCTnJH82C-
2iRYWjQb5DVwMW4SvdOuuB2HQpVC3GstYQO1h7MQt40VReWksqW7vBNjZEpk6C
0Fbg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=245

Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (1999). El Lenguaje Unificado de Modelado. *Elements*,
30. <https://doi.org/1852> - 4516

Saiedian, H. (1997). Una evaluación del del modelo entidad relación extendido. *Information and
Software Technology*, 39, 449–462.

<https://users.dcc.uchile.cl/~cguiter/cursos/BD/extendido.pdf>

Santana Méndez, W., & Marante Valdivia, M. (s/f). *Factoría de Software*.
publicaciones.uci.cu/index.php/SC/article/download/176/234

Solís Poveda, M., & Deavila Pertúz, julio C. (2013). Sistema de Información para la Gestión de
los Trabajos de Grado [Universidad de Cartagena]. En *Universidad de Cartagena*.
[http://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/295/Trabajo de
Grado.pdf?sequence=1](http://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/295/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1)

Tabares, M. S., Pineda, J. D., & Barrera, A. F. (2008). Un patrón de interacción entre diagramas
de actividades UML y sistemas workflow. *Revista EIA*, 10, 105–120.
<https://revistabme.eia.edu.co/index.php/reveia/article/view/213/209>

Universidad de Murcia. (s/f). *Manual básico de creación de páginas Web*. 57.

<https://www.um.es/atika/documentos/html.pdf>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2012). *Acuerdo 024 abril 17 de 2012. Estatuto de investigación* (p. 14). [http://academia.unad.edu.co/images/investigacion/Acuerdo 024 Abril 17 de 2012.pdf](http://academia.unad.edu.co/images/investigacion/Acuerdo_024_Abril_17_de_2012.pdf)

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2013). *Acuerdo 0029 del 13 de diciembre de 2013, Reglamento Estudiantil* (p. 48).

[https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/consejoSuperior/acuerdos/2013/COSU_A CUE_029_20131229.pdf](https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/consejoSuperior/acuerdos/2013/COSU_A_CUE_029_20131229.pdf)

Formato de Plan de Trabajo de Pasantía(F-7-9-5), Pub. L. No. F-7-9-5 (2015).

[https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-5.doc&sa=D&ust=1589655116480000&usg=AFQjCNHi_OWB64N201tsF1ug5V7MjSOaL A](https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-5.doc&sa=D&ust=1589655116480000&usg=AFQjCNHi_OWB64N201tsF1ug5V7MjSOaLA)

Formato de Presentación Propuesta de Monografía como Opción de Trabajo de Grado(F-7-9-3), Pub. L. No. F-9-7-3 (2015).

https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-3.doc&sa=D&ust=1589655116480000&usg=AFQjCNFpC8YpWGKiOhrn-Dp4PFVP1HEe_A

Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado como Alternativa de Trabajo de Grado(F-7-9-1), Pub. L. No. F-7-9-1 (2015).

<https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-1.doc&sa=D&ust=1589655116479000&usg=AFQjCNE0m9zrogZu5Aco1hvBojra3jGByQ>

Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado Modalidad Emprendimiento

Empresarial(F-7-9-4), Pub. L. No. F-7-9-4 (2015).

<https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-4.doc&sa=D&ust=1589655116480000&usg=AFQjCNG-B0JfSrF-mBEsZn1nz6Zk92n3A>

Formato de Presentación Propuesta Proyecto de Investigación como Opción de Trabajo de Grado(F-7-9-2), Pub. L. No. F-7-9-2 (2015).

<https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-2.doc&sa=D&ust=1589655116479000&usg=AFQjCNFStOwjZF1x2yoAbmpj-aoyPQiH5g>

Formato Acta de Sustentación y Calificación Opción de Trabajo de Grado(F-7-9-8), Pub. L. No. F-7-9-8 (2019).

Formato Concepto de Asesor Trabajo de Grado Creación de Obra Artística(F-7-9-12), Pub. L. No. F-7-9-12 (2019).

https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-12.doc&sa=D&ust=1589655116482000&usg=AFQjCNGRDLa_5S50UsjV69aT6liEBVLUaA

Formato Concepto de Director/Asesor de Trabajo de Grado(F-7-9-6), Pub. L. No. F-7-9-6

(2019). https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-6.doc&sa=D&ust=1589655116480000&usg=AFQjCNEpjCKxAaxVD2FEu_0XY33wJFIGLA

https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-6.doc&sa=D&ust=1589655116480000&usg=AFQjCNEpjCKxAaxVD2FEu_0XY33wJFIGLA

Formato Evaluación del Producto o Documento Final por Jurado de Trabajo de Grado(F-7-9-13), Pub. L. No. F-7-9-13 (2019).

<https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-13.doc&sa=D&ust=1589655116482000&usg=AFQjCNGh9hkdvOSyPtC5IRMc35kLNPN9>

mw

Formato Propuesta Proyecto de Investigación/Creación de Obra Artística como Opción de

Trabajo de Grado(F-7-9-10), Pub. L. No. F-7-9-10 (2019).

<https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-10.doc&sa=D&ust=1589655116481000&usg=AFQjCNFSDX93Dq2pGFyw1x9Pmm7jdjR>

LRQ

Procedimiento: Opciones trabajo de grado(P-7-9), Pub. L. No. P-7-9 (2019).

<https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/procedimientos/P-7-9.pdf>

Formato de Evaluación de Sustentación por Jurado(F-7-9-7), Pub. L. No. F-7-9-7 (2020).

https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-7.doc&sa=D&ust=1589655116481000&usg=AFQjCNE0iwXD-1bcURUhwinkoI_ULq0DYg