



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TESIS DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA**

**Kevin Alexander García Jachac**

Asesorado por Ing. Herman Igor Veliz Linarez

Guatemala, febrero 2023



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TESIS DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**KEVIN ALEXANDER GARCIA JACHAC**  
ASESORADO POR ING. HERMAN IGOR VELIZ LINAREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, FEBRERO 2023



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz Gonzáles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

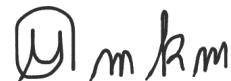


## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TESIS DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas con fecha 24 de marzo de 2022.



**Kevin Alexander García Jachac**

Guatemala, 28 de octubre de 2022

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director de la Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ing. Argueta:

Por este medio atentamente hago de su conocimiento que como Asesor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Kevin Alexander García Jachac**, quien se identifica con CUI **3006558270101** y registro académico **201709155**, he revisado el informe final titulado **“SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**.

En tal virtud, lo doy por aprobado, solicitándole darle el trámite respectivo. Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,



Ing. Herman Igor Véliz Linares  
COLEGIADO No. 4836

Ing. Herman Igor Véliz Linares  
Asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 04 de noviembre de 2022.  
REF.EPS.DOC.356.10.2022.

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Kevin Alexander Garcia Jachac, Registro Académico 201709155 y CUI 3006 55827 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **¡SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 04 de noviembre de 2022.  
REF.EPS.D.366.11.2022.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **¡SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Kevin Alexander Garcia Jachac, Registro Académico 201709155 y CUI 3006 55827 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Herman Igor Veliz Linarez y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS



/ra



Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 9 de noviembre de 2022

Ingeniero  
**Carlos Gustavo Alonzo**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **KEVIN ALEXANDER GARCÍA JACHAC** carné **201709155** y CUI **3006 55827 0101**, titulado: **“SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "C. Azurdia", written over a horizontal line.



**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.038.EICCSS.2023

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Kevin Alexander García Jachac**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Director  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, febrero de 2023



Decanato  
Facultad de Ingeniería  
24189101- 24189102  
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.200.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Kevin Alexander García Jachac**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, febrero de 2023

AACE/gaoc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por darme salud, vida, energía, sustento y sabiduría.
<b>Mis padres</b>	Carlos García y Maribel Jachac, por darme amor, educación, disciplina y apoyo durante la carrera.
<b>Mi hermano</b>	Diego García, por apoyarme y darme ánimo en todos mis años de estudio.
<b>Mi abuelo</b>	Víctor Jachac, por sus enseñanzas y amor (q. e. p. d.).
<b>Mi abuela</b>	Estela Chet, por sus consejos, enseñanzas, regaños, apoyo y todo el amor. (q. e. p. d.).





## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por brindarme la oportunidad de estudiar una carrera universitaria.
<b>Mis amigos</b>	Alan Morataya, Ronald Romero, Marco Reyes y Cesar Reyes por su apoyo y amistad durante la carrera.
<b>Dr. Magdiel Oliva</b>	Por el interés y apoyo en la elaboración del proyecto.
<b>Ing. Igor Veliz</b>	Por su orientación y apoyo durante el desarrollo del sistema.
<b>Familia Jachac</b>	Tíos, tías y primos por su incondicional apoyo y múltiples consejos dados.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN .....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Antecedentes de la institución .....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Misión.....	1
1.1.3. Visión .....	2
1.1.4. Valores.....	2
1.2. Descripción de las necesidades .....	3
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL.....	5
2.1. Descripción del proyecto.....	5
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto .....	5
2.3. Presentación de la solución del proyecto .....	6
2.3.1. Iniciar sesión .....	8
2.3.2. Recuperación de contraseña.....	10
2.3.3. Módulo de administrador .....	11
2.3.3.1. Registro de usuarios .....	11
2.3.3.2. Registro de grupos .....	14
2.3.3.3. Asignación de asesor .....	15

	2.3.3.4.	Listado de proyectos activos.....	17	
2.3.4.		Módulo asesor .....	18	
	2.3.4.1.	Lista de tareas.....	18	
	2.3.4.2.	Creación de asignaciones o nuevas tareas.....	19	
	2.3.4.3.	Creación de tareas .....	23	
2.3.5.		Módulo estudiante .....	24	
	2.3.5.1.	Solicitud de inscripción.....	24	
	2.3.5.2.	Listado de tareas.....	25	
	2.3.5.3.	Información de la tarea y entrega .....	26	
	2.3.5.4.	Tarea entregada.....	28	
2.3.6.		Datos personales.....	29	
2.4.		Descripción técnica del proyecto.....	32	
	2.4.1.	Diagrama de casos de uso.....	32	
		2.4.1.1. Rol de administrador .....	32	
		2.4.1.2. Rol de asesor .....	38	
		2.4.1.3. Rol estudiante .....	46	
2.5.		Costos del proyecto .....	53	
2.6.		Beneficios del proyecto.....	54	
3.		FASE ENSEÑANZA APRENDIJAZE.....	57	
	3.1.	Capacitación propuesta .....	57	
		3.1.1. Pruebas funcionales de usuario .....	57	
			3.1.1.1. Primera capacitación 14 de julio .....	57
			3.1.1.2. Segunda capacitación 25 de julio .....	58
	3.2.	Material elaborado .....	58	

CONCLUSIONES .....	61
RECOMENDACIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍA.....	65
APÉNDICES .....	67



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Arquitectura de ambiente de pruebas.....	7
2.	Pantalla inicial del sistema.....	8
3.	Pantalla de inicio de sesión .....	9
4.	Pantalla de recuperación de contraseña .....	10
5.	Pantalla de registro de profesores.....	12
6.	Pantalla de registro de estudiantes .....	13
7.	Pantalla de registro de grupos.....	14
8.	Pantalla de asignación de asesores .....	15
9.	Pantalla de elección de asesor.....	16
10.	Pantalla de tabla de proyectos activos .....	17
11.	Pantalla de lista de tareas.....	18
12.	Información del proyecto.....	19
13.	Información del grupo.....	20
14.	Estado del proyecto.....	20
15.	Listado de tareas.....	21
16.	Modificación de estado de proyecto .....	21
17.	Pantalla de asignación de tareas.....	22
18.	Pantalla de creación de tareas .....	23
19.	Pantalla solicitud inscripción grupo.....	24
20.	Pantalla de listado de tareas de estudiante.....	25
21.	Descripción de asignación .....	26
22.	Entrega de archivo de proyecto.....	27
23.	Archivos adicionales.....	27

24.	Pantalla de tarea entregada .....	28
25.	Pantalla de datos personales estudiante.....	30
26.	Pantalla de datos personales asesor .....	31
27.	Caso de uso administrador .....	33
28.	Caso de uso asesor.....	40
29.	Caso de uso estudiante .....	48

## TABLAS

I.	Tecnologías.....	6
II.	Caso de uso: búsqueda por filtro en tablas.....	34
III.	Caso de uso: crear usuarios con rol de asesor.....	34
IV.	Caso de uso: crear usuarios con rol de estudiante.....	35
V.	Caso de uso: inicio de sesión de usuario administrador .....	35
VI.	Caso de uso: registrar grupo .....	36
VII.	Caso de uso: aprobar solicitud de inscripción de grupo .....	36
VIII.	Caso de uso: asignación de un proyecto a un asesor .....	37
IX.	Caso de uso: ver proyectos aprobados.....	37
X.	Caso de uso: cambio de contraseña.....	38
XI.	Caso de uso: búsqueda por filtro en tablas.....	41
XII.	Caso de uso: ver trabajos asignados .....	41
XIII.	Caso de uso: modificar el estado del proyecto .....	42
XIV.	Caso de uso: inicio de sesión de usuario asesor .....	42
XV.	Caso de uso: cambio de contraseña.....	43
XVI.	Caso de uso: análisis de plagio.....	43
XVII.	Caso de uso: crear nueva tarea .....	44
XVIII.	Caso de uso: carga de documentos.....	44
XIX.	Caso de uso: visualizar entrega grupos .....	45
XX.	Caso de uso: retroalimentación tarea .....	45



XXI.	Caso de uso: enviar documento al administrador .....	46
XXII.	Caso de uso: solicitud inscripción proyecto.....	49
XXIII.	Caso de uso: visualización de tareas asignadas .....	49
XXIV.	Caso de uso: realizar entrega del proyecto.....	50
XXV.	Caso de uso: inicio de sesión de usuario estudiante .....	50
XXVI.	Caso de uso: cambio de contraseña .....	51
XXVII.	Caso de uso: ver datos personales .....	51
XXVIII.	Caso de uso: modificar datos personales .....	52
XXIX.	Caso de uso: carga de documentos.....	52
XXX.	Caso de uso: visualizar retroalimentación.....	53
XXXI.	Costos del proyecto.....	53



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>Q</b>	Quetzal
<b>GB</b>	<i>Gigabyte</i>
<b>MB</b>	<i>Megabyte</i>



## GLOSARIO

<b>Angular</b>	Es un <i>framework</i> gratuito y de código abierto, que es basado en el lenguaje TypeScript, el cual permite crear aplicaciones web mediante lenguajes como HTML, CSS, TypeScript.
<b>Backend</b>	Parte del sistema que procesará la información enviada por los usuarios para posteriormente ser almacenada dentro de la base de datos y enviar una respuesta al usuario.
<b>Branch</b>	Versión alterna de código, en el cual se puede crear una nueva versión de este.
<b>Dashboard</b>	Pantalla que permite ver de manera visual un conjunto de datos. El término puede ser utilizado para nombrar una pantalla de registro o presentación de datos, o se puede usar para nombrar una pantalla que presenta un conjunto de gráficos que permite un mejor análisis de la información.
<b>DevOps</b>	Combina el desarrollo y las operaciones para aumentar la eficiencia, la velocidad y la seguridad del desarrollo y la entrega de <i>software</i> en comparación con los procesos tradicionales.

<b>Docker</b>	Virtualización a nivel de sistema operativo, el cual permite generar paquetes de menor tamaño que la virtualización normal, y que se le llaman contenedores.
<b>Framework</b>	Estructura previa de paquetes y funcionalidades que permiten el desarrollo eficiente de un sistema.
<b>Frontend</b>	Capa de la arquitectura del sistema, la cual interactúa con el usuario. Permite mostrar toda la capa de programación por medio del navegador web.
<b>Git</b>	Software que permite el control de las diferentes versiones de código que se desarrollan dentro de un proyecto, cuando el mismo tiene una gran cantidad de archivos de código. La principal ventaja de esta herramienta es que es de código libre, lo cual permite controlar los proyectos de manera gratuita.
<b>Gitflow</b>	Modelo de flujo de trabajo utilizada para el desarrollo de un proyecto. Es una estrategia que permite tener organizadas las ramas/ <i>branch</i> que se crean dentro de la herramienta de versionamiento de código.
<b>Google Cloud</b>	Conjunto de servicios de la nube que se ejecutan dentro de la infraestructura de Google. Es una plataforma que ofrece más de 90 servicios en la nube.

<b>JavaScript</b>	Lenguaje de programación que permite crear funciones para páginas web. Este lenguaje permite dar dinamismo para una página web si se integra con el <i>frontend</i> , pero también desarrollar funcionalidades de procesamiento y conexión con bases de datos si se integra con el <i>backend</i> .
<b>Loguear</b>	Acción de registrar, ingresar o de iniciar sesión dentro del sistema.
<b>MariaDB</b>	Es un sistema de administración de base de datos, el cual es de código libre, y es un remplazo directo y compatible con MySQL. Fue creado como una bifurcación de software de MySQL por desarrolladores que jugaron un papel clave en la construcción de la base de datos original.
<b>NodeJS</b>	Es un entorno multiplataforma de código abierto que permite desarrollar aplicaciones de red y del lado del <i>backend</i> . Proporciona una gran cantidad de módulos de JavaScript que simplifican en gran medida el desarrollo de aplicaciones web utilizando Node.js, así como la conexión con otros sistemas o bases de datos.





## RESUMEN

Actualmente el proceso de aprobación de tesis para los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas cuenta con ciertas dificultades para centralizar las diferentes fases de aprobación de tesis, en donde actualmente, de manera oficial, se debería hacer uso de la plataforma Moodle, pero debido a ciertas dificultades, algunos asesores deciden realizar uso de otras plataformas.

Algunos asesores se han dado cuenta de la dificultad que se tiene en la entrega de los archivos correspondientes a los diferentes trabajos de graduación, debido a la restricción del tamaño de los archivos a cargar, ya que como estos cuentan con imágenes y una gran cantidad de páginas, la plataforma Moodle no les permite subirlos, por lo que hacen uso de otras plataformas.

Al realizar el cambio de los estados se tienen problemas, ya que no les llega algún tipo de notificación a los alumnos, por lo que en algunas ocasiones se enteran de manera atrasada sobre la retroalimentación sobre los archivos entregados.

Por último, se necesita presentar un conjunto de reportes que permitan tomar decisiones a los asesores sobre los procesos de entrega de los diferentes grupos creados.



# OBJETIVOS

## General

Centralizar y automatizar el proceso de revisión y aprobación de tesis para los estudiantes de la Escuela de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

## Específicos

1. Crear los roles respectivos para la correcta asignación de las tareas correspondientes a las diferentes fases de la aprobación de la tesis.
2. Generación de diferentes gráficas y reportes que permitan obtener un mejor entendimiento sobre el estado actual del proceso de aprobación de tesis para los diferentes estudiantes.
3. Asegurar la integridad de los datos, así como la consistencia.
4. Control y generación de estadísticas relacionadas con plagio de los trabajos realizados.



## INTRODUCCIÓN

El presente informe busca documentar las diferentes fases y módulos que tiene el *software* diseñado para la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El trabajo contiene la planificación de los diferentes módulos, los cuales permitieron desarrollar un sistema que permitirá la centralización del proceso de aprobación de los diferentes trabajos de graduación que presentan los estudiantes autorizados.

Con este sistema se busca que los estudiantes y los catedráticos asignados a los diferentes proyectos de graduación, puedan establecer una comunicación de manera más directa, logrando centralizar y agilizar el proceso de aprobación de los trabajos por los diferentes roles, y logrando tener un mejor control sobre el estado actual del trabajo. Además, se busca facilitar y agilizar el proceso de revisión de los trabajos, mostrando diferentes estadísticas respecto al plagio del trabajo presentado por los grupos de estudiantes.



# 1. FASE DE INVESTIGACIÓN

## 1.1. Antecedentes de la institución

La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala es la unidad académica que se encarga de la formación de profesionales de la carrera de medicina general, y desarrollar diferentes habilidades que permitan especializarse en diferentes ramas de las ciencias médicas, las cuales permitan el eficiente desarrollo dentro de los diferentes contextos epidemiológicos del país.

### 1.1.1. Reseña histórica

La Facultad de Ciencias Médicas fue creada juntamente con la Universidad de San Carlos de Guatemala, por Real Cédula del Rey Carlos II, el 31 de enero de 1676. Inicia actividades académicas el 20 de octubre de 1681.<sup>1</sup>

### 1.1.2. Misión

"Formar integralmente profesionales comprometidos con la producción social de la salud y generar y recrear conocimiento que promueva el desarrollo del país."<sup>12</sup>

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Médicas. *Filosofía, Misión y Visión*. <https://medicina.usac.edu.gt/filosofia.html>. Consulta: 28 de marzo de 2022.

<sup>2</sup> *Ibíd.*

### **1.1.3. Visión**

"Es una institución modelo reconocida, con talento humano del más alto nivel académico, científico y ético, responsable de educar integralmente líderes para la producción social de la salud, con pensamiento crítico y creativo. Comprometida con la promoción y generación del conocimiento científico universal y el de los pueblos originarios para el desarrollo de la medicina con enfoque inclusivo, de sostenibilidad ambiental y respeto a la dignidad humana. Goza de reconocimiento social por la defensa del derecho a la salud con honestidad, responsabilidad, tolerancia, disciplina y solidaridad."<sup>3</sup>

### **1.1.4. Valores**

- Respeto a la dignidad humana
- Honestidad
- Responsabilidad
- Tolerancia
- Solidaridad
- Equidad
- Disciplina

---

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Médicas. *Filosofía, Misión y Visión*. <https://medicina.usac.edu.gt/filosofia.html>. Consulta: 28 de marzo de 2022.



## **1.2. Descripción de las necesidades**

Actualmente el proceso de entrega, actualización y posterior aprobación de los diferentes proyectos de graduación para los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuenta con algunas dificultades para centralizar las diferentes fases de aprobación de proyecto de graduación, en donde se actualmente se hace uso de la plataforma Moodle.

Esta plataforma posee algunas dificultades en el proceso de comunicación, y retroalimentación sobre el estado actual de proyecto de graduación y los cambios realizados al mismo, y por dicha situación algunos catedráticos han determinado que es más directo por medio de correo electrónico y otras plataformas.

Además, no se lleva un control o bitácora donde se tenga control sobre los cambios que los estudiantes van realizando en cada fase de entrega de los proyectos de graduación.

El sistema busca centralizar estos procesos, en una plataforma web donde se tengan diferentes roles para la asignación de asesores y proyectos. Además, con el desarrollo del sistema, se busca desarrollar una bitácora donde se lleve control sobre los cambios que se tienen en los documentos de tesis, así como el envío de mensajes de manera más directa a los estudiantes, y un control de plagios de los trabajos entregados en cada fase.



## **2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL**

### **2.1. Descripción del proyecto**

Actualmente dentro de la Facultad de Ciencias Médicas, se hace uso de la plataforma Moodle, con la cual se han tenido algunos problemas en el proceso de comunicación y retroalimentación, ya que muchos alumnos no se dan cuenta de la retroalimentación proporcionada por el asesor, o del cambio de fase del proyecto hasta algunos días después, debido a la falta de algún tipo de notificación en dicho cambio por parte del asesor.

También se han podido identificar problemas en la carga de archivos, ya que el tamaño de los archivos que los alumnos intentan cargar al sistema puede contener imágenes y una gran cantidad de páginas, y estos pueden alcanzar tamaños que superan los 20 MB.

Actualmente dentro de la plataforma se tiene la restricción del tamaño de los archivos que se pueden cargar por lo que en múltiples ocasiones los grupos suelen utilizar plataformas alternas, como Google Classroom, o correo electrónico.

### **2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto**

Como parte de la investigación se llevaron a cabo algunas reuniones con los encargados de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y con los encargados de la Coordinadora de Educación Virtual de esta escuela, donde se lograron recaudar algunos requerimientos

funcionales que el cliente desea que se incluyan dentro del sistema a desarrollar, así como las limitaciones de software que se tenían para el desarrollo del mismo, tales como *framework* para el desarrollo del *frontend*, *framework* para el desarrollo del *backend*, y la base de datos en la que se deseaba almacenar los datos, manteniendo un estándar con los proyectos desarrollados anteriormente en la misma facultad.

### 2.3. Presentación de la solución del proyecto

El sistema busca centralizar estos procesos, en una plataforma web donde se tengan diferentes roles para la asignación de asesores y proyectos. Además, el sistema busca desarrollar una bitácora donde se lleve control sobre los cambios que se tienen en los documentos de tesis.

Para el desarrollo del sistema se han utilizado las tecnologías presentadas en la siguiente tabla.

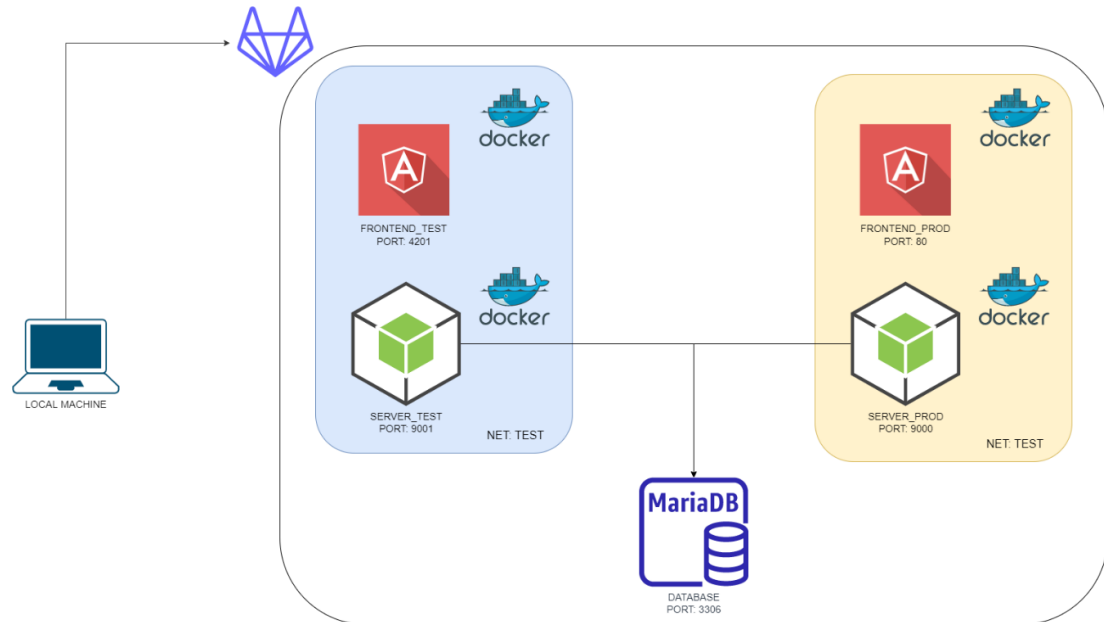
Tabla I. **Tecnologías**

<b>Componente</b>	<b>Lenguaje</b>	<b>Tecnología</b>
<i>Frontend</i>	HTML TypeScript CSS	Angular 11
<i>Backend</i>	JavaScript	NodeJS 14
Base de Datos	SQL	MariaDB 10.7.3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Se tiene un entorno de pruebas en el que se hizo uso de la metodología de CI / CD, por medio de herramientas de despliegue como Gitlab CI/CD, Docker, y haciendo uso de la infraestructura mostrada en la siguiente imagen.

Figura 1. **Arquitectura de ambiente de pruebas**



Fuente: elaboración propia, empleando herramienta draw.io.

Como se muestra en la arquitectura, se ha implementado una arquitectura para el ambiente de pruebas, donde se implementa la metodología CI / CD, esto buscando agilizar el despliegue de la aplicación.

Dentro de la arquitectura se usan contenedores Docker, tanto para el *frontend* como para el *backend*, utilizando una base de datos instalada en un servidor Linux.

Para la implementación dentro de producción, se ha solicitado al cliente el acceso a los servidores para la instalación del sistema, utilizando los archivos generados por medio de la compilación de los archivos del *framework* Angular, y del servidor de Node JS.

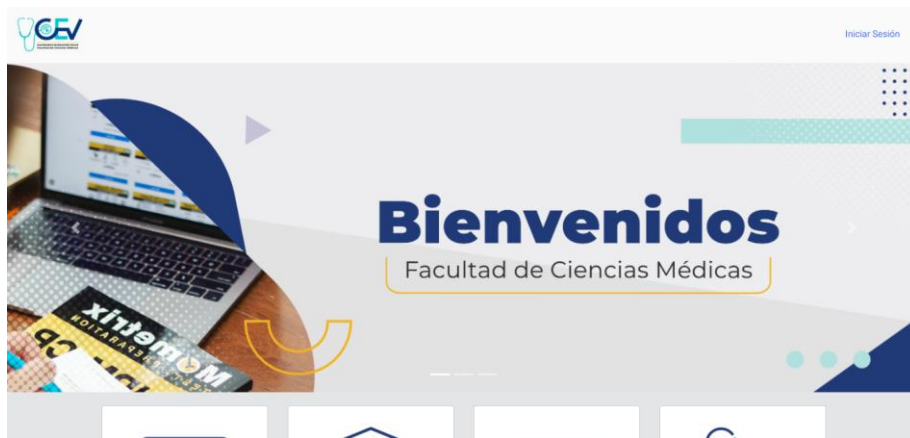
### 2.3.1. Iniciar sesión

Al acceder al sistema se muestra una pantalla, la cual se puede visualizar en la figura 2, en la cual se tiene el acceso y redirección hacia la pantalla de *login*, la cual permitirá ingresar al sistema, como la figura 3.

Para iniciar sesión con los usuarios dentro del sistema se requieren de los siguientes datos:

- Número de DPI o Carné estudiantil (Rol de estudiante)
- Contraseña

Figura 2. Pantalla inicial del sistema



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 3. **Pantalla de inicio de sesión**

The image shows a login interface with the following elements:

- Title:** "Iniciar Sesión" (Login)
- Section:** "Credenciales de usuario" (User Credentials)
- Fields:** Two input fields, one for "Usuario" (User) with a person icon and one for "Contraseña" (Password) with a lock icon.
- Buttons:** A blue "Iniciar Sesión" button and a "Olvidé mi contraseña" (Forgot my password) link.

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

### 2.3.2. Recuperación de contraseña

Pantalla que permitirá a los usuarios obtener un enlace para realizar un cambio de contraseña en caso sea olvidada. Esta pantalla genera un *link*, el cual su vez genera un *token* temporal, el cual es enviado al correo registrado por el usuario, y el cual permite cambiar la contraseña registrada en el sistema.

Para poder realizar esta recuperación de la contraseña únicamente hay 3 requisitos:

- Tener acceso al correo electrónico con el cual el usuario fue registrado en el sistema.
- Ingresar el correo dentro de la pantalla presentada en la figura 4.
- Hacer uso del *link* enviado al correo dentro de un rango de 15 minutos.

Figura 4. Pantalla de recuperación de contraseña



Olvidé mi contraseña

Para reajustar su contraseña, envíe su dirección de correo electrónico. Si podemos encontrarlo en la base de datos, le enviaremos un email con instrucciones para poder acceder de nuevo.

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.



### **2.3.3. Módulo de administrador**

El módulo de administrador está definido por el conjunto de tareas que puede ejecutar el usuario con rol desarrollado dentro del sistema.

#### **2.3.3.1. Registro de usuarios**

Esta pantalla permite al usuario administrador realizar el registro de los usuarios de los diferentes roles.

Los datos necesarios para el registro de los usuarios con rol asesor son:

- DPI y código de trabajador
- Correo electrónico
- Nombres y apellidos
- Contraseña autogenerada o definida por el administrador

La diferencia entre estos 2 tipos de roles es que el rol asesor estará utilizando como llave primaria el campo "DPI", a diferencia del rol de estudiante, el cual estará utilizando como llave primaria el campo "carnet" el cual es el registro estudiantil que se le solicita al administrador al momento del registro.

Figura 5. **Pantalla de registro de profesores**

### Registrar Profesor

Crear Cuenta

DPI

Código de trabajador

Correo Electrónico

Nombre(s)

Apellidos(s)

Horas de Contrato

---

Auto-Generar Password

Crear Profesor

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 6. **Pantalla de registro de estudiantes**

### Registrar Estudiante

Crear Cuenta

Carnet Estudiante

DPI

Nombre(s)

Apellido(s)

Correo Electrónico

Carrera del Estudiante

---

Auto-Generar Password

**Crear Usuario**

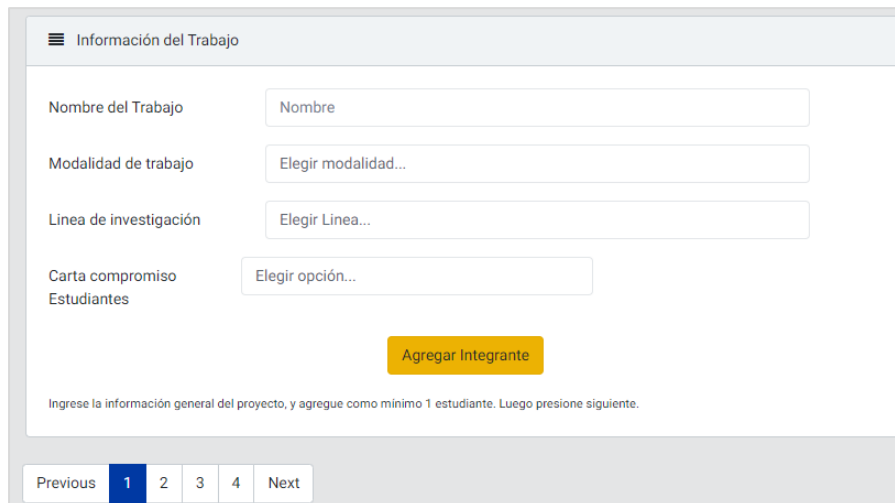
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

### 2.3.3.2. Registro de grupos

Dentro de esta pantalla el administrador puede hacer el registro de los diferentes grupos. Dentro de este apartado se tiene que definir el nombre del trabajo del grupo, la modalidad en la que estará inscribiéndose al grupo, la línea de investigación, el conjunto de estudiantes que conformarán el grupo y datos respecto a asesores, coasesores y revisores.

Se ha realizado la validación de que el carné del usuario con rol de estudiante que sea ingresado no pertenezca ya a algún grupo registrado, o que no esté dentro de alguna de las solicitudes pendientes de aprobar.

Figura 7. Pantalla de registro de grupos



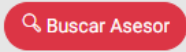
The screenshot shows a web form titled 'Información del Trabajo'. It contains four input fields: 'Nombre del Trabajo' with the placeholder 'Nombre', 'Modalidad de trabajo' with 'Elegir modalidad...', 'Linea de investigación' with 'Elegir Linea...', and 'Carta compromiso Estudiantes' with 'Elegir opción...'. Below these fields is a yellow button labeled 'Agregar Integrante'. At the bottom of the form area, there is a small instruction: 'Ingrese la información general del proyecto, y agregue como mínimo 1 estudiante. Luego presione siguiente.' Below the form is a navigation bar with buttons for 'Previous', '1', '2', '3', '4', and 'Next', where '1' is the active page.

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

### 2.3.3.3. Asignación de asesor

Dentro de esta pantalla se muestra una tabla, mostrada en la figura 9, con la información de los proyectos pendientes de la asignación de un asesor. Al realizar la elección del asesor, este proyecto le aparecerá al asesor elegido.

Figura 8. **Pantalla de asignación de asesores**

Nombre del proyecto	Fecha de inscripción	Tipo de trabajo	Asignar asesor
MEDICINA 3	03/05/2022	TESIS	

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 9. **Pantalla de elección de asesor**

The screenshot shows a web interface titled "Buscar Profesor" (Search Professor). At the top, there is a search input field with a magnifying glass icon and a button labeled "Elegir Filtrc" (Choose Filter). Below this is a table with two columns: "DPI" and "Nombre". The table contains one row with the values "1234567890123" and "DIEGO GARCÍA". To the right of the name is a radio button. Below the table, there are navigation controls: "« Previous", a blue square containing the number "1", and "Next »". At the bottom right, there are two buttons: "Cerrar" (Close) and "Guardar cambios" (Save changes).

DPI	Nombre
1234567890123	DIEGO GARCÍA

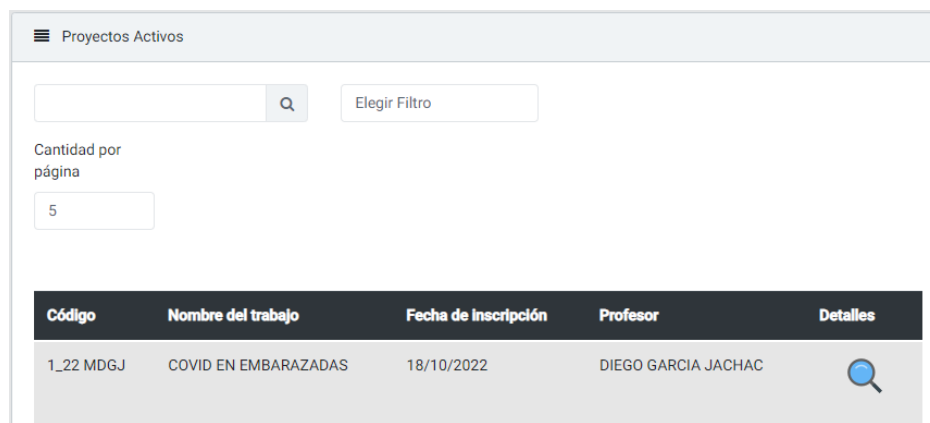
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

#### 2.3.3.4. Listado de proyectos activos

Dentro de esta pantalla se muestra una tabla con todos los proyectos activos, como se muestra en la figura 11.

Para facilidad del usuario, se implementaron filtros, los cuales permiten mostrar solo los datos que cumplan con el criterio ingresado en el *textbox*.

Figura 10. Pantalla de tabla de proyectos activos



The screenshot shows a web interface for 'Proyectos Activos'. At the top, there is a search bar with a magnifying glass icon and a dropdown menu labeled 'Elegir Filtro'. Below this, there is a section for 'Cantidad por página' with an input field containing the number '5'. The main part of the screen is a table with the following data:

Código	Nombre del trabajo	Fecha de inscripción	Profesor	Detalles
1_22 MDGJ	COVID EN EMBARAZADAS	18/10/2022	DIEGO GARCIA JACHAC	

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

## 2.3.4. Módulo asesor

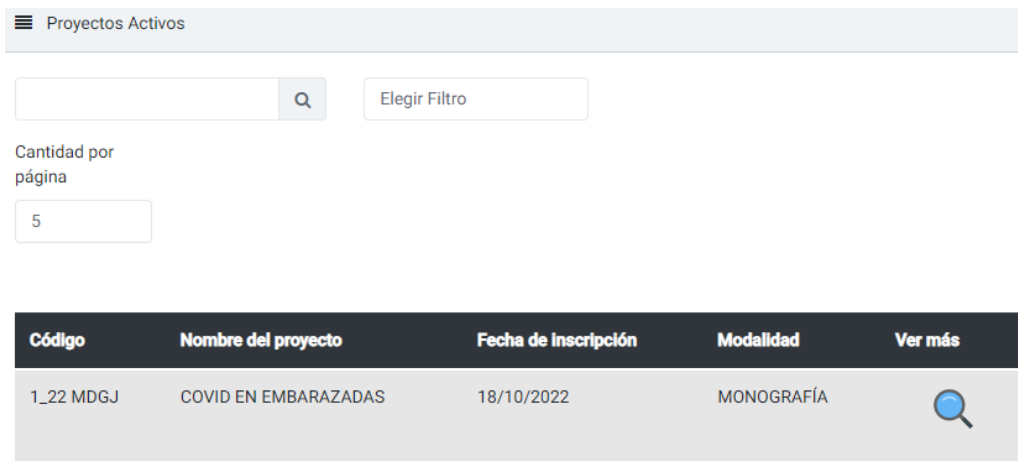
El módulo de asesor está definido por el conjunto de tareas que puede ejecutar el usuario con rol desarrollado dentro del sistema.

### 2.3.4.1. Lista de tareas


En esta pantalla se presentan todos los proyectos asignados a un asesor en específico. Para facilitar la búsqueda de los proyectos se han implementados los siguientes filtros para aplicarlos a la tabla:

- *Id* del grupo
- Fecha de inscripción
- Nombre del proyecto

Figura 11. Pantalla de lista de tareas



The screenshot shows a web interface for 'Proyectos Activos'. At the top, there is a search bar with a magnifying glass icon and a button labeled 'Elegir Filtro'. Below the search bar, there is a label 'Cantidad por página' and a dropdown menu showing the number '5'. The main content is a table with the following columns: 'Código', 'Nombre del proyecto', 'Fecha de inscripción', 'Modalidad', and 'Ver más'. The table contains one row of data: '1\_22 MDGJ', 'COVID EN EMBARAZADAS', '18/10/2022', 'MONOGRAFÍA', and a magnifying glass icon.

Código	Nombre del proyecto	Fecha de inscripción	Modalidad	Ver más
1_22 MDGJ	COVID EN EMBARAZADAS	18/10/2022	MONOGRAFÍA	

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.



### 2.3.4.2. Creación de asignaciones o nuevas tareas

Dentro de esta pantalla el asesor puede crear nuevas entregas pertenecientes a un proyecto en específico.

Dentro de este espacio se cuenta con información respecto al proyecto y al grupo. Como se muestra en la figura 18, se tienen diferentes espacios dentro de esta pantalla.

- Primero se tiene la información básica del proyecto, como se muestra en la figura 13, en la cual se muestra el título del proyecto, fecha de inscripción y la modalidad de trabajo.
- Luego se muestra la información de los estudiantes pertenecientes al grupo, como se muestra en la figura 14.
- Se sigue con el espacio perteneciente a la fase en la que se encuentra el proyecto, como se muestra en la figura 15.
- También se puede modificar el estado del proyecto, como se muestra en la figura 17.

Figura 12. Información del proyecto

Título	
COVID EN EMBARAZADAS	
Código Trabajo	Modalidad
1_22 MDGJ	MONOGRAFÍA
Fecha de inscripción	Línea investigación
2022-10-18	Enfermedades crónicas no transmisibles

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.


Figura 13. **Información del grupo**

Registro académico	Correo	Nombre Estudiante	Carrera
201709155	agarcia@datum.com.gt	KEVIN ALEXANDER GARCIA JACHAC	MEDICINA GENERAL

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 14. **Estado del proyecto**

**EN REVISIÓN**



[Modificar Estado](#)

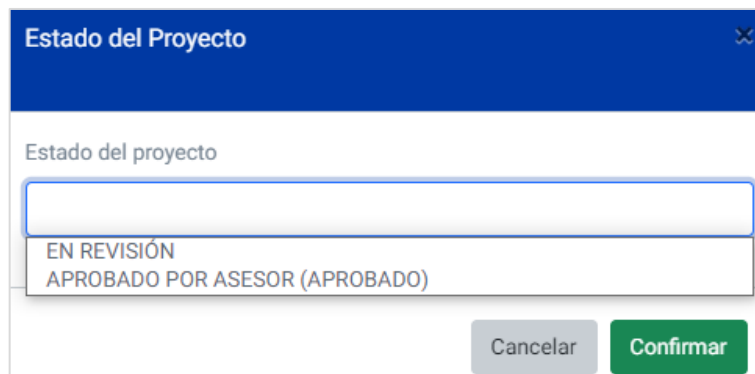
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 15. Listado de tareas



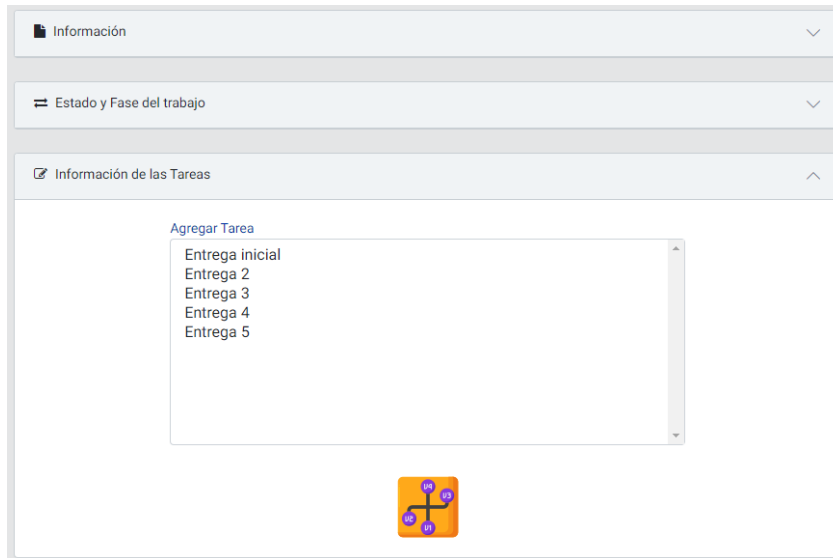
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 16. Modificación de estado de proyecto



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 17. **Pantalla de asignación de tareas**



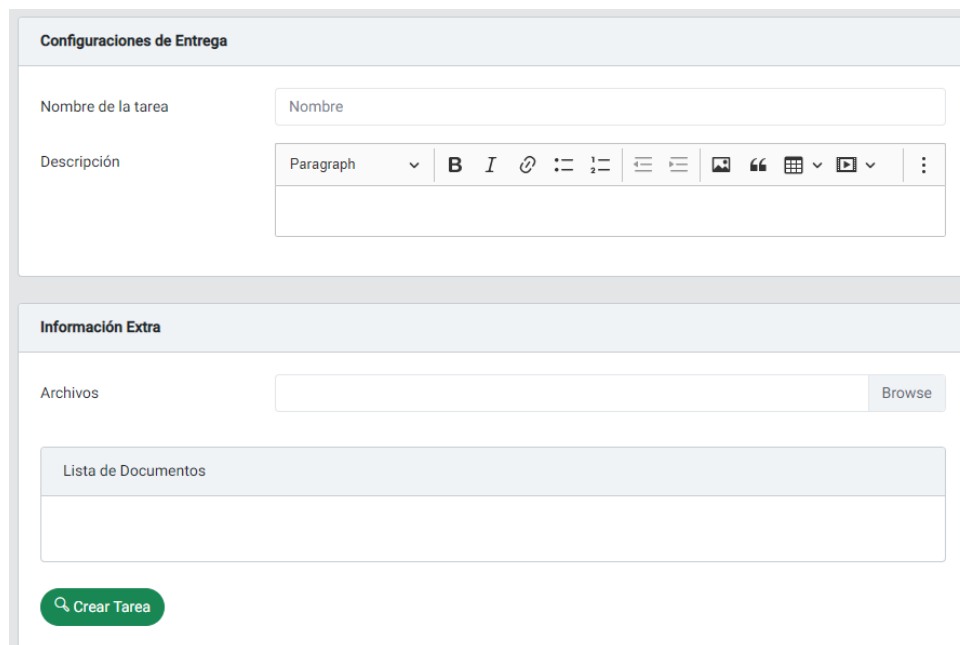
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

### 2.3.4.3. Creación de tareas

Dentro de esta pantalla el asesor puede crear las tareas. Para realizar esta acción se necesitan los siguientes datos:

- Nombre de la asignación
- Fecha y hora en la cual se abre la asignación
- Fecha y hora en la cual se cierra la asignación
- Una descripción para la tarea
- Opcionalmente se pueden adjuntar archivos para la descripción

Figura 18. Pantalla de creación de tareas



The screenshot shows a web interface for creating a task. It is titled 'Configuraciones de Entrega' (Delivery Settings). The first section contains a 'Nombre de la tarea' (Task Name) field with the placeholder 'Nombre' and a 'Descripción' (Description) field with a rich text editor toolbar. The second section, 'Información Extra' (Extra Information), includes an 'Archivos' (Files) field with a 'Browse' button and a 'Lista de Documentos' (Document List) field. At the bottom left, there is a green button labeled 'Crear Tarea' (Create Task).

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

### 2.3.5. Módulo estudiante

El módulo de asesor está definido por el conjunto de tareas que puede ejecutar el usuario con rol desarrollado dentro del sistema.

#### 2.3.5.1. Solicitud de inscripción

Si el estudiante no pertenece a ningún grupo, y si no está incluido dentro de otra solicitud de inscripción, se le habilita esta pantalla donde puede realizar la solicitud de registro de un grupo junto al nombre del proyecto y modalidad en la que dicho grupo desea ser inscrito.

Figura 19. Pantalla solicitud inscripción grupo

Inscripción de trabajos de graduación

☰ Información del Trabajo

Nombre del Trabajo

Modalidad de trabajo

Línea de investigación

Carta compromiso Estudiantes

Ingrese la información general del proyecto, y agregue como mínimo 1 estudiante. Luego presione siguiente.

Anterior **1** 2 3 4 Siguiete

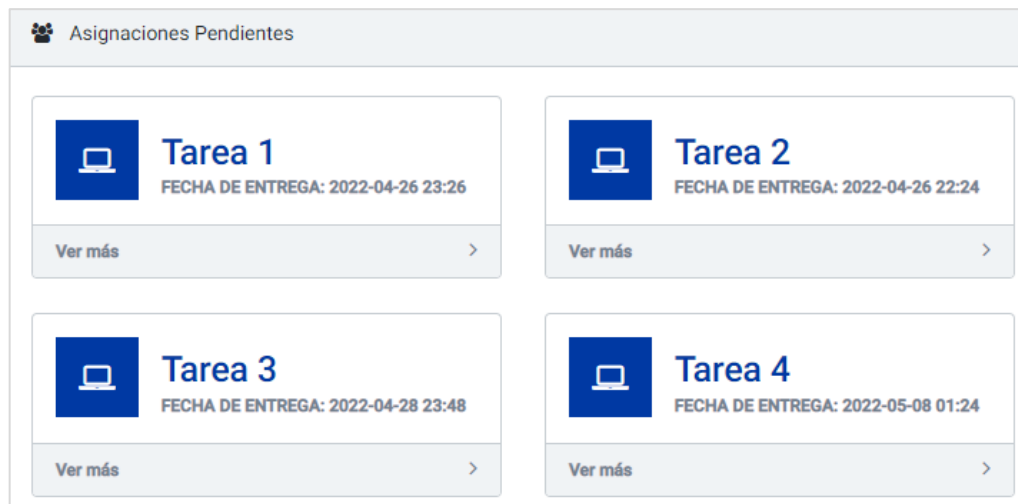
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

### 2.3.5.2. Listado de tareas

En esta pantalla se muestran todas las tareas que se tienen asignadas a un proyecto, así como el nombre y la fecha de entrega.

Al hacer clic en “Ver más” se mostrará más información de la tarea.

Figura 20. **Pantalla de listado de tareas de estudiante**



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

### 2.3.5.3. Información de la tarea y entrega

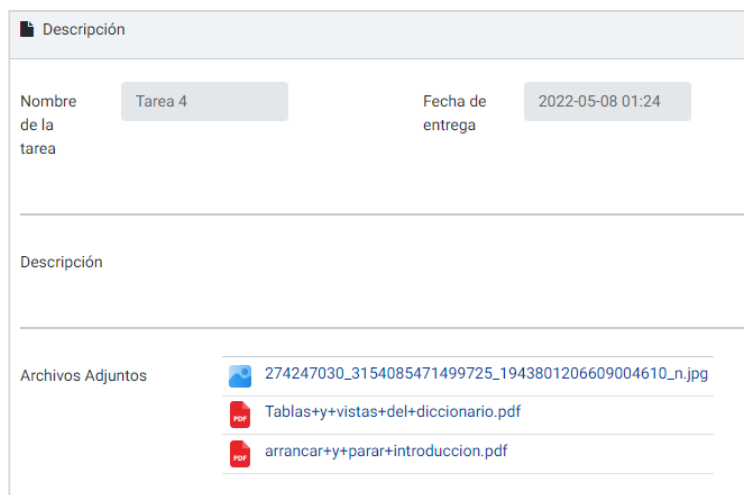
Dentro de esta pantalla se tienen 3 espacios los cuales se describen a continuación.

Primero se tiene un espacio donde se muestra la descripción y archivos que el asesor ha asignado, como se muestra en la figura 22.

Se tiene un espacio para realizar la entrega, el cual se muestra en la figura 23, donde se tiene un espacio para agregar una descripción, junto con un espacio para el archivo correspondiente al proyecto. Esta separación de archivos se realizó para lograr mantener un versionamiento de los archivos.

Por último, se tiene un espacio para agregar archivos adicionales a la entrega, como se muestra en la figura 24.

Figura 21. Descripción de asignación

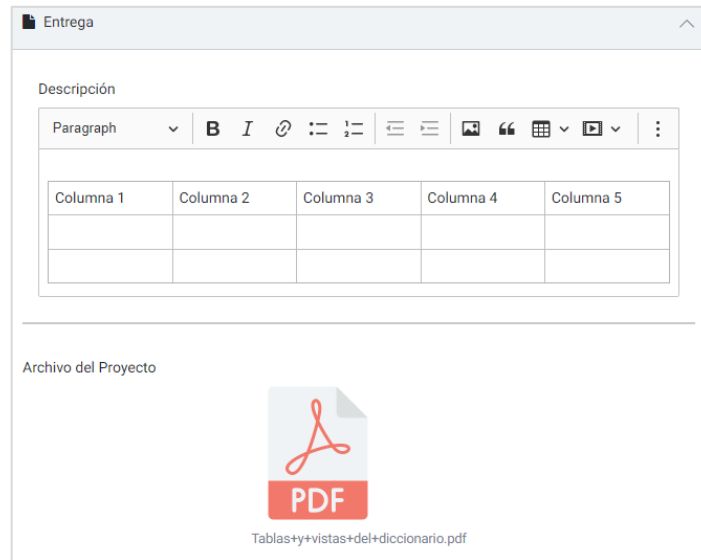


The screenshot shows a form titled "Descripción" with three main sections. The first section contains "Nombre de la tarea" with the value "Tarea 4" and "Fecha de entrega" with the value "2022-05-08 01:24". The second section is a text area labeled "Descripción". The third section is labeled "Archivos Adjuntos" and contains three items: a JPEG file named "274247030\_3154085471499725\_1943801206609004610\_n.jpg", a PDF file named "Tablas+y+vistas+del+diccionario.pdf", and another PDF file named "arrancar+y+parar+introduccion.pdf".

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

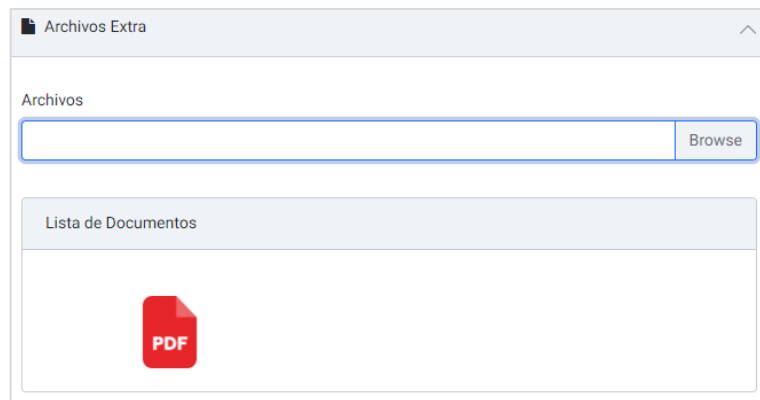


Figura 22. Entrega de archivo de proyecto



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 23. Archivos adicionales



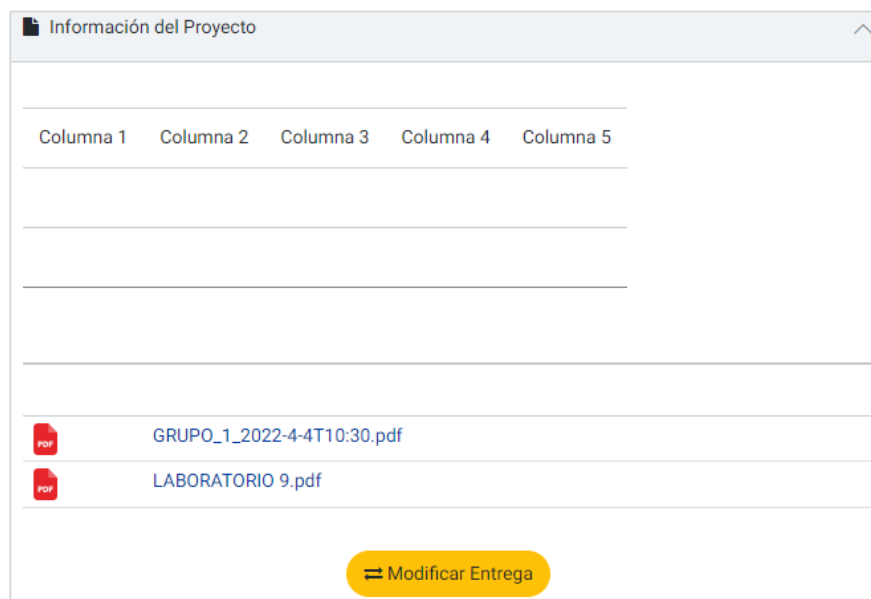
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

#### 2.3.5.4. Tarea entregada

Al realiza la entrega, dentro de la misma pantalla, se mostrará la descripción agregada, junto al archivo perteneciente al proyecto, en el cual se puede el formato de nombre asignado.

Al dar clic en el botón de “Modificar entrega” se muestran los mismos espacios que en la entrega de la tarea.

Figura 24. Pantalla de tarea entregada



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

### **2.3.6. Datos personales**

Esta pantalla puede ser accedida por los roles de asesor y estudiante. Dentro de esta pantalla se tiene los datos de cada uno de los perfiles.


La figura 26 es la pantalla que pertenece al usuario con rol de estudiante, y la figura 27 pertenece a los usuarios con rol asesor.

Para los usuarios con rol de estudiante únicamente el administrador puede cambiar e DPI y registro estudiantil.

Los datos que se pueden modificar en ambos roles son:

- Nombre y apellido
- Correo electrónico asociado a la cuenta
- Teléfono celular y domicilio

Figura 25. **Pantalla de datos personales estudiante**



Registro Estudiantil

201709155

DPI

5236985632525

Nombre

KEVIN

Apellido

GARCIA

Correo Electrónico


kevinlabipc2@gmail.com

Teléfono Domicilio

Teléfono Celular

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 26. **Pantalla de datos personales asesor**



Nombre

Apellido

Correo Electrónico

DPI

Teléfono Domicilio

Teléfono Celular

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

## **2.4. Descripción técnica del proyecto**

Este conjunto de diagramas permite comprender de mejor manera el funcionamiento del sistema, así como las funciones de cada rol.

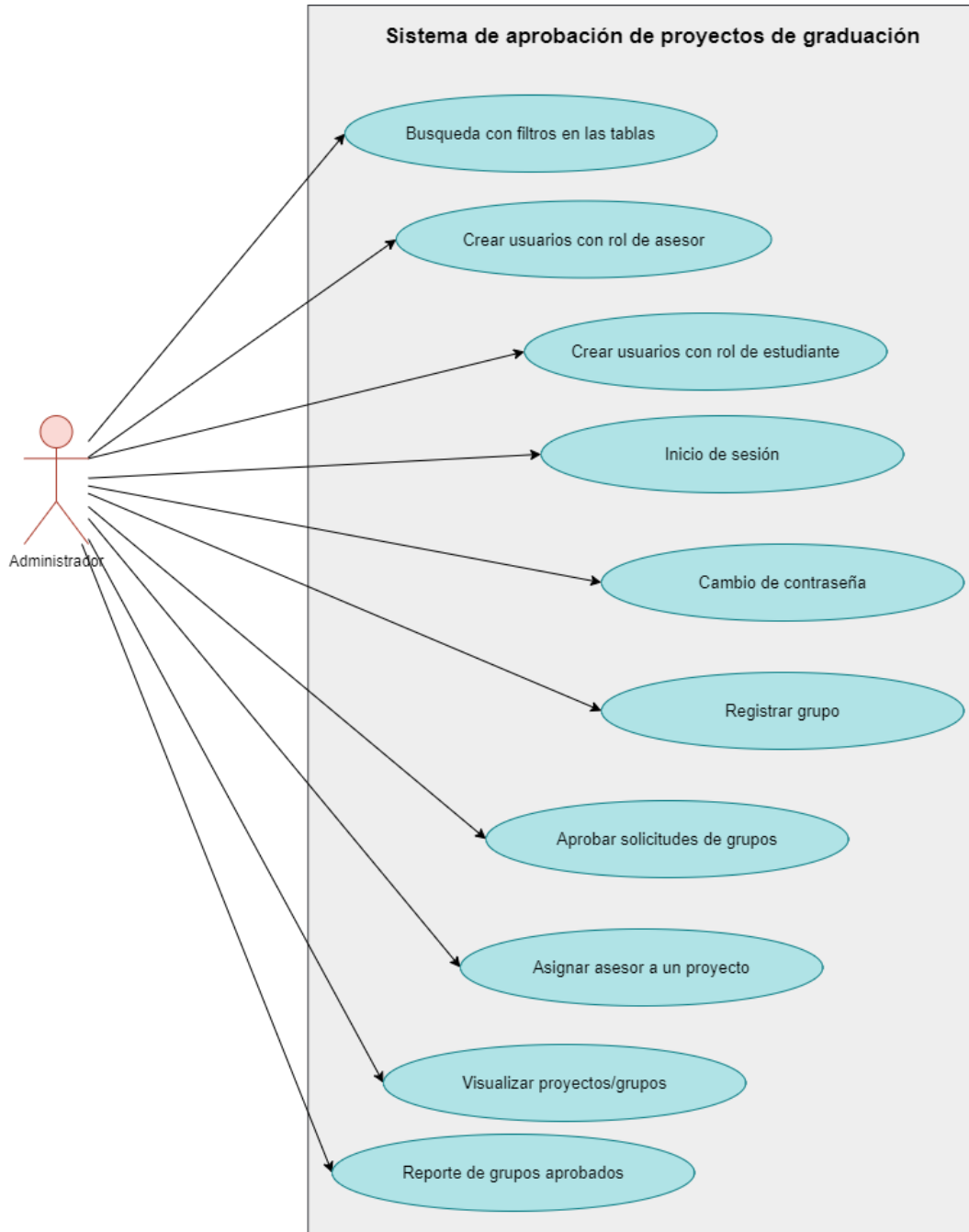
### **2.4.1. Diagrama de casos de uso**

Se presenta el conjunto de los casos de uso que pertenece a cada uno de los roles, junto a las tablas respectivas.

#### **2.4.1.1. Rol de administrador**

El usuario con el rol de administrador tiene un conjunto de casos de uso que definen un conjunto de funcionalidades que el usuario puede realizar dentro del sistema. Estas funcionalidades son el principio del proceso de cada proyecto de graduación, y se tienen funcionalidades para definir las fases, grupos, y asesores de cada proyecto.

Figura 27. **Caso de uso administrador**



Fuente: elaboración propia, empleando draw.io.

Tabla II. **Caso de uso: búsqueda por filtro en tablas**

<b>Caso de uso</b>	<b>Realizar búsqueda por filtro</b>
<b>Descripción</b>	Las búsquedas se pueden realizar en las diferentes tablas. Los filtros que se pueden aplicar son por nombre, carnet y por fecha.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa sus credenciales e inicia sesión.</li> <li>• Se selecciona el tipo de filtro.</li> <li>• Se ingresa el dato en el textbox o en el calendario, y automáticamente se aplicará el filtro en la tabla.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario intenta acceder a un dashboard sin tener credenciales.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe tener el rol de administrador.
<b>Post condiciones</b>	Automáticamente se aplicarán los filtros a cada una de las tablas.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla III. **Caso de uso: crear usuarios con rol de asesor**

<b>Caso de uso</b>	<b>Creación de usuarios con rol de asesor</b>
<b>Descripción</b>	Se puede registrar un usuario nuevo con rol de asesor.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresan los datos del asesor.</li> <li>• Se elige entre asignar una contraseña por defecto, o que el sistema genere uno.</li> <li>• Se crea el usuario.</li> <li>• Se envía automáticamente, al asesor, el correo con las credenciales.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario intenta acceder a un dashboard sin tener credenciales.</li> <li>• El correo no existe y rebota el correo.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El correo debe existir.
<b>Post condiciones</b>	Se envía el correo con las credenciales para que el asesor ingrese al sistema por medio de las credenciales enviadas.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.



Tabla IV. **Caso de uso: crear usuarios con rol de estudiante**

<b>Caso de uso</b>	<b>Crear usuarios con rol de estudiante</b>
<b>Descripción</b>	Se puede registrar un usuario nuevo con rol de estudiante.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresan los datos del estudiante.</li> <li>• Se elige entre asignar una contraseña por defecto, o que el sistema genere uno.</li> <li>• Se crea el usuario.</li> <li>• Se envía automáticamente, al estudiante, el correo con las credenciales.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario intenta acceder a un dashboard sin tener credenciales.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe tener el rol de administrador.
<b>Post condiciones</b>	Se envía el correo con las credenciales para que el estudiante ingrese al sistema.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla V. **Caso de uso: inicio de sesión de usuario administrador**

<b>Caso de uso</b>	<b>Inicio de sesión de usuario administrador</b>
<b>Descripción</b>	El usuario ingresa las credenciales del usuario asignadas para hacer uso de las funcionalidades.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa el registro</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario olvida la contraseña.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Tener una cuenta de usuario.
<b>Post condiciones</b>	Ingresa al sistema.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla VI. **Caso de uso: registrar grupo**

<b>Caso de uso</b>	<b>Registrar grupo</b>
<b>Descripción</b>	El administrador debe registrar los proyectos y los integrantes del grupo.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se selecciona el tipo de proyecto a desarrollar.</li> <li>• Se ingresa el nombre del proyecto.</li> <li>• Se ingresa el nombre o carnet de los estudiantes, dependiendo del filtro aplicado.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador no conoce el carnet del estudiante.</li> </ul>
<b>Pre condiciones</b>	Tener el rol de administrador. Tener creadas las opciones del tipo de proyecto.
<b>Post condiciones</b>	Se envía el registro a la tabla de asignación de asesores.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla VII. **Caso de uso: aprobar solicitud de inscripción de grupo**

<b>Caso de uso</b>	<b>Aprobar solicitud de inscripción de grupos</b>
<b>Descripción</b>	Se aprueba la solicitud posterior a que un usuario envíe la solicitud.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario administrador aprueba o elimina la solicitud de inscribir un proyecto junto al grupo.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	
<b>Precondiciones</b>	El usuario estudiante debe enviar la solicitud.
<b>Post condiciones</b>	Se envía el registro a la tabla de asignación de asesores.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla VIII. **Caso de uso: asignación de un proyecto a un asesor**

<b>Caso de uso</b>	<b>Asignación de un proyecto a un asesor</b>
<b>Descripción</b>	Se le asigna un proyecto a los asesores, dependiendo de la especialidad del asesor.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador busca la solicitud.</li> <li>• Dar clic en el botón de buscar asesor.</li> <li>• Buscar el asesor que se desea elegir.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe aprobar el registro del proyecto.
<b>Post condiciones</b>	El proyecto le aparece en la lista de proyectos asignados al asesor.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla IX. **Caso de uso: ver proyectos aprobados**

<b>Caso de uso</b>	<b>Ver proyectos aprobados</b>
<b>Descripción</b>	Se listan los proyectos aprobados por el asesor, para la aprobación del administrador.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador verifica el proyecto aprobado por el asesor.</li> <li>• Se aprueba el proyecto.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador no aprueba el proyecto, y se permite la modificación por parte de los usuarios.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El asesor aprueba el proyecto.
<b>Post condiciones</b>	Se finaliza el proceso del proyecto.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla X. **Caso de uso: cambio de contraseña**

<b>Caso de uso</b>	<b>Cambio de contraseña</b>
<b>Descripción</b>	El usuario solicita el correo donde se envía el <i>link</i> para cambiar la contraseña.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador envía el correo y se comprueba que el mismo existe.</li> <li>• Se envía el correo al administrador.</li> <li>• Se ingresa al link adjunto.</li> <li>• Se cambia la contraseña.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario no hace uso del link en un intervalo de 15 minutos.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Tener acceso al correo del administrador.
<b>Post condiciones</b>	Se cambia la contraseña y se ingresa al perfil de administrador.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

#### **2.4.1.2. Rol de asesor**

El usuario con el rol de asesor tiene un conjunto de casos de uso que definen un conjunto de funcionalidades que el usuario puede realizar dentro del sistema. Estas funcionalidades permiten crear espacios para la entrega de las diferentes versiones de un proyecto, así como brindar la retroalimentación para cada una de las versiones entregadas por los grupos.

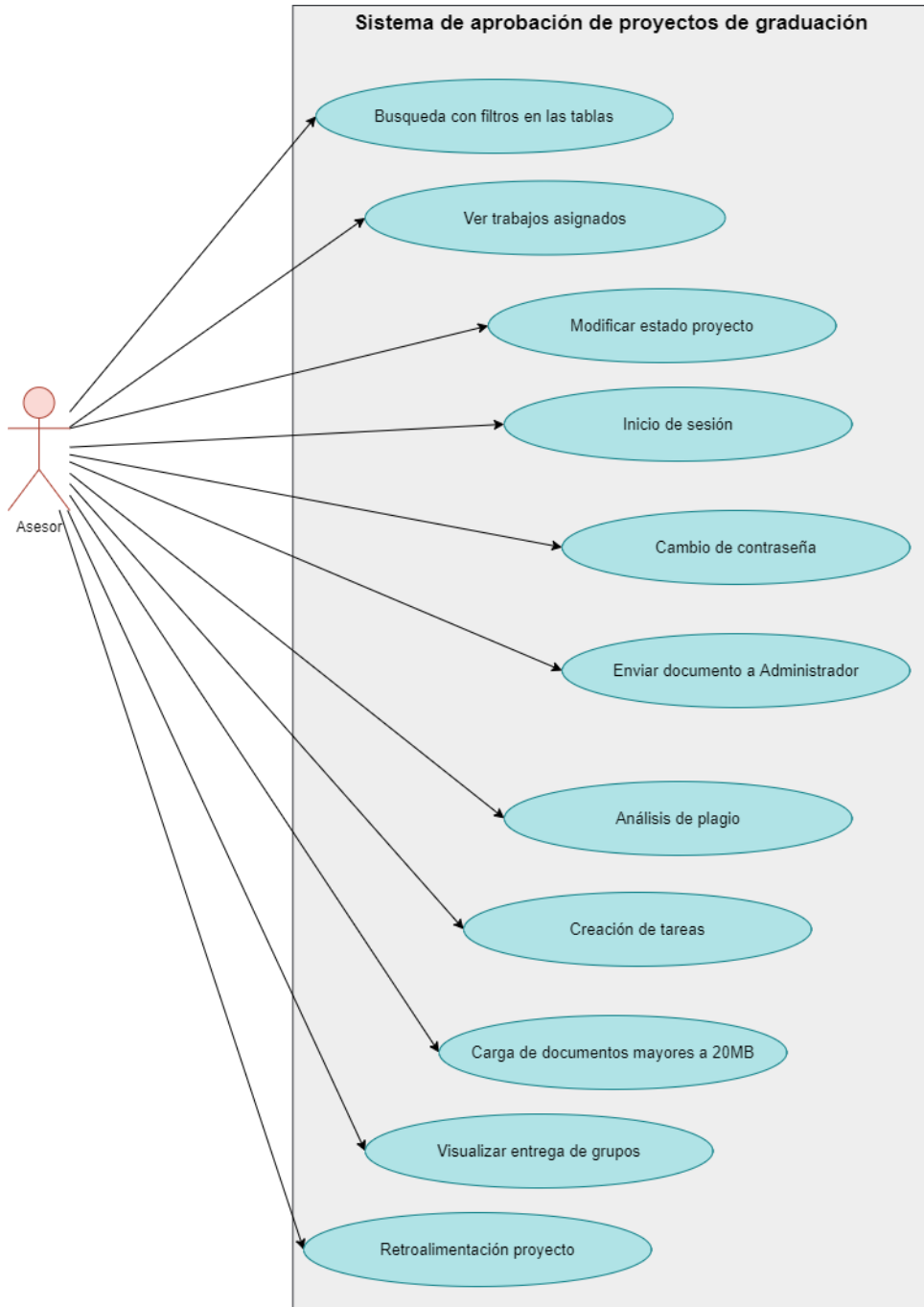
En cada una de estas acciones de retroalimentación, cambio de fase y nuevas entregas, se enviará un correo a cada uno de los implicados.

Este rol también tiene funcionalidades como la generación de informes de plagio para cada una de las versiones del proyecto, así como el flujo de comunicación entre el asesor y administrador. Esta comunicación implica revisiones del administrador, y solicitud de cambios por parte del administrador.

Se incluye la generación de reportes basados en las gráficas generadas con datos propios del asesor, los cuales pueden ser descargados en formato XML o PDF.

También se incluye la funcionalidad de cambio de datos personales, los cuales servirán para la información incluida en el correo de cada una de las acciones.

Figura 28. **Caso de uso asesor**



Fuente: elaboración propia, empleando draw.io.

Tabla XI. **Caso de uso: búsqueda por filtro en tablas**

<b>Caso de uso</b>	<b>Realizar búsqueda por filtro</b>
<b>Descripción</b>	Las búsquedas se pueden realizar en las diferentes tablas. Los filtros que se pueden aplicar son por nombre, carnet y por fecha, nombre del proyecto asignado o por fecha.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa sus credenciales e inicia sesión.</li> <li>• Se selecciona el tipo de filtro.</li> <li>• Se ingresa el dato en el textbox o en el calendario, y automáticamente se aplicará el filtro en la tabla.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario intenta acceder a un dashboard sin tener credenciales.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe tener el rol de asesor.
<b>Post condiciones</b>	Automáticamente se aplicarán los filtros a cada una de las tablas.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XII. **Caso de uso: ver trabajos asignados**

<b>Caso de uso</b>	<b>Ver trabajos asignados</b>
<b>Descripción</b>	Se listan los proyectos que el administrador previamente asignó al asesor.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa sus credenciales.</li> <li>• El asesor ingresa al dashboard que contiene la lista de proyectos.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	
<b>Precondiciones</b>	El administrador asignó el proyecto previamente.
<b>Post condiciones</b>	Se muestra una tabla con los trabajos asignados.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XIII. **Caso de uso: modificar el estado del proyecto**

<b>Caso de uso</b>	<b>Modificar estado del proyecto</b>
<b>Descripción</b>	El asesor realiza el cambio del estado conforme a las entregas de las diferentes versiones del proyecto.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor ingresa al dashboard que muestra la información del proyecto.</li> <li>• El asesor ingresa al espacio correspondiente a la información del estado.</li> <li>• Se da clic en el botón de modificar el estado.</li> <li>• Se modifica el estado.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor envió el proyecto al administrador, por lo que no tiene la capacidad de modificar el estado del proyecto.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Los grupos deben realizar las entregas previamente para tener documentos posibles en las diferentes entregas.
<b>Post condiciones</b>	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XIV. **Caso de uso: inicio de sesión de usuario asesor**

<b>Caso de uso</b>	<b>Inicio de sesión de usuario asesor</b>
<b>Descripción</b>	El usuario ingresa las credenciales del usuario asignadas para hacer uso de las funcionalidades.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa el registro .</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario olvida la contraseña.</li> </ul>
<b>Pre condiciones</b>	Tener una cuenta de usuario.
<b>Post condiciones</b>	Ingresa al sistema.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.



Tabla XV. **Caso de uso: cambio de contraseña**

<b>Caso de uso</b>	<b>Cambio de contraseña</b>
<b>Descripción</b>	El usuario solicita el correo donde se envía el <i>link</i> para cambiar la contraseña.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor envía el correo y se comprueba que el mismo existe.</li> <li>• Se envía el correo al asesor.</li> <li>• Se ingresa al link adjunto.</li> <li>• Se cambia la contraseña.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario no hace uso del link en un intervalo de 15 minutos.</li> </ul>
<b>Pre condiciones</b>	Tener acceso al correo del asesor.
<b>Post condiciones</b>	Se cambia la contraseña y se ingresa al perfil de asesor.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XVI. **Caso de uso: análisis de plagio**

<b>Caso de uso</b>	<b>Realizar análisis de plagio</b>
<b>Descripción</b>	Se envía un documento para obtener un análisis de plagio.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador ingresa a ver la información de la versión entregada.</li> <li>• Se da clic en el documento entregado, y se genera un análisis de plagio.</li> <li>• Se abre el PDF del análisis generado por la API.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ya se tiene un análisis generado previamente.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El grupo envió la nueva versión.
<b>Post condiciones</b>	Se descarga el PDF del análisis generado.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XVII. **Caso de uso: crear nueva tarea**

<b>Caso de uso</b>	<b>Crear nueva tarea</b>
<b>Descripción</b>	El asesor crea un espacio para que el grupo entregue una nueva versión del proyecto.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor ingresa al dashboard de la información del proyecto.</li> <li>• El asesor ingresa al dashboard de crear tarea.</li> <li>• Se ingresa la descripción y restricciones de la entrega.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor ingresa una fecha menor a la actual.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Se tiene asignado el proyecto a un asesor.
<b>Post condiciones</b>	El grupo hace entrega de la nueva versión.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XVIII. **Caso de uso: carga de documentos**

<b>Caso de uso</b>	<b>Carga de documentos</b>
<b>Descripción</b>	El asesor carga los archivos correspondientes a información extra o a correcciones de las diferentes versiones.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor ingresa a la sección para crear una nueva tarea.</li> <li>• El asesor carga los documentos.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El archivo pesa más de 40 MB.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El archivo tiene un tamaño mayor a 40 MB.
<b>Post condiciones</b>	El archivo se guarda en el servidor.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XIX. **Caso de uso: visualizar entrega grupos**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualiza entrega grupos.</b>
<b>Descripción</b>	El asesor verifica el documento perteneciente al proyecto, y documentos extra que envía cada grupo.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor abre la tarea asignada al grupo.</li> <li>• El asesor descarga los documentos.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	
<b>Precondiciones</b>	El asesor asignó una nueva tarea a un grupo.
<b>Post condiciones</b>	El asesor hace la revisión de la nueva versión entregada.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XX. **Caso de uso: retroalimentación tarea**

<b>Caso de uso</b>	<b>Retroalimentación tarea.</b>
<b>Descripción</b>	El asesor hace la revisión de la nueva versión entregada por los grupos, y brinda la retroalimentación de la nueva versión.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor abre la tarea asignada al grupo.</li> <li>• El asesor descarga los documentos.</li> <li>• El asesor sube los nuevos cambios que el grupo debe realizar.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	La versión entregada es satisfactorita.
<b>Precondiciones</b>	
<b>Post condiciones</b>	Cuando el asesor considera satisfactoria la versión, se hace entrega al administrador.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XXI. **Caso de uso: enviar documento al administrador**

<b>Caso de uso</b>	<b>Enviar documento al administrador.</b>
<b>Descripción</b>	El asesor obtiene una versión satisfactoria, y se envía al administrador.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor ingresa a la información del proyecto.</li> <li>• Se cambia al estado correspondiente de envío al administrador.</li> <li>• Se recarga la página y por medio del botón nuevo que aparece, se elige la versión que se enviará al administrador.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	
<b>Precondiciones</b>	
<b>Post condiciones</b>	El administrador brinda las retroalimentaciones necesarias, y de ser necesario, se solicita al grupo una nueva versión, para que posteriormente sea enviado a revisión por el administrador siguiendo el flujo descrito anteriormente.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

### **2.4.1.3. Rol estudiante**

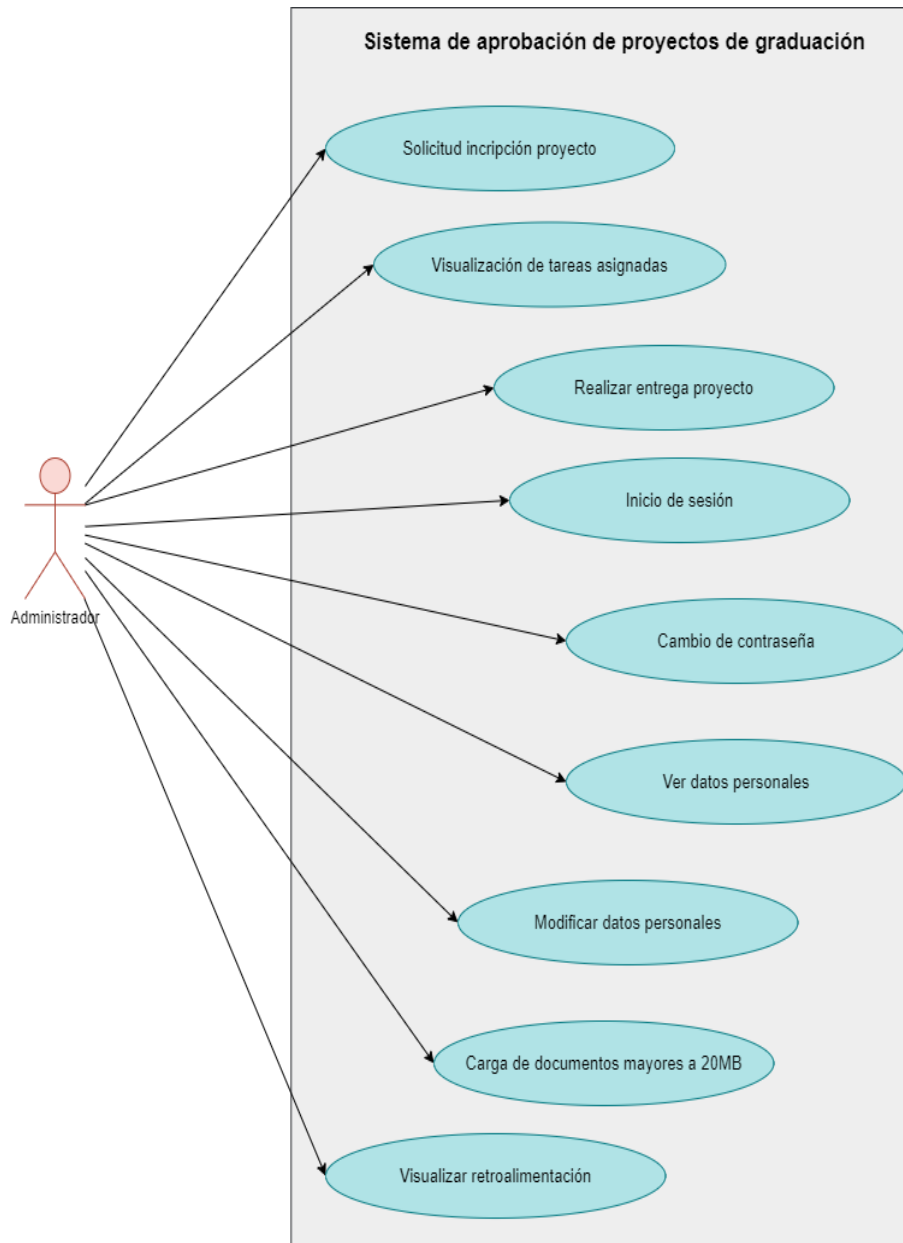
El usuario con el rol de estudiante tiene un conjunto de casos de uso que definen un conjunto de funcionalidades que el usuario puede realizar dentro del sistema. Estas funcionalidades permiten realizar entrega de nuevas versiones, enviar documentos con información extra, y obtener retroalimentaciones por parte de los asesores asignados a cada proyecto.

En cada una de estas acciones de retroalimentación, cambio de fase y nuevas entregas, se enviará un correo a cada uno de los implicados.

Este rol también tiene funcionalidades como la verificación de las diferentes versiones entregadas. Esto se realiza por medio de una tabla que consolida dicha información, así como el documento corregido por cada uno de los asesores.

También se incluye la funcionalidad de cambio de datos personales, los cuales servirán para la información incluida en el correo de cada una de las acciones.

Figura 29. **Caso de uso estudiante**



Fuente: elaboración propia, empleando draw.io.

Tabla XXII. **Caso de uso: solicitud inscripción proyecto**

<b>Caso de uso</b>	<b>Solicitud de inscripción de proyecto</b>
<b>Descripción</b>	El estudiante desea que se le registre en un grupo.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante ingresa el nombre del proyecto, la modalidad en la que se desea inscribir, y el carnet de los estudiantes que pertenecen al grupo.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante ya está agregado a una solicitud.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Tener un usuario con rol de estudiante.
<b>Post condiciones</b>	El asesor debe aprobar la solicitud enviada por el estudiante.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XXIII. **Caso de uso: visualización de tareas asignadas**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualización de tareas asignadas.</b>
<b>Descripción</b>	El estudiante verifica las tareas o nuevas versiones del proyecto que se le solicitan.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante ingresa al <i>dashboard</i> correspondiente a las tareas.</li> <li>• Se listan las tareas asignadas por el asesor.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor no ha asignado tareas al grupo.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	
<b>Post condiciones</b>	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XXIV. **Caso de uso: realizar entrega del proyecto**

<b>Caso de uso</b>	<b>Realizar entrega del proyecto</b>
<b>Descripción</b>	El estudiante envía una nueva versión del proyecto.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante ingresa al <i>dashboard</i> que lista las tareas asignadas.</li> <li>• Se adjunta una descripción, el proyecto y archivos extras.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se carga el archivo incorrecto.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El asesor crea el espacio correspondiente para la entrega de la nueva versión.
<b>Post condiciones</b>	Se brinda una retroalimentación.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XXV. **Caso de uso: inicio de sesión de usuario estudiante**

<b>Caso de uso</b>	<b>Inicio de sesión de usuario estudiante</b>
<b>Descripción</b>	El usuario ingresa las credenciales del usuario asignadas para hacer uso de las funcionalidades.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa el registro .</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario olvida la contraseña.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Tener una cuenta de usuario.
<b>Post condiciones</b>	Ingresa al sistema.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.



Tabla XXVI. **Caso de uso: cambio de contraseña**

<b>Caso de uso</b>	<b>Cambio de contraseña</b>
<b>Descripción</b>	El usuario solicita el correo donde se envía el <i>link</i> para cambiar la contraseña.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor envía el correo y se comprueba que el mismo existe.</li> <li>• Se envía el correo al asesor.</li> <li>• Se ingresa al <i>link</i> adjunto.</li> <li>• Se cambia la contraseña.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario no hace uso del <i>link</i> en un intervalo de 15 minutos.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Tener acceso al correo del estudiante.
<b>Post condiciones</b>	Se cambia la contraseña y se ingresa al perfil de estudiante.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XXVII. **Caso de uso: ver datos personales**

<b>Caso de uso</b>	<b>Ver datos personales</b>
<b>Descripción</b>	El usuario ingresa al <i>dashboard</i> correspondiente para verificar la información personal.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante ingresa al <i>dashboard</i> para verificar los datos personales.</li> <li>• Son cargados los datos.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario modifica los datos que considere necesario.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Tener acceso al usuario del estudiante.
<b>Post condiciones</b>	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XXVIII. **Caso de uso: modificar datos personales**

<b>Caso de uso</b>	<b>Modificar los datos personales</b>
<b>Descripción</b>	El usuario ingresa al <i>dashboard</i> de datos personales y los actualiza.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa al <i>dashboard</i> de datos personales.</li> <li>• Se modifican los datos.</li> <li>• Se da clic en el botón de modificar datos.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	
<b>Precondiciones</b>	Tener una cuenta de usuario.
<b>Post condiciones</b>	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XXIX. **Caso de uso: carga de documentos**

<b>Caso de uso</b>	<b>Carga de documentos</b>
<b>Descripción</b>	El estudiantes carga los archivos correspondientes a información extra o a correcciones de las diferentes versiones del proyecto.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante ingresa a la tarea asignada.</li> <li>• Se cargan los documentos correspondientes a la nueva versión.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El archivo pesa más de 40 MB.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El archivo tiene un tamaño mayor a 40 MB.
<b>Post condiciones</b>	El archivo se guarda en el servidor.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XXX. **Caso de uso: visualizar retroalimentación**

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar retroalimentación</b>
<b>Descripción</b>	El usuario ingresa a la nueva versión entregada.
<b>Flujo básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante ingresa a la tarea asignada.</li> <li>• Se verifica la retroalimentación brindada por el asesor.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El asesor no ha brindado retroalimentación.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Enviar documento con nueva versión.
<b>Post condiciones</b>	Solicitar aprobación del asesor.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

## 2.5. Costos del proyecto

Estos costos mostrados a continuación están basados en los 6 meses de duración del proyecto de EPS.

Tabla XXXI. **Costos del proyecto**

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Subtotal</b>
Programador <i>Senior</i> .	1	Q. 6,500.00 al mes	Q. 39,000.00
Analista de sistemas	1	Q. 10,000.00 al mes	Q. 60,000.00
Servidor de la nube para pruebas	1	Q. 400.00 al mes	Q. 2,400.00
Servidor final	1	Q. 9,000.00 único	Q. 9,000.00
Nombre de dominio	1	Q. 300.00 al año	Q. 300.00
		<b>Total</b>	Q. 110,700.00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Los costos mostrados anteriormente fueron basados en el sueldo promedio de cada uno de los roles en el país de Guatemala. Los costos del

analista de sistemas fueron agregado debido al asesoramiento por parte del catedrático de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los costos del programador *senior*. fueron agregados debido al desarrollo del sistema presentado al cliente, que es la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El costo del servidor de pruebas fue tomado en cuenta, ya que durante el desarrollo del sistema se implementó un entorno de CI/CD, para el cual se hizo uso de este servidor en la nube para implementar las diferentes fases del proyecto, y de esta manera automatizar el despliegue de las nuevas versiones.

## **2.6. Beneficios del proyecto**

Por medio del uso del modelo relacional, se cuenta con integridad y consistencia de los datos, lo cual permite tener un registro de todos los proyectos entregados dentro de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Esto permitirá tener un histórico de todos los estudiantes, proyectos, y diferentes fases de los proyectos desarrollados, y permitiendo generar un conjunto de reportes los cuales permiten tomar decisiones con los datos recopilados.

Mejorar el seguimiento por parte del estudiante, ya que el sistema informará constantemente sobre la fase del proyecto en la que se encuentra el grupo al que pertenece. Además, se tendrá un registro histórico sobre las diferentes versiones entregadas, así como las correcciones que ha realizado el catedrático a dicha versión entregada.

Evitar el uso de otras plataformas para la comunicación entre el estudiante y el asesor, y de esta manera tener mejor control sobre los cambios solicitados, y sobre las fases entregadas.

El sistema permite cargar archivos con un máximo de 40 MB, lo cual permite evitar el uso de otras plataformas como anteriormente se realizaba.

Se puede generar un conjunto de reportes de plagio, ya que se tiene una herramienta de plagio integrada con el sistema, lo cual permite centralizar aún más la información dentro de una sola plataforma.



### **3. FASE ENSEÑANZA APRENDIJAZE**

#### **3.1. Capacitación propuesta**

La capacitación es para los usuarios que harán uso del sistema, y se toman en cuenta todas las pruebas que han realizado los usuarios para comprobar que el sistema cumple con todos los requerimientos funcionales planteados inicialmente.

Las capacitaciones se han realizadas por medio de reuniones virtuales con los usuarios involucrados en el sistema, incluidos administradores, asesores y estudiantes. En estas capacitaciones se explicó la manera correcta de usar el sistema.

##### **3.1.1. Pruebas funcionales de usuario**

Para obtener retroalimentación del sistema desarrollado, y para demostración del correcto funcionamiento del sistema, se realizaron reuniones donde se incluyeron a usuarios de los diferentes roles del sistema. Para lograr realizar dichas reuniones, se tuvo apoyo del coordinaron de Educación Virtual de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

##### **3.1.1.1. Primera capacitación 14 de julio**

Para esta capacitación se realizó la demostración respecto a funcionalidades de los usuarios. Las principales funcionalidades abordadas fueron las siguientes:

- Creación de usuarios de los roles diferentes.
- Filtros de las diferentes tablas.
- Creación de modalidades y estados.
- Asignación de profesores a los grupos.
- Recuperación de contraseña para los diferentes usuarios.

### **3.1.1.2. Segunda capacitación 25 de julio**

Para esta reunión se tuvieron presentes a asesores, los cuales realizaron pruebas a las siguientes funcionalidades:

- Modificación de estados.
- Retroalimentación de asesores y administradores.
- Análisis de plagio.
- Entrega de las diferentes versiones del proyecto
- Registro de grupo por parte del estudiante y asesor.

### **3.2. Material elaborado**

Todo el material que se creó cuenta con el conjunto de manuales específicos para cada uno de los diferentes roles del sistema, en los cuales se da detalle respecto a la manera correcta de realizar las diferentes acciones.

Dichos manuales contienen la información y pasos específicos, los cuales guían al usuario en cada una de las tareas que se pueden realizar dentro del sistema.



Los manuales creados fueron los siguientes:

- Manual de usuario para administradores.
- Manual de usuario para profesores.
- Manual de usuario para estudiantes.



## CONCLUSIONES

1. La decisión de utilizar el modelo relacional para el desarrollo del proyecto, permite que los datos sean almacenados de forma íntegra y segura. Además, permite relacionar los datos de las tablas de manera eficiente.
2. Utilizar un entorno web para el desarrollo del sistema permite que todos los usuarios puedan utilizarlo desde cualquier dispositivo con acceso a internet.
3. Centralizar las etapas del proceso de graduación en un solo sistema, permite a los usuarios llevar el control sobre las diferentes etapas de los proyectos inscritos.
4. Los reportes generados dentro del sistema facilitarán las tareas a los administradores, los cuales anteriormente realizaban de manera manual la recolección de datos.
5. Las gráficas generadas permitirán a los administradores y coordinadores tener un mejor control sobre las etapas de los proyectos. Así mismo, permitirán la toma de decisiones por medio de las estadísticas generadas.



## RECOMENDACIONES

1. Realizar los análisis respectivos y dar mantenimiento a las tablas de la base de datos. Esto permitirá evitar la fragmentación y el bajo rendimiento al consultar información de las tablas.
2. Brindar capacitación a los diferentes usuarios, y realizar la lectura de los diferentes manuales permitirá que los usuarios puedan hacer uso correcto del sistema.
3. Verificar constantemente la actualización de las versiones de base de datos es importante, ya que pueden llegar a perder el soporte.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Academia Binaria. *Flujo de datos entre componentes Angular*. [en línea]. <<https://academia-binaria.com/flujo-de-datos-entre-componentes-angular/>>. [Consulta: 6 de marzo de 2022].
2. Atlassian. *Gitflow Workflow | Atlassian Git Tutorial*. [en línea]. <<https://www.atlassian.com/git/tutorials/comparing-workflows/gitflowworkflow#:~:text=Gitflow%20is%20a%20legacy%20Git,s oftware%20development%20and%20DevOps%20practices>>. [Consulta: 18 de febrero de 2022].
3. BASALO, Alberto. *Flujo de datos entre componentes Angular*. [en línea]. <<https://academia-binaria.com/flujo-de-datos-entre-componentes-angular/>>. [Consulta: 5 de febrero de 2022].
4. GONÇALVES, Manuel José. *Qué es Angular y para qué sirve*. [en línea]. <<https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-angular-y-para-que-sirve/>>. [Consulta: 18 de diciembre de 2021].
5. IZERTIS. *Refresh token with JWT authentication in Node.js*. [en línea]. <<https://www.izertis.com/en/-/refresh-token-with-jwt-authentication-in-node-js>>. [Consulta: 22 de marzo de 2022].

6. PRADEEP, Kumar. *Best Practices for JWT Authentication in Angular Apps*. [en línea]. <<https://www.syncfusion.com/blogs/best-practices-for-jwt-authentication-in-angular-apps.aspx>>. [Consulta: 18 de febrero de 2022].
7. RANGREJ, Tabish. *How to upload file and save as base64 in Angular 9*. [en línea] <<https://www.thecodehubs.com/how-to-upload-file-and-save-as-base64-in-angular-9/>>. [Consulta: 25 de marzo de 2022]
8. STEPANYAN, Garen. *Valid and Invalid in Angular Forms - ITNEXT*. Medium. [en línea] <<https://itnext.io/valid-and-invalid-in-angular-forms-61cfa3f2a0cd>>. [Consulta: 5 de febrero de 2022].



## APÉNDICES

### Apéndice 1. **Manual de usuario para profesores**

#### **Iniciar sesión en el sistema en vista de asesor**



The screenshot shows a login interface titled "Iniciar Sesión". Below the title is the label "Credenciales de usuario". There are two input fields: the first is labeled "Usuario" with a person icon, and the second is labeled "Contraseña" with a lock icon. Below the fields is a blue button labeled "Iniciar Sesión" and a link labeled "Olvidé mi contraseña".

Para obtener un usuario con el rol de profesor, se necesita solicitar al coordinador del área del proceso de graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que se cree el usuario, y cuando esta cuenta sea creada, se enviará un correo con las credenciales temporales del usuario.

El usuario asesor debe ingresar el *link* de la página, donde se estará mostrando el botón "Iniciar Sesión" el cual redirige al *dashboard* que permitirá ingresar las credenciales.

Continuación de apéndice 1.

Dentro del *dashboard* mostrado, se deberán ingresar las credenciales enviadas por medio de correo electrónico, o las credenciales configuradas posterior al cambio de contraseña.

### Recuperación de contraseña de asesor

## Recuperar Password

Para reajustar su contraseña, envíe su dirección de correo electrónico. Si podemos encontrarlo en la base de datos, le enviaremos un email con instrucciones para poder acceder de nuevo.

Si el usuario que desea ingresar ha olvidado la contraseña, deberá ingresar en el *link* mostrado a continuación.

En este *link* deberá ingresar el correo que está configurado junto con la cuenta del usuario.

Continuación de apéndice 1.

### **Link de recuperación de contraseña de asesor**



El correo enviado contiene un *link*, al cual se debe ingresar para realizar el cambio de la contraseña. Este *link* será válido únicamente por 15 minutos.

### **Página de resetear contraseña de asesor**

**Resetear Password**

Ingresa su nueva contraseña.

Password nuevo

Confirmar password

**Re-establecer contraseña**

Continuación de apéndice 1.

En esta página se debe ingresar la nueva contraseña, la cual servirá para ingresar al sistema posteriormente.

### Actualización de datos personales de asesor

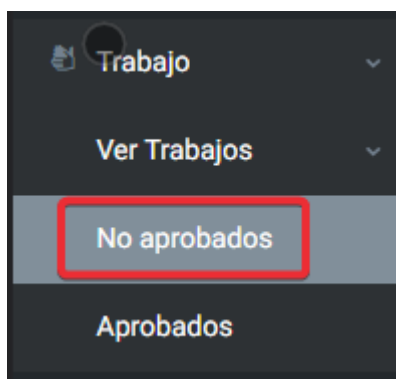
The screenshot shows a web interface for an advisor. On the left is a dark sidebar menu with the title 'PANEL ASESOR' and four items: 'Página Inicial', 'Datos Personales' (highlighted with a red box), 'Trabajo', and 'Reporte General'. The main content area is titled 'Modificar Datos Personales' and features a large circular placeholder for a profile picture. Below the placeholder are several input fields: 'Nombre' with the value 'DIEGO', 'Apellido' with the value 'GARCÍA', 'Correo Electrónico' with the value 'agarcia1999jachac@gmail.com', 'DPI' with the value '1234567890123', 'Teléfono Domicilio', and 'Teléfono Celular'. At the bottom of the form is a green button labeled 'Actualizar Datos'.

El usuario asesor puede realizar la actualización de los datos personales, así como de la fotografía, ingresando a la página correspondiente, dándole clic al botón de “Datos Personales” ubicado en el menú lateral izquierdo.

Continuación de apéndice 1.

Al modificar los datos, se debe asegurar de dar clic en el botón “Actualizar Datos”, ubicado en la parte inferior de la pantalla.

### Opción de búsqueda por filtros de asesor



Para facilitar la búsqueda de los trabajos asignados a un asesor, se presenta un conjunto de filtros, los cuales permitirán facilitar la acción. Primero se debe ingresar en la pantalla de los trabajos asignados y en los “no aprobados”.

Se presenta una tabla con la información de todos los trabajos asignados, donde los proyectos que se muestran no están aprobados por el asesor.

Continuación de apéndice 1.

### Lista de trabajos no aprobados asesor

The screenshot shows the 'Proyectos Activos' interface. At the top, there is a search bar with a magnifying glass icon and a button labeled 'Elegir Filtro'. Below the search bar, there is a label 'Cantidad por página' and a text input field containing the number '5'. The main content is a table with the following columns: 'Código', 'Nombre del proyecto', 'Fecha de inscripción', 'Modalidad', and 'Ver más'. The table contains one row of data: '1\_22 MDGJ', 'COVID EN EMBARAZADAS', '18/10/2022', 'MONOGRAFÍA', and a magnifying glass icon.

Código	Nombre del proyecto	Fecha de inscripción	Modalidad	Ver más
1_22 MDGJ	COVID EN EMBARAZADAS	18/10/2022	MONOGRAFÍA	

Se debe elegir el tipo de filtro, y se debe ingresar en la caja de texto ubicada a la izquierda, el dato o filtro que se desea aplicar.

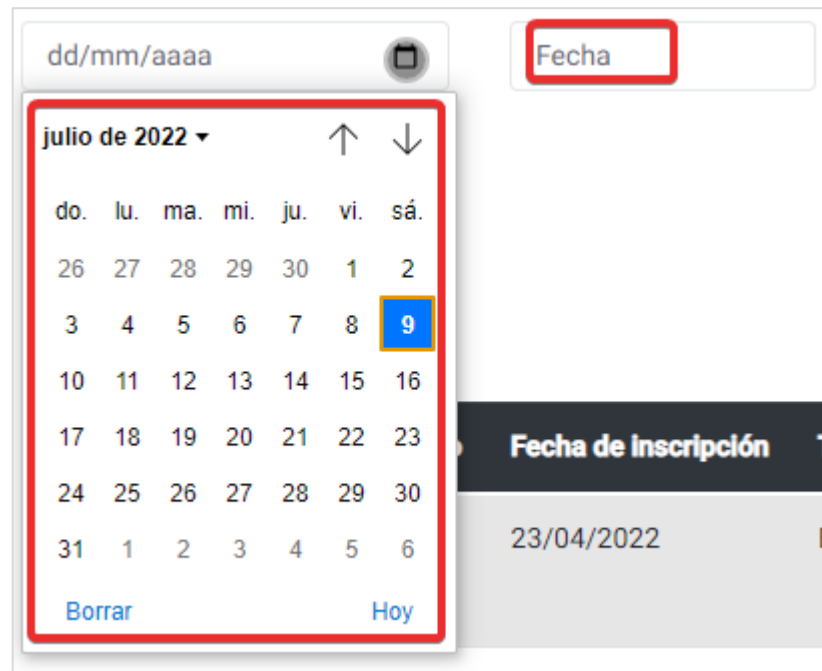
### Filtros de trabajos asesor

The screenshot shows the 'Filtros de trabajos asesor' interface. It features a search bar with a magnifying glass icon and a button labeled 'Elegir Filtro'. Below the search bar, there is a label 'Cantidad por página' and a text input field containing the number '5'. The 'Elegir Filtro' dropdown menu is open, showing three options: 'Id Grupo', 'Fecha', and 'Nombre Proyecto'. The 'Id Grupo' option is highlighted with a red border.


Se debe tomar en cuenta que, si se escoge como filtro la fecha de inscripción del grupo, se mostrará un calendario, donde se debe buscar dicha fecha.

Continuación de apéndice 1.

### Filtro de calendario de proyectos de asesor



### Asignar nueva entrega a un grupo

Código	Nombre del proyecto	Fecha de inscripción	Modalidad	Ver más
1_22 MDGJ	COVID EN EMBARAZADAS	18/10/2022	MONOGRAFÍA	

Primero se debe ingresar al *dashboard* de todos los proyectos asignados, y buscar el elegido, y se debe dar clic en el botón de “Ver información”.

Continuación de apéndice 1.

Al ingresar a esta página se mostrarán varias secciones con información correspondiente al grupo.

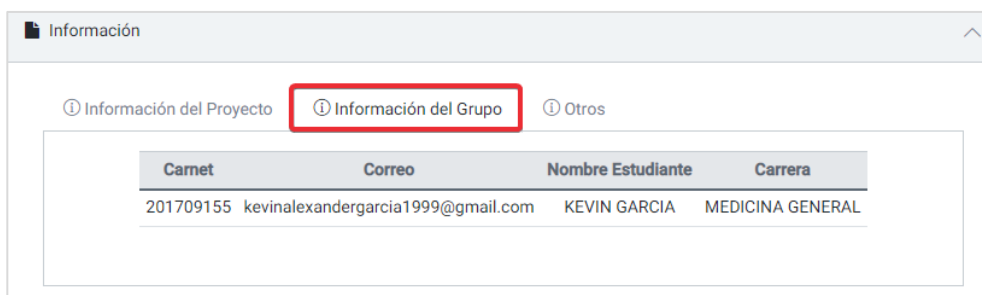
Primero se muestra el título del proyecto, así como la modalidad elegida y la fecha de inscripción.

### Información del proyecto en vista de asesor



En la segunda pestaña del primer bloque, se mostrarán los estudiantes pertenecientes a este grupo.

### Información de grupo en vista de asesor

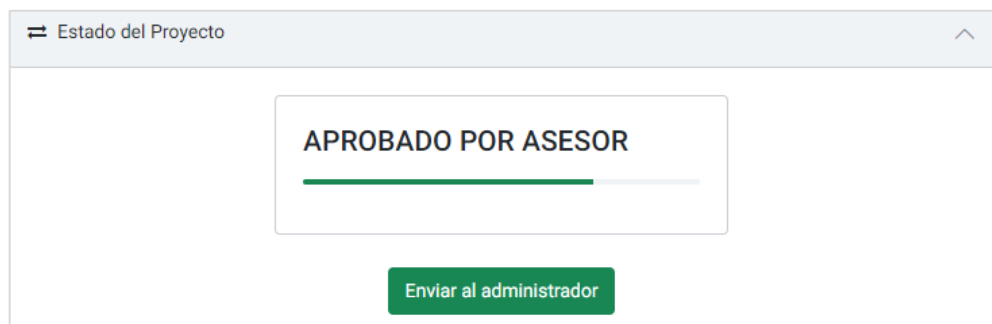




Continuación de apéndice 1.

Se mostrará el estado actual del proyecto, y posteriormente se mencionará la manera de cambiar dicho estado.

### Estado del proyecto en vista de asesor



Luego se tiene una sección donde se pueden crear nuevas tareas, las cuales sirven para realizar las entregas de las nuevas versiones del proyecto.

Continuación de apéndice 1.

### Lista de tareas en vista de asesor











Para crear una nueva entrega, se necesita dar clic en el *link* que se encuentra en la parte superior de la lista de entregas, "Agregar Tarea".

Al ingresar a esta página, nuevamente se mostrarán bloques donde se pueden realizar diferentes tareas.

Continuación de apéndice 1.

### Configuraciones de entrega en vista de asesor

Configuraciones de Entrega	
Nombre de la tarea	<input type="text" value="Nombre"/>
Descripción	<div><p>Paragraph <span>▼</span> <b>B</b> <i>I</i>         <span>▼</span> <span>⋮</span></p><input type="text"/></div>

Primero se debe definir un nombre para la entrega, o tarea asignada. Así como la fecha en la que dicha tarea está disponible para el grupo de estudiantes y la fecha en la que se realizará dicha entrega.

También se puede agregar una descripción de la información que debe adjuntar el grupo.

El asesor puede agregar documentos para ampliar la información entregada, y posteriormente se debe dar clic en el botón “Crear Tarea”, ubicado en la parte inferior del bloque de “Información Extra”.

Continuación de apéndice 1.

### Archivos extra en vista de asesor

The screenshot shows a form titled "Información Extra". It contains a section labeled "Archivos" with a text input field and a "Browse" button. Below this is a section labeled "Lista de Documentos" which is currently empty. At the bottom left of the form is a yellow button with a magnifying glass icon and the text "Crear Tarea". A red arrow points from the right side of the form towards the "Crear Tarea" button.

Siempre se debe confirmar la transacción por medio del botón “Crear Tarea”.

### Modificar tarea


The screenshot shows a list titled "Agregar Tarea". The list contains five items: "Tarea 1", "Tarea 2", "Tarea 3", "Tarea 4", and "Tarea 5". The item "Tarea 1" is highlighted with a red rectangular border.

Continuación de apéndice 1.

Para realizar esta acción se debe ingresar al *dashboard* correspondiente del proyecto. Dentro de la sección de “Información de las tareas”, en el listado de versiones o entregas asignadas al grupo, se debe dar clic en la que se desea revisar.

Al entrar a la asignación, se tiene la información de la tarea y las configuraciones brindadas por el asesor. Para modificar las configuraciones, se debe dar clic en el botón de “Modificar asignación”.

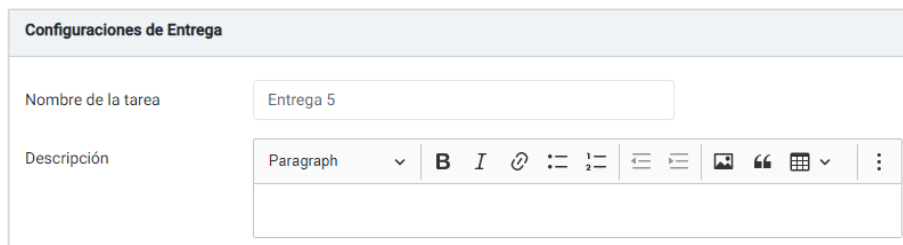
### Datos generales de tarea en vista de asesor



The screenshot shows a window titled "Datos Generales" with a close button in the top right. Below the title bar, there is a label "Nombre de la tarea" followed by a text input field containing "Entrega 5". To the right of the input field is a blue button with a double-line icon and the text "Modificar Asignación".

Nuevamente se mostrarán las configuraciones iniciales, y se puede realizar la modificación.

### Configuraciones de entrega modificada en vista de asesor

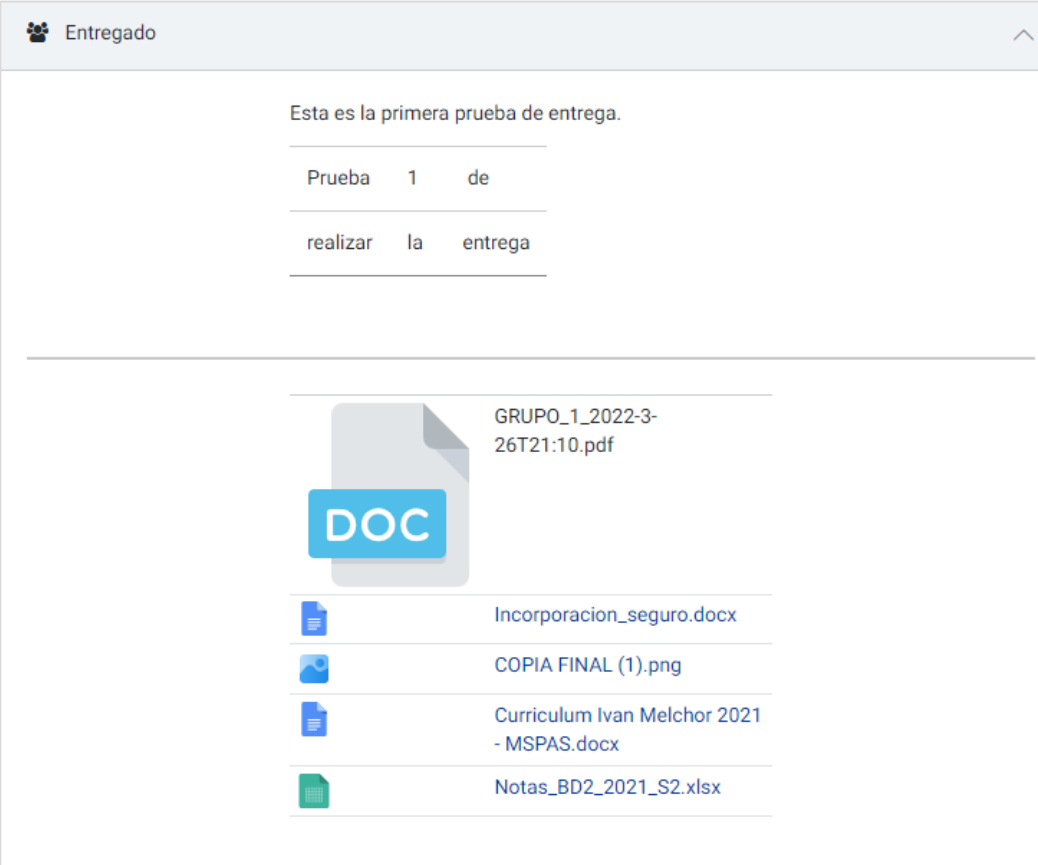


The screenshot shows a window titled "Configuraciones de Entrega". It contains two main sections: "Nombre de la tarea" with a text input field containing "Entrega 5", and "Descripción" with a rich text editor. The rich text editor has a toolbar with options for Paragraph, Bold (B), Italic (I), Link, Bulleted List, Numbered List, Indent, Outdent, Image, Quote, Table, and a menu icon. Below the toolbar is a large empty text area for the description.






Continuación de apéndice 1.

Se puede modificar tanto el nombre, como la descripción de la tarea.

### Ver tarea entregada y dar retroalimentación



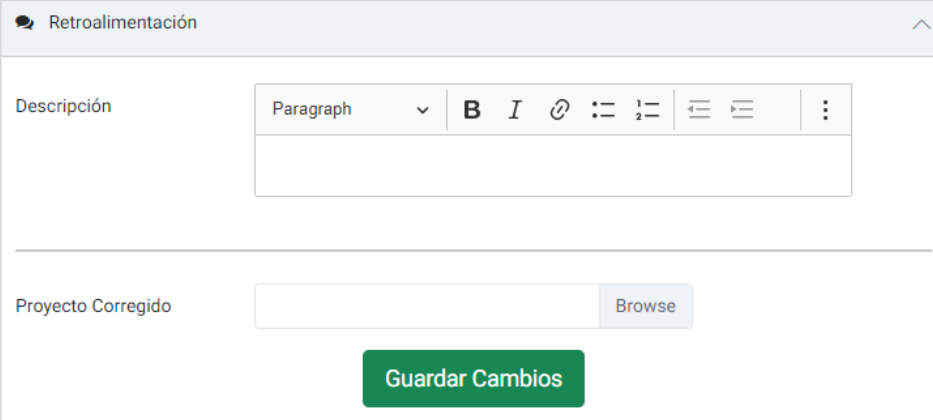
The screenshot shows a window titled "Entregado" with a progress bar and a list of files. The progress bar indicates "Prueba 1 de realizar la entrega". Below the progress bar, there is a list of files:

Icono	Nombre del archivo
	GRUPO_1_2022-3-26T21:10.pdf
	Incorporacion_seguro.docx
	COPIA FINAL (1).png
	Curriculum Ivan Melchor 2021 - MSPAS.docx
	Notas_BD2_2021_S2.xlsx

Continuación de apéndice 1.

Para ver los documentos entregados por los grupos, se debe ingresar a la tarea asignada, y aparecerá una sección llamada “Entregado”. Aquí se muestra la descripción de la entrega, el documento del proyecto, y documentos extras a la entrega.

### Retroalimentación en vista de asesor



Retroalimentación

Descripción

Paragraph **B** *I* 🔗

- ☰
- ☰

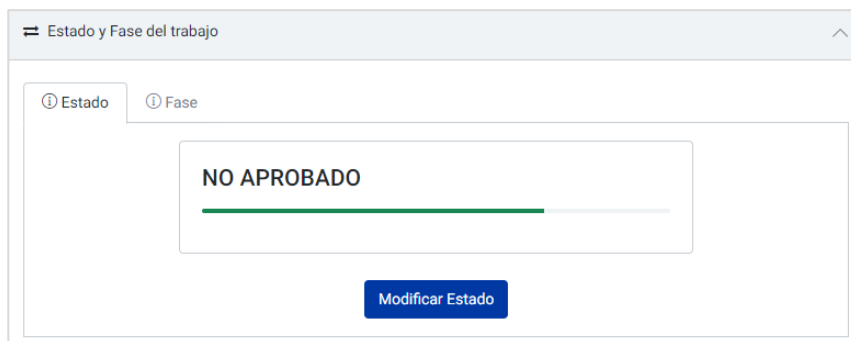
 ⋮

Proyecto Corregido

El asesor también puede brindar la retroalimentación al grupo, esto en la sección de “Retroalimentación”, en la cual se puede cargar el documento con las correcciones que el grupo debe realizar.

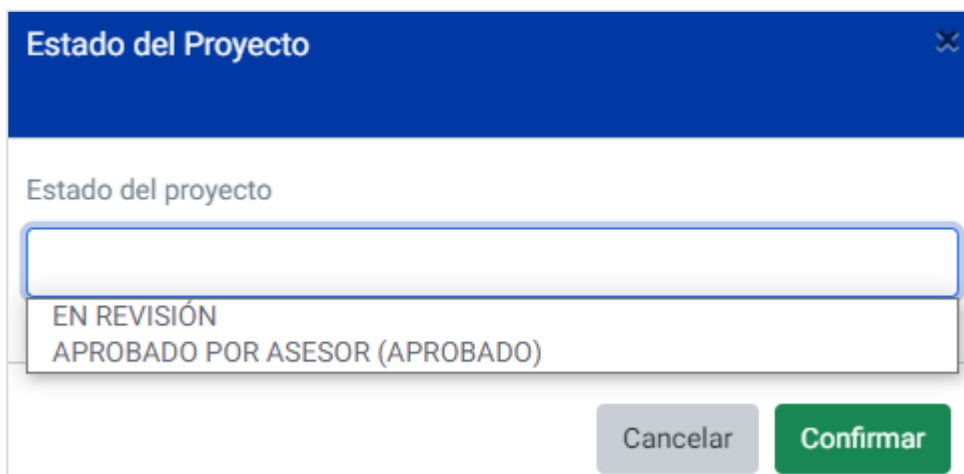
Continuación de apéndice 1.

### Modificar estado y enviar trabajo al administrador



En el apartado de “Estado del Proyecto” se encuentra el estado actual, y se puede modificar por medio del botón “Modificar Estado”.

### Fases del trabajo



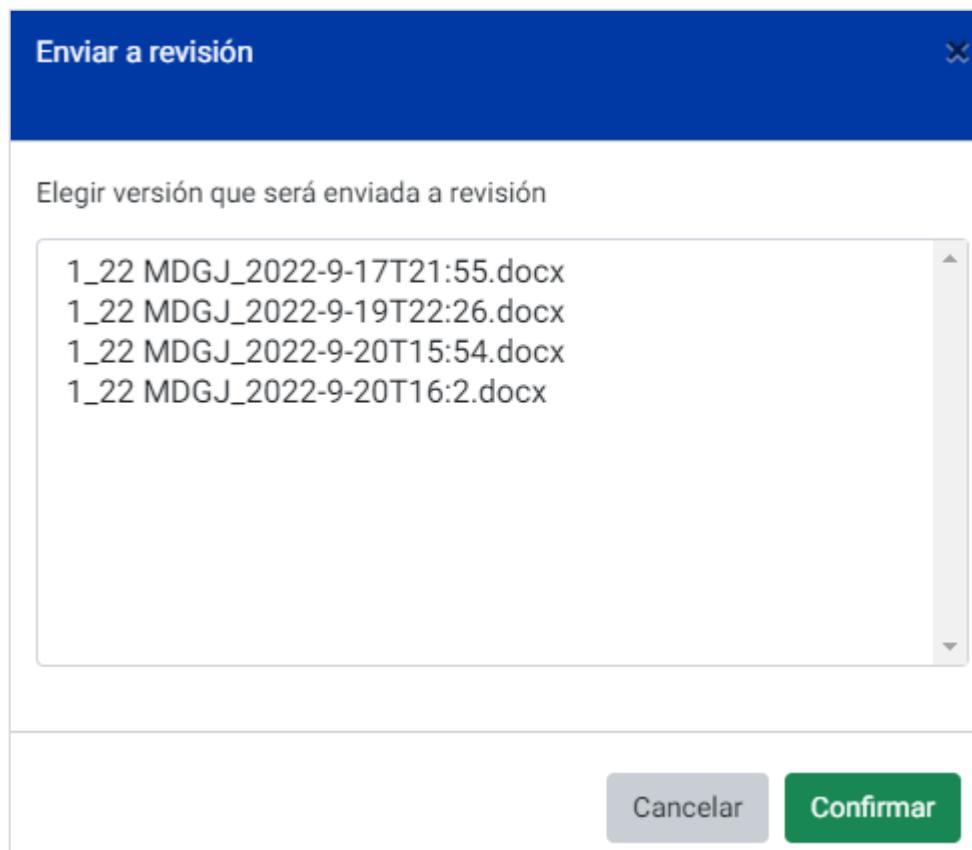


Continuación de apéndice 1.

Se mostrarán las diferentes fases a las que se puede cambiar. Para poder empezar la interacción con el usuario de COTRAG, debe estar aprobado por el asesor.

Cuando se cambia a la fase de “Aprobado por Asesor”, ya no se podrá cambiar el estado, y aparece un botón que permite enviar alguna de las versiones al administrador.

### Envío de trabajo en vista de asesor

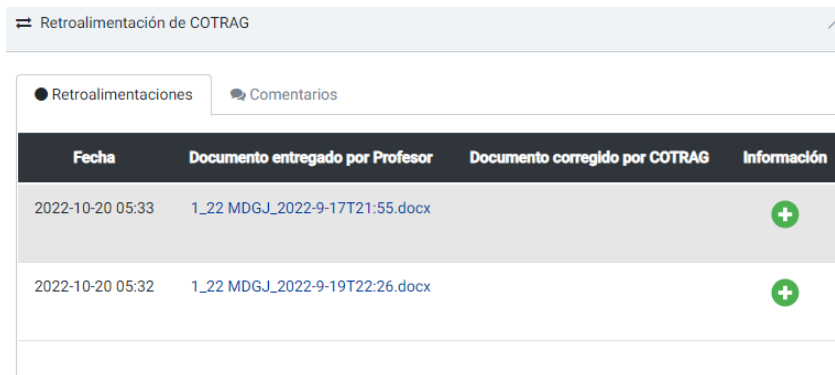


The image shows a modal dialog box titled "Enviar a revisión" (Send for review). The dialog has a blue header bar with the title and a close button (X). Below the header, the text "Elegir versión que será enviada a revisión" (Choose version to be sent for review) is displayed. A list box contains four file names: "1\_22 MDGJ\_2022-9-17T21:55.docx", "1\_22 MDGJ\_2022-9-19T22:26.docx", "1\_22 MDGJ\_2022-9-20T15:54.docx", and "1\_22 MDGJ\_2022-9-20T16:2.docx". At the bottom right of the dialog, there are two buttons: "Cancelar" (Cancel) and "Confirmar" (Confirm).

Continuación de apéndice 1.

Se debe elegir la versión del proyecto a enviar al administrador.

### Lista de retroalimentaciones




The screenshot shows a web interface titled "Retroalimentación de COTRAG". It has two tabs: "Retroalimentaciones" (selected) and "Comentarios". Below the tabs is a table with the following data:

Fecha	Documento entregado por Profesor	Documento corregido por COTRAG	Información
2022-10-20 05:33	<a href="#">1_22 MDGJ_2022-9-17T21:55.docx</a>		
2022-10-20 05:32	<a href="#">1_22 MDGJ_2022-9-19T22:26.docx</a>		

Inicialmente, cuando se haga el envío del documento anterior, se mostrará en la sección de retroalimentaciones el documento enviado, y el apartado del documento corregido vacío.

### Documento de retroalimentación en vista de asesor



The screenshot shows the same web interface as above, but with updated data in the table:

Fecha	Documento entregado por Profesor	Documento corregido por COTRAG	Información
2022-10-21 03:54	<a href="#">1_22 MDGJ_2022-9-17T21:55.docx</a>	<a href="#">ADMIN_2022-9-20_T21:54_CORREGIDO.docx</a>	
2022-10-20 05:32	<a href="#">1_22 MDGJ_2022-9-19T22:26.docx</a>		

Continuación de apéndice 1.

Al dar clic en el botón “Ver” se puede verificar la retroalimentación brindada por el administrador. Si la versión no es satisfactoria para el administrador, en caso de solicitarse cambios, se puede crear nuevas entregas para el grupo, y posteriormente enviar una nueva versión al administrador.

También se tiene la columna correspondiente al documento de retroalimentación brindado por el administrador.

### Análisis de Plagio



Con cada tarea entregada por el grupo, en la sección de “Entregado”, se puede ver en grande el archivo correspondiente al proyecto.

Al dar clic en el nombre se abrirá una ventana donde se puede descargar.

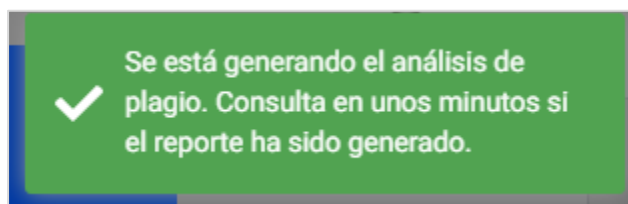
Continuación de apéndice 1.

### Botón de análisis de plagio en vista de asesor



Al dar clic en el botón “Análisis de Plagio” se genera el análisis por medio de la herramienta Copyleaks.

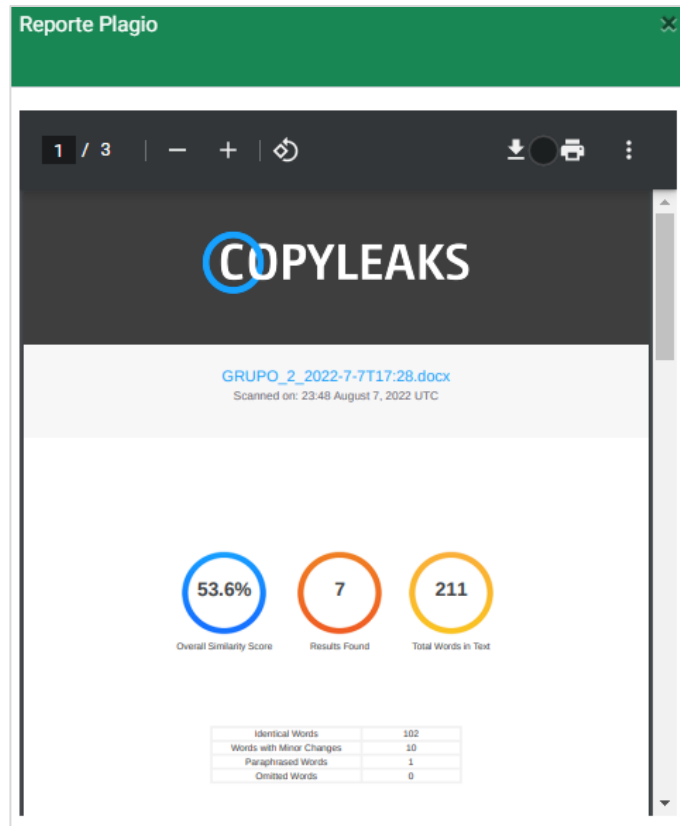
### Mensaje satisfactorio de generación de reporte de plagio



Continuación de apéndice 1.

Después de unos minutos se genera el informe y al dar clic en el botón “Ver Resultado” se puede descargar el PDF, o verlo. Si el PDF muestra “Error”, se debe esperar algunos minutos, ya que el informe se sigue generando”.

### PDF de análisis de plagio



Ejemplo de PDF generado por la herramienta de plagio.

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Manual de usuario para estudiantes

### Inicio de sesión en vista de estudiante



The screenshot shows a login interface titled "Iniciar Sesión". Below the title is the label "Credenciales de usuario". There are two input fields: the first is labeled "Usuario" with a person icon, and the second is labeled "Contraseña" with a lock icon. At the bottom left is a blue button labeled "Iniciar Sesión", and at the bottom right is a blue link labeled "Olvidé mi contraseña".

Para obtener un usuario con el rol de estudiante, se necesita solicitar al coordinador del área del proceso de graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que se cree el usuario, y cuando esta cuenta sea creada, se enviará un correo con las credenciales temporales del usuario.

El usuario estudiante debe ingresar el *link* de la página, donde se estará mostrando el botón "Iniciar Sesión" el cual redirige al *dashboard* que permitirá ingresar las credenciales.

Dentro del *dashboard* mostrado, se deberán ingresar las credenciales enviadas por medio de correo electrónico, o las credenciales configuradas posterior al cambio de contraseña.

Continuación de apéndice 2.

### Recuperación de contraseña de estudiante

## Recuperar Password

Para reajustar su contraseña, envíe su dirección de correo electrónico. Si podemos encontrarlo en la base de datos, le enviaremos un email con instrucciones para poder acceder de nuevo.

Si el usuario que desea ingresar ha olvidado la contraseña, deberá ingresar en el *link* mostrado a continuación.

En este *link* deberá ingresar el correo que está configurado junto con la cuenta del usuario.

Continuación de apéndice 2.

**Link de recuperación de contraseña en vista de estudiante**



El correo enviado contiene un *link*, al cual se debe ingresar para realizar el cambio de la contraseña. Este *link* será válido únicamente por 15 minutos.



Continuación de apéndice 2.

### **Pantalla de resetear contraseña en vista de estudiante**

## Resetear Password

Ingresar su nueva contraseña.

En esta página se debe ingresar la nueva contraseña, la cual servirá para ingresar al sistema posteriormente.

Continuación de apéndice 2.

### Actualización de datos personales

The screenshot shows a user interface for updating personal data. On the left, a dark sidebar menu under the heading 'ESTUDIANTE' contains options: 'Pagina Inicial', 'Datos Personales' (highlighted with a red box), 'Grupo', 'Proyecto', and 'Reporte General'. The main content area is titled 'Modificar Datos Personales' and features a large circular placeholder for a profile picture. Below this, there are several input fields: 'Registro Estudiantil' with the value '201709156', 'DPI' with '6539865321452', 'Nombre' with 'KEVIN GARCIA', 'Apellido' with 'KEVIN GARCIA', 'Correo Electrónico' with 'kevinlabipc2@gmail.com', 'Teléfono Domicilio', and 'Teléfono Celular'. At the bottom of the form is a prominent green button labeled 'Actualizar Datos'.

El usuario asesor puede realizar la actualización de los datos personales, así como de la fotografía, ingresando a la página correspondiente, dándole clic al botón de “Datos Personales” ubicado en el menú lateral izquierdo.

Al modificar los datos, se debe asegurar de dar clic en el botón “Actualizar Datos”, ubicado en la parte inferior de la pantalla.

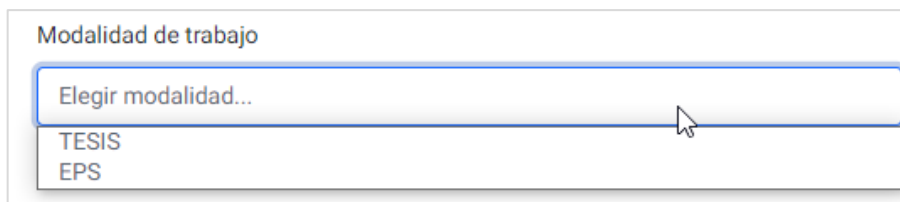
Continuación de apéndice 2.

Para realizar el registro del grupo, se necesita que el estudiante tenga previamente creado un usuario.

Si no se tiene un grupo asignado, al ingresar a la opción Grupo -> Inscribir Grupo, se mostrará una pantalla donde se deben ingresar los datos de los alumnos que harán parte del grupo, así como datos respecto al proyecto a desarrollar.

Primero se debe elegir la modalidad en la que será inscrito el grupo.

#### **Apartado de elección de modalidad en vista de estudiante**



The image shows a web form titled "Modalidad de trabajo". It features a dropdown menu with the text "Elegir modalidad..." and a mouse cursor pointing to it. Below the dropdown, the options "TESIS" and "EPS" are visible.

Luego se debe elegir el nombre del proyecto. Se debe tomar en cuenta que se debe revisar previamente en el reporte general de proyectos, si existe un proyecto con un nombre similar.

Continuación de apéndice 2.

### Nombre de trabajo en vista de estudiante

Nombre del trabajo del grupo

Inicialmente al usuario estudiante le aparece automáticamente el nombre propio agregado, y se deben agregar al resto de los estudiantes que harán parte de dicho grupo.

### Apartado de estudiantes de grupo en vista de estudiante

Carnet	Nombre	Quitar
201709156	KEVIN GARCIA KEVIN GARCIA	

[Agregar Integrante](#)

[Registrar Grupo](#)

Al dar clic en el botón “Agregar Estudiante”, se mostrará la ventana donde se puede buscar por medio de nombre o carnet del estudiante que se quiere agregar. Si el estudiante no aparece, es debido a que ya pertenece a un grupo.

Continuación de apéndice 2.

### Apartado de agregar estudiante

The screenshot shows a web form titled 'Agregar estudiante'. At the top, there is a search bar with a magnifying glass icon and a dropdown menu for filters. The dropdown menu is open, showing options: 'Elegir Filtro', 'Nombre Estudiante', and 'Carnet'. Below the search bar, there are two columns: 'Carnet' and 'Nombre'. A pagination bar shows '« Previous 1 Next »', with '1' highlighted in a blue box. In the bottom right corner, there is a blue button labeled 'Cerrar'.

Cada estudiante puede ser buscado utilizando los diferentes filtros.

### Apartado de datos de asesor en registro de grupo

The screenshot shows a form titled 'Información del Asesor'. It contains several input fields: 'Nombre' (with 'Nombre' as a placeholder), 'Apellido' (with 'Apellido' as a placeholder), 'Correo' (with 'Correo' as a placeholder), 'Celular' (with '0' as a placeholder), and 'Carta compromiso' (with 'Elegir opción...' as a placeholder). Below the fields, there is a note: 'Ingrese la información del asesor, y seleccione la opción adecuada respecto a la carta de compromiso. Luego presione siguiente.' At the bottom, there is a pagination bar with 'Previous', '1', '2', '3', '4', and 'Next', where '2' is highlighted in a blue box.

Continuación de apéndice 2.

En la segunda página se deben ingresar los datos del asesor.

### Información de coasesor en vista de estudiante

☰ Información del **Coasesor**

Nombre

Apellido

Correo

Celular

Carta compromi  
o

Ingrese la información del coasesor, y seleccione la opción adecuada respecto a la carta de compromiso. Luego presione siguiente.

Previous 1 2 **3** 4 Next

En la tercera página se deben ingresar los datos del coasesor.

Continuación de apéndice 2.

### Pantalla de información de revisor en vista de estudiante

☰ Información del **Revisor**

Nombre

Apellido

Correo

Celular

Carta  
compromis  
o

Ingrese la información del revisor, y seleccione la opción adecuada respecto a la carta de compromiso. Si cumple con todo lo anterior, presione el botón Crear Grupo.

Previous 1 2 3 **4** Next

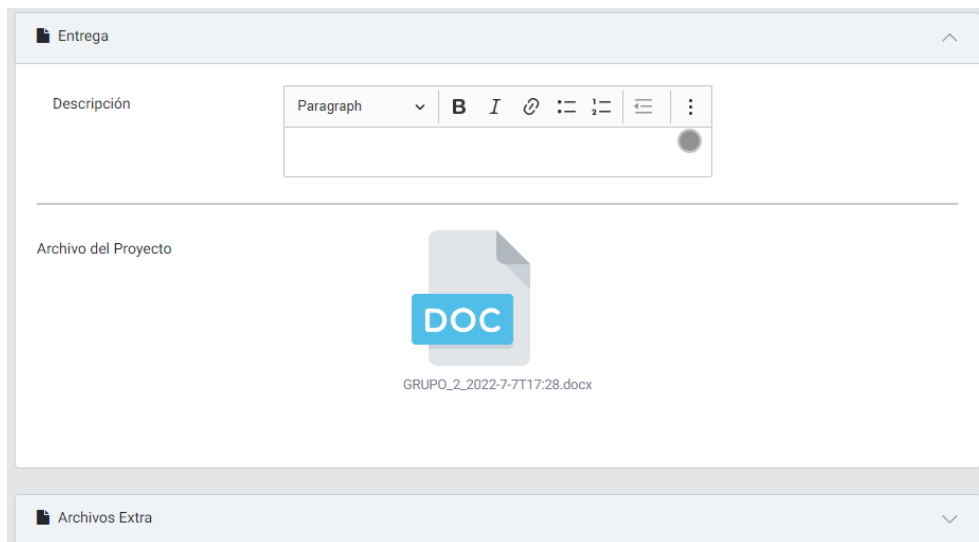
**Crear Grupo**

En la cuarta página se deben ingresar los datos del revisor, y al cumplir con todos los requisitos, se podrá registrar el grupo.

Continuación de apéndice 2.

Para ver las tareas asignadas, se debe ingresar por medio del botón “Proyecto” -> “Ver Tareas”. Aquí se muestran todas las tareas que el asesor ha asignado al grupo.

### **Pantalla de entrega de tarea en vista de estudiante**

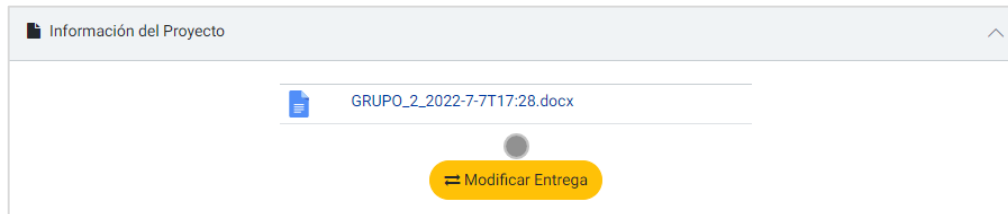


Al ingresar a la tarea asignada, se tiene un apartado específico para la entrega del proyecto, y otro para archivos extras. Es importante que se agregue el proyecto al apartado correcto, ya que esto permite que tenga un historial de las versiones entregadas.



Continuación de apéndice 2.

### Información de proyecto en vista de estudiante



El archivo entregado tendrá un formato de nombre asignado, y cuando se entrega y todavía se encuentra dentro de la fecha de entrega o previo a la retroalimentación del asesor, se puede modificar dicha entrega.

Fuente: elaboración propia.

### Apéndice 3. **Manual de usuario para administradores**

#### **Iniciar sesión en vista de administrador**



El formulario de inicio de sesión para administradores tiene el título "Iniciar Sesión". Debajo del título, se encuentra el subtítulo "Credenciales de usuario". Hay dos campos de entrada de texto: el primero está etiquetado "Usuario" con un ícono de persona a la izquierda, y el segundo está etiquetado "Contraseña" con un ícono de candado a la izquierda. Debajo de los campos, hay un botón azul con el texto "Iniciar Sesión" y un enlace de texto azul que dice "Olvidé mi contraseña".

Para obtener un usuario con el rol de administrador, se necesita solicitar al Dr. Magdiel Oliva, que se cree el usuario, y cuando esta cuenta sea creada, se enviará un correo con las credenciales temporales del usuario.

El usuario asesor debe ingresar el *link* de la página, donde se estará mostrando el botón "Iniciar Sesión" el cual redirige al *dashboard* que permitirá ingresar las credenciales.

Dentro del *dashboard* mostrado, se deberán ingresar las credenciales enviadas por medio de correo electrónico, o las credenciales configuradas posterior al cambio de contraseña.

Continuación de apéndice 3.

### Recuperación de contraseña

## Recuperar Password

Para reajustar su contraseña, envíe su dirección de correo electrónico. Si podemos encontrarlo en la base de datos, le enviaremos un email con instrucciones para poder acceder de nuevo.

Si el usuario que desea ingresar ha olvidado la contraseña, deberá ingresar en el *link* mostrado a continuación.

En este *link* deberá ingresar el correo que está configurado junto con la cuenta del usuario.

Continuación de apéndice 3.

### Recuperación de contraseña de administrador

# Bienvenido!

En este correo se adjunta un link, el cual tiene validez de 15 minutos, y permitirá realizar el cambio de la contraseña.

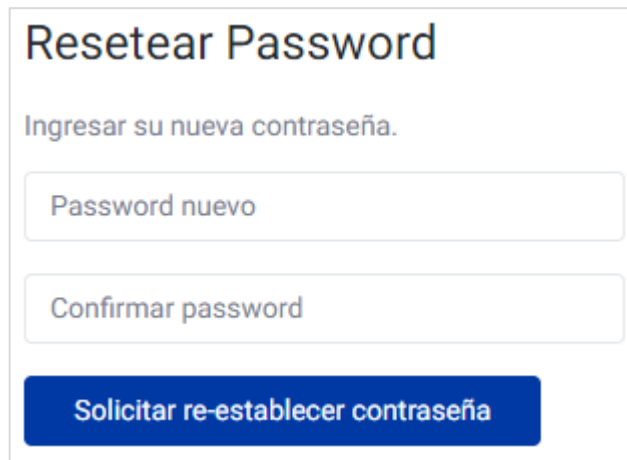
Haga click en el link para reiniciar la contraseña.

Link: <http://34.125.28.251:4200/#/reset-password/eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ1c2VyljoiYWdhcmNpYUBkYXR1bS5jb20uZ3QiLCJpYXQiOiJlE2NTk4NDc3NjMslmV4cCI6MTY1OTg0ODY2M30.CB6hHT17MvIYD7KxMBF2T08C5SJHKBjUVq7rSFokvsg>

El correo enviado contiene un *link*, al cual se debe ingresar para realizar el cambio de la contraseña. Este *link* será válido únicamente por 15 minutos.

Continuación de apéndice 3.

### **Pantalla de resetear contraseña en vista de administrador**



The screenshot shows a web form titled "Resetear Password". Below the title is the instruction "Ingresar su nueva contraseña.". There are two input fields: the first is labeled "Password nuevo" and the second is labeled "Confirmar password". At the bottom of the form is a blue button with the text "Solicitar re-establecer contraseña".

En esta página se debe ingresar la nueva contraseña, la cual servirá para ingresar al sistema posteriormente.

Continuación de apéndice 3.

### Actualización de datos personales de administrador

The screenshot shows the 'Modificar Datos Personales' (Modify Personal Data) page in the COTRAG system. On the left is a dark sidebar menu with 'Datos Personales' highlighted in red. The main content area has a title 'Modificar Datos Personales' and a form with the following fields:

- Nombre:** KEVIN
- Apellido:** JACHAC
- Correo Electrónico:** agarcia@datum.com.gt
- DPI:** 3006558270101
- Teléfono Domicilio:** (empty field)
- Teléfono Celular:** (empty field)

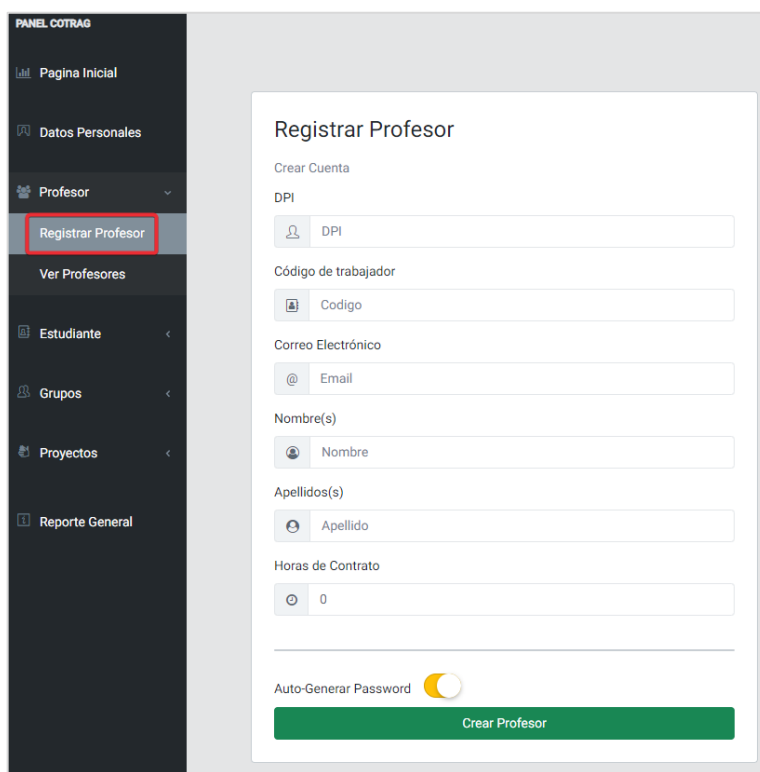
A large circular image of a terminal window is overlaid on the form, showing Oracle database commands and output. At the bottom of the form is a green button labeled 'Actualizar Datos'.

El usuario de COTRAG/administrador puede realizar la actualización de los datos personales, así como de la fotografía, ingresando a la página correspondiente, dándole clic al botón de “Datos Personales” ubicado en el menú lateral izquierdo.

Continuación de apéndice 3.

Al modificar los datos, se debe asegurar de dar clic en el botón “Actualizar Datos”, ubicado en la parte inferior de la pantalla.

## Registrar Profesor

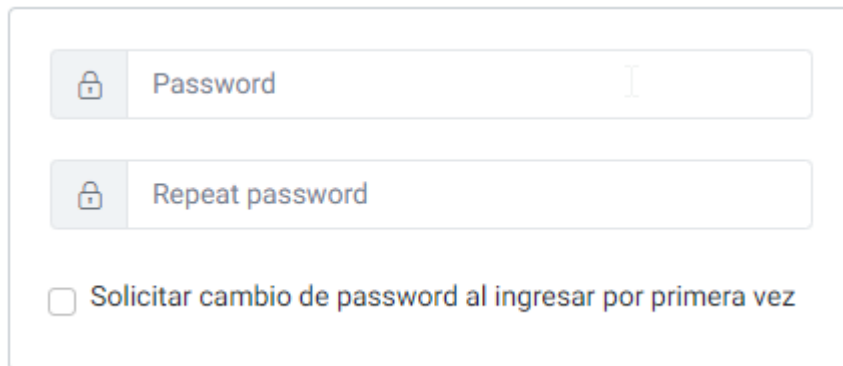


The screenshot shows a web application interface. On the left is a dark sidebar menu titled 'PANEL COTRAG' with the following items: 'Pagina Inicial', 'Datos Personales', 'Profesor' (with a dropdown arrow), 'Registrar Profesor' (highlighted with a red box), 'Ver Profesores', 'Estudiante', 'Grupos', 'Proyectos', and 'Reporte General'. The main content area is titled 'Registrar Profesor' and contains a 'Crear Cuenta' section with the following fields: 'DPI' (with a person icon), 'Código de trabajador' (with a person icon), 'Correo Electrónico' (with an @ icon), 'Nombre(s)' (with a person icon), 'Apellidos(s)' (with a person icon), and 'Horas de Contrato' (with a number '0' and a refresh icon). At the bottom of the form, there is a toggle for 'Auto-Generar Password' (currently off) and a green button labeled 'Crear Profesor'.

El usuario con el rol de administrador puede registrar nuevos usuarios profesores/asesores. Para realizar dicha acción se debe ingresar al *dashboard* por medio de la opción de “Registrar Asesor”, ubicada en el menú izquierdo.

Continuación de apéndice 3.

### **Pantalla de asignación de contraseña en vista de administrador**



The screenshot shows a form with two input fields. The first field is labeled 'Password' and has a lock icon on the left. The second field is labeled 'Repeat password' and also has a lock icon on the left. Below these fields is a checkbox with the text 'Solicitar cambio de password al ingresar por primera vez'.

Al ingresar se deben llenar los campos solicitados, tomando en cuenta que el DPI debe contener 13 dígitos.

Se tienen 2 opciones en el registro del profesor. Se puede autogenerar una contraseña, la cual será temporal para el usuario, únicamente dejando activado el botón de “Auto-Generar *Password*”.

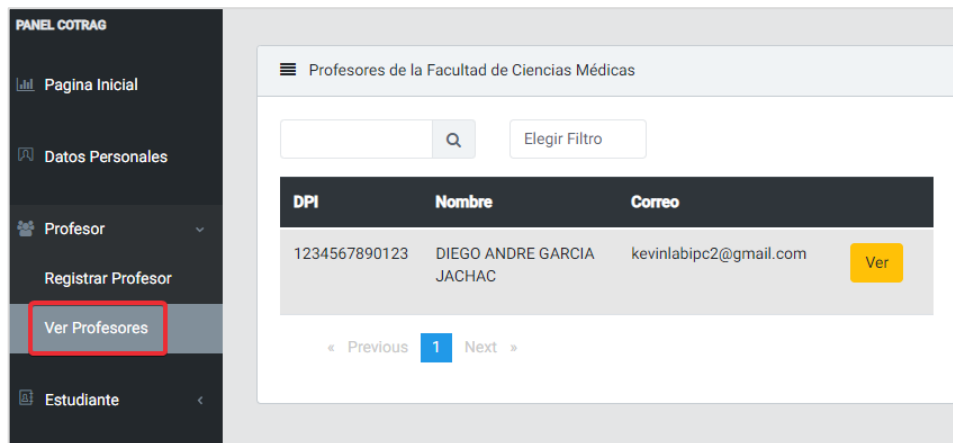
Si se desactiva dicho botón, se mostrará un apartado donde se debe ingresar la contraseña por defecto que se desea asignar al usuario, e indicar si se le debe obligar al usuario a cambiarla la primera vez que ingrese al sistema.

Si se cumplen todos los requerimientos, se estará enviando una notificación al correo que se registró, con las credenciales para que el usuario ingrese al sistema.



Continuación de apéndice 3.

### Pantalla de lista de asesores en vista de administrador



El usuario administrador puede ver la lista de profesores asignados al sistema. Para realizar esta acción se debe ingresar al *dashboard* por medio del menú ubicado en la parte izquierda.

Para modificar los datos del profesor se debe ingresar en el botón “Ver” de la tabla donde aparecen los profesores.

Al ingresar se mostrará un cuadro donde se podrán ver los datos actuales y dónde se puede modificar la información del profesor. Se debe dar clic en el botón “Guardar cambios” para hacer efectivos estos cambios en la base de datos.

Continuación de apéndice 3.

### Pantalla de actualizar datos de asesor en vista de administrador

The screenshot shows a modal window titled "Actualizar Datos" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields and buttons:

- DPI:** A text input field containing "1234567890123".
- Registro de trabajador:** A text input field containing "101".
- Nombre(s):** A text input field containing "DIEGO".
- Apellido(s):** A text input field containing "GARCÍA".
- Correo Electrónico:** A text input field containing "agarcia1999jachac@gmail.com".
- Horas de Contrato:** A text input field containing "5".
- Horas Activas:** A text input field containing "Horas Activas".
- Teléfono Celular:** A text input field containing "Celular".
- Teléfono Domicilio:** A text input field containing "Teléfono Domicilio".

At the bottom of the form, there are two buttons: "Eliminar Registro" (red) and "Guardar cambios" (blue).

Para ver la lista de estudiantes registrados en el sistema se debe ingresar al *dashboard*, por medio del botón "Ver Estudiantes", el cual se encuentra en el menú del lado izquierdo. Aquí se muestra una tabla en la cual se puede ver la información del estudiante.

Continuación de apéndice 3.

### Pantalla de lista de estudiantes en vista de administrador

Lista de Estudiantes

Cantidad por página: 5

Carnet	DPI	Nombre	Correo	Carrera	
201709155	3006589653232	KEVIN GARCIA KEVIN GARCIA	kevinalexandergarcia1999@gmail.com	MEDICINA GENERAL	Modificar
201709156	3256985635252	KEVIN GARCIA KEVIN GARCIA	kevinlabipc2@gmail.com	PSICOLOGIA	Modificar

« Previous 1 Next »

Al dar clic en el botón modificar se abre una ventana en la cual se muestra la información personal del estudiante.

Continuación de apéndice 3.

### Pantalla de actualizar datos en vista de administrador

#### Actualizar Datos

Registro Académico: 201709155      DPI: 3006589653232

Nombre(s): KEVIN GARCIA

Apellido(s): KEVIN GARCIA

Correo Electrónico: kevinalexandergarcia1999@gmail.com

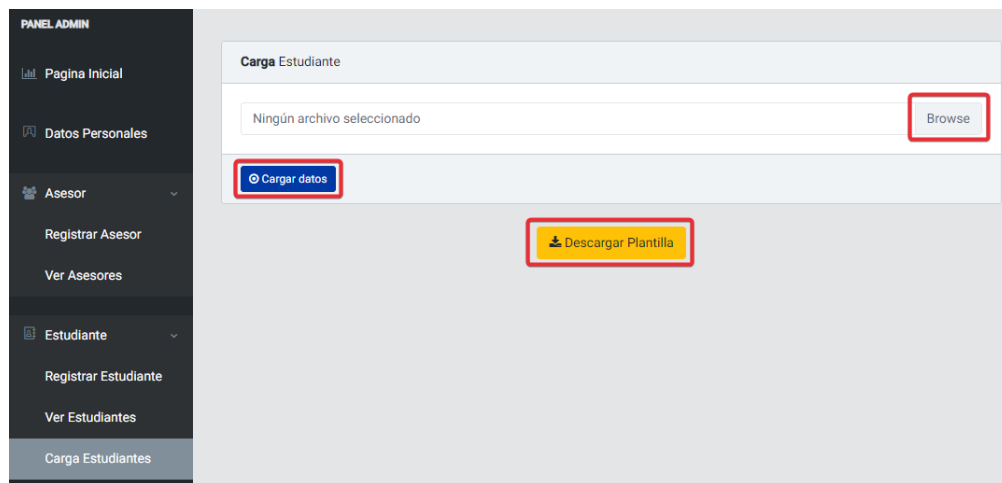
Carrera: MEDICINA GENERAL

[Eliminar](#) [Guardar cambios](#)

Se deben ingresar todos los datos correspondientes, y se realizará la modificación al confirmar por medio del botón de guardar.

Continuación de apéndice 3.

### Carga de estudiantes por carga masiva



Se tiene la funcionalidad para realizar una carga masiva de estudiantes.

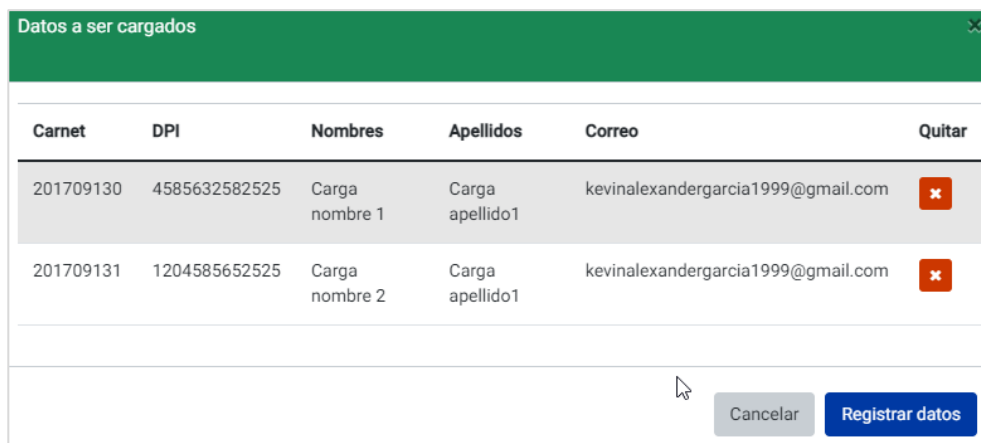
Para esto se debe descargar la plantilla, la cual se puede obtener por medio del botón “Descargar Plantilla”.

La plantilla contiene algunos datos de ejemplo. Es importante que no se elimine la cabecera, la cual nombra cada uno de los campos.

Al subir la plantilla se debe dar clic en el botón “Cargar Datos”.

Continuación de apéndice 3.

### Lista de datos en carga masiva



Carnet	DPI	Nombres	Apellidos	Correo	Quitar
201709130	4585632582525	Carga nombre 1	Carga apellido1	kevinalexandergarcia1999@gmail.com	X
201709131	1204585652525	Carga nombre 2	Carga apellido1	kevinalexandergarcia1999@gmail.com	X

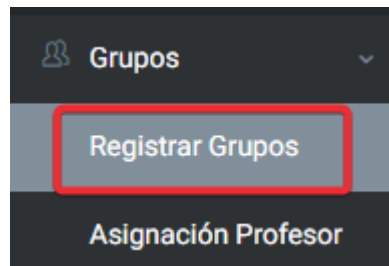
Se mostrará una tabla como la que se tiene en la imagen anterior, la cual contiene los datos cargados, y permite eliminar alguno.

Para completar la carga se debe dar clic en el botón “Registrar Datos”.

Se estará enviando un correo a los estudiantes con las credenciales para que ellos accedan al sistema.

Continuación de apéndice 3.

### Registrar Grupos

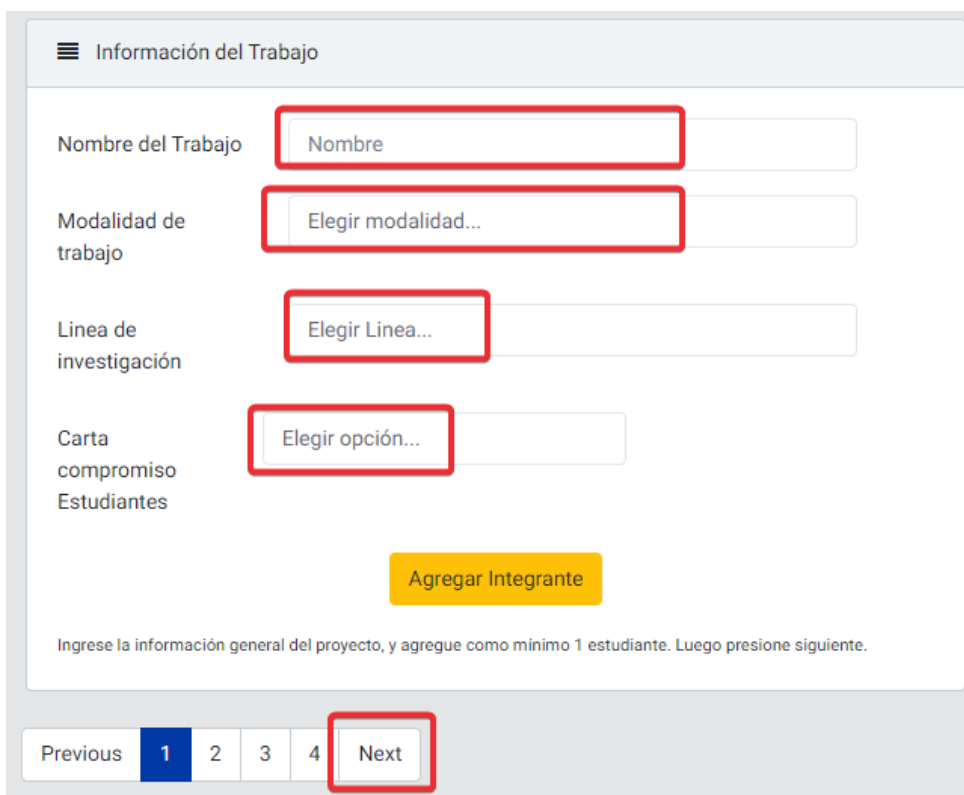


En el sistema el registro de los grupos y de los proyectos se realizan en el mismo paso.

Para realizar el registro se debe ingresar en el *dashboard* de registro de grupos, dando clic en el botón “Registrar Grupo”, en el menú izquierdo de la pantalla.

Continuación de apéndice 3.

### Información de trabajo en vista de administrador



Información del Trabajo

Nombre del Trabajo

Modalidad de trabajo

Linea de investigación

Carta compromiso Estudiantes

Ingrese la información general del proyecto, y agregue como mínimo 1 estudiante. Luego presione siguiente.

Previous 1 2 3 4 Next

Inicialmente se muestran un conjunto de páginas donde se deben ingresar los datos. En la primera página se deben ingresar datos como la modalidad de registro del grupo, así como el nombre del proyecto, línea de investigación y se debe indicar si se tienen las cartas correspondientes.

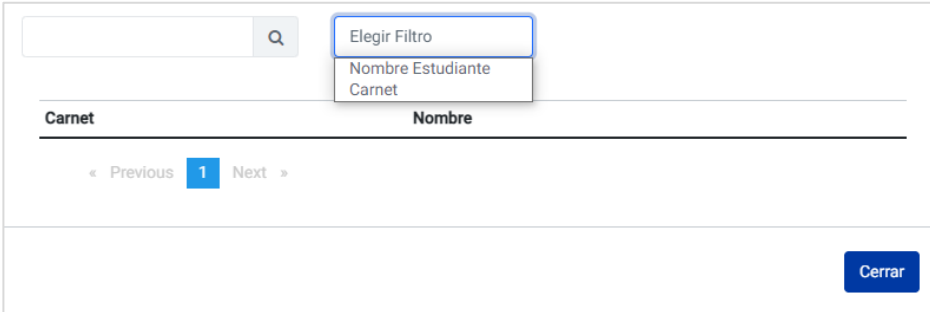
Es necesario verificar en el “Reporte General” todos los proyectos registrados, para evitar que múltiples proyectos tengan nombres similares.



Continuación de apéndice 3.

Se deben agregar integrantes al grupo, para eso se debe dar clic en el botón “Agregar Integrante” en la parte inferior de la pantalla.

### **Agregar estudiante a grupo en vista de administrador**



The screenshot displays a web interface for adding students to a group. At the top left is a search input field with a magnifying glass icon. To its right is a dropdown menu labeled 'Elegir Filtro' with two options: 'Nombre Estudiante' and 'Carnet'. Below this is a table with two columns: 'Carnet' and 'Nombre'. The table is currently empty. Below the table is a pagination bar showing '« Previous', a blue square with the number '1', and 'Next »'. At the bottom right of the interface is a blue button labeled 'Cerrar'.

Se mostrará una tabla donde se debe ingresar el carnet o el nombre del estudiante, y en dicha tabla únicamente se mostrarán los estudiantes que no pertenezcan a ningún grupo.

Continuación de apéndice 3.

### Información de asesor en vista de administrador

☰ Información del **Asesor**

Nombre

Apellido

Correo

Celular

Carta  
compromis  
o

Ingrese la información del asesor, y seleccione la opción adecuada respecto a la carta de compromiso. Luego presione siguiente.

Previous 1 2 3 4 Next

En la segunda página se deben ingresar los datos del asesor.

Continuación de apéndice 3.

### Información de coasesor en vista de administrador

☰ Información del Coasesor

Nombre

Apellido

Correo

Celular

Carta  
compromis  
o

Ingrese la información del coasesor, y seleccione la opción adecuada respecto a la carta de compromiso. Luego presione siguiente.

Previous 1 2 3 4 Next

En la tercera página se deben ingresar los datos del coasesor.

Continuación de apéndice 3.

### Información de revisor en vista de administrador

☰ Información del Revisor

Nombre

Apellido

Correo

Celular

Carta  
compromiso

Ingrese la información del revisor, y seleccione la opción adecuada respecto a la carta de compromiso. Si cumple con todo lo anterior, presione el botón Crear Grupo.

Previous 1 2 3 **4** Next

**Crear Grupo**

En la cuarta página se deben ingresar los datos del revisor, y al cumplir con todos los requisitos, se podrá registrar el grupo.

Continuación de apéndice 3.

## Asignar Profesor

The screenshot displays the 'Asignación Profesor' (Assign Professor) interface within an admin panel. The interface features a dark sidebar on the left with a menu containing the following items: 'Página Inicial', 'Datos Personales', 'Profesor', 'Estudiante', 'Grupos', 'Registrar Grupos', 'Asignación Profesor' (highlighted with a red box), 'Proyectos', and 'Reporte General'. The main content area is titled 'Asignación Profesor' and contains a table with the following data:

Nombre del proyecto	Fecha de inscripción	Modalidad	Asignar
Medicina 10	06/08/2022	TESIS	Buscar Profesor

Posterior al registro, se necesita asignar el profesor al grupo. Para esto se necesita ingresar a la pantalla de “Asignación Profesor”, donde se mostrará una tabla, donde únicamente se tienen los grupos pendientes de que les asignen un profesor.

Se debe dar clic en el botón “Buscar Profesor”, en donde se mostrarán los profesores disponibles.

Continuación de apéndice 3.

### Elección de asesor

Buscar Profesor ✕

DPI	Nombre	
1234567890123	DIEGO GARCÍA	<input checked="" type="radio"/>

« Previous **1** Next »

Seleccionar el profesor por medio del lado derecho de la tabla y guardar los cambios.

Continuación de apéndice 3.

### Brindar retroalimentación



Fecha	Documento Entregado	Retroalimentación
2022-10-21 03:54	<a href="#">1_22 MDGJ_2022-9-17T21:55.docx</a>	+
2022-10-20 05:32	<a href="#">1_22 MDGJ_2022-9-19T22:26.docx</a>	+

Cuando el asesor aprueba el trabajo, al administrador se aparece dicho trabajo en la sección de “Proyectos” -> “Aprobados” -> “Por asesor”.

Al ingresar al trabajo, se mostrará un conjunto de bloques, donde se puede ver también el apartado de “Retroalimentaciones”. Dentro de este se muestran las versiones enviadas por el asesor.

Al dar clic en el botón “Ver” se puede dar la retroalimentación y modificarla.

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 4. Diagrama Entidad - Relación

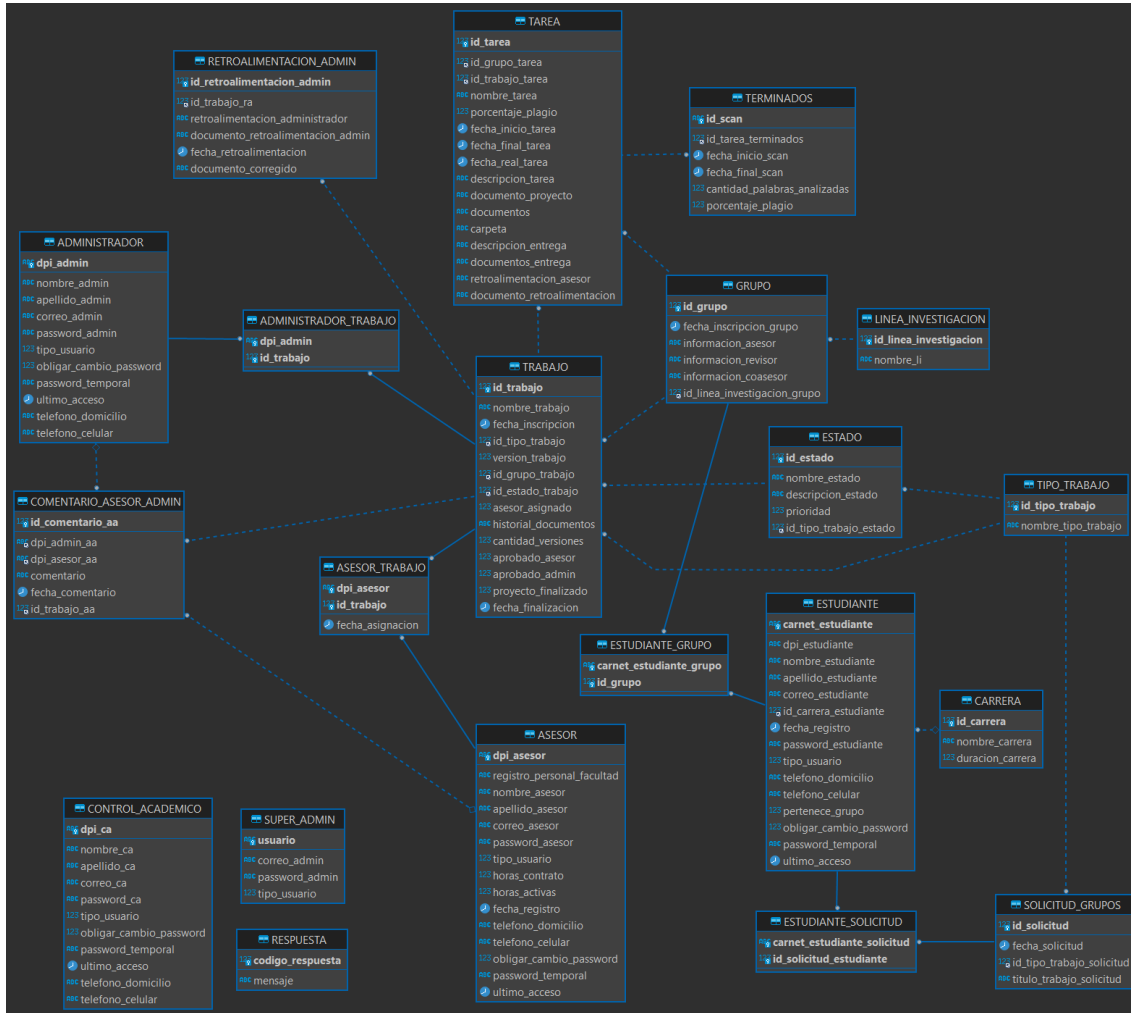


Diagrama de base de datos que modela los datos del sistema.

Fuente: elaboración propia.