



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

**Aplicación Web para la Gestión de la Inscripción del Seminario de
Investigación de la Licenciatura en Química de la Universidad Central de Venezuela**

Trabajo Especial de Grado
Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por la Bachiller

Rocío Carolina. Tovar Ferrer.

Para optar al título de Licenciado en Computación.

Tutores:

Profa. Yosly Hernández Bieliukas.

Prof. José Chirinos (Escuela de Química UCV).

Caracas, abril de 2018.

Dedicatoria

Dedico este Trabajo Especial de Grado a mi madre, por todo su amor y cariño, por enseñarme el valor de los estudios. Has formado todo lo que soy, mis principios y valores, mi constancia y mi perseverancia. A mi maravillosa familia quienes siempre han estado presentes dándome ejemplo de superación, constancia y dedicación. A mi amiga Hilda por su infinito apoyo.

*Especialmente dedico este Trabajo Especial de Grado a la memoria de dos grandes mentoras que guían y acompañan cada uno de mis pasos desde el cielo mi abuela **Graciela Miranda** y mi tía **Aleida Ferrer Miranda**.*

Este triunfo también les pertenece.

Agradecimientos

Primeramente le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado cada paso a lo largo de mi carrera, por brindarme fortaleza en los momentos de debilidad y regalarme una vida maravillosa llena de salud, amor, aprendizaje, familia y sobre todo mucha felicidad.

*A mi madre **Reyna Ferrer**, pilar fundamental de mi vida, por su amor infinito, apoyo incondicional, valores inculcados y sobre todo por su gran esfuerzo y dedicación para permitirme cumplir con tan anhelada meta.*

*A mis familiares: **Graciela, Aleida, Yoleida, Alida, Robert, Hermito, Marleni, Marialejandra, Orlanny, María Valentina y Sebastián** por ser parte importante de mi vida, por sus valiosos consejos, por la motivación que me impulsaba cada día a seguir y principalmente regalarme un núcleo familiar fundamentado en la unión y el amor.*

*Un especial agradecimiento a **Hilda Pérez**, por el incondicional apoyo, oportunos consejos y primordialmente por la gran motivación para concluir con éxito este Trabajo Especial de Grado.*

*A mis tutores **Profa. Yolsy Hernández** y **Prof. José Chirinos** por confiarme el desarrollo de este proyecto, que me permitió realizar un aporte significativo a mí Facultad de Ciencias UCV. Además agradezco la entrega y el compromiso brindado durante su elaboración.*

*Finalmente quiero agradecer a mi **Alma Máter "Universidad Central de Venezuela"** haberme permitido forma parte ella y por brindarme una educación de alto nivel.*

ACTA de Veredicto

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Escuela de Computación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado "**Aplicación Web para la Gestión de la Inscripción del Seminario de Investigación de la Licenciatura en Química de la Universidad Central de Venezuela**" y presentado por la Bachiller Rocío Carolina Tovar Ferrer C.I: 19.711.107,a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Leído el trabajo por cada uno de los Miembros del Jurado, se fijó el día 05 de Abril de 2018, a las 11:00 am, para que la autora lo defendiera en forma pública en la sala de postgrado de la Escuela de Computación, Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, lo cual realizaron mediante una presentación oral de su contenido y luego respondieron satisfactoriamente a las preguntas que les fueron formuladas por el Jurado, todo ello conforme a lo dispuesto en la Ley de Universidades y demás normativas vigentes de la Universidad Central de Venezuela. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con la nota de 20 puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas el día 05 de Abril de 2018.



Prof. Hernandez Yosly
(Tutor Firmante)



Prof. Chirinos José
(Tutor)



Prof. Andrés Sanoja
(Jurado Principal)



Prof. Sandoval Franklin
(Jurado Principal)

Resumen

Para el periodo académico I-2017 en la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, uno de los requisitos que deben cumplir los estudiantes de la licenciatura en Química para optar por el título a licenciados en esta área, es el de aprobar la asignatura de carácter obligatoria "Seminario de Investigación", lo cual amerita la inscripción del proyecto de investigación ante la Comisión de Trabajo Especial de Grado, para que la misma gestione los procesos relacionados con el registro y selección del jurado calificador del proyecto de investigación, este proceso es realizado de forma manual a través de la transmisión física de documentos entre las entidades involucradas, además de que la información se encuentra descentralizada, originando en ocasiones retrasos durante el desarrollo del proceso. Por este motivo el objetivo del presente Trabajo Especial de Grado se enfocó en la implementación de una aplicación web que permita gestionar el proceso de inscripción de la materia anteriormente mencionada de forma automatizada y centralizada. La misma llevará por nombre "GITEG" cuyas sigas designan a la "Gestión de Inscripción de Trabajo Especial de Grado". Para la elaboración de este proyecto se utilizaron diversos frameworks, herramientas y tecnologías libres, de los cuales destacan: Django como tecnología de desarrollo, MySQL como Sistema Manejador de Base de Datos y Apache como servidor de aplicaciones, además se utilizó una adaptación del método ágil de desarrollo de software Programación Extrema (XP).

Palabras Claves: Gestión de Inscripción, solicitudes estudiantiles, evaluación de solicitudes, aplicación Web, GITEG.

Índice General

ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3. OBJETIVOS DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO	7
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	7
1.3.2. <i>Objetivo Específicos</i>	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	8
1.5. ALCANCE DE LA APLICACIÓN	8
1.6. ANTECEDENTES DE APLICACIONES WEB	9
1.6.1. <i>CONEST</i>	9
1.6.2. <i>Sistema De Gestión De Pasantías Para La Escuela De Computación (SIGEPAS)</i>	10
1.6.3. <i>BIOTEC</i>	11
1.7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO	12
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO	14
2.1. APLICACIÓN WEB	14
2.1.1. <i>Características de las Aplicaciones Web</i>	15
2.1.2. <i>Arquitectura de aplicaciones web</i>	16
2.1.3. <i>Patrón arquitectónico: Modelo – Vista - Plantilla</i>	18
2.2. TECNOLOGÍAS WEB	20
2.2.1. <i>Tecnologías del lado del cliente</i>	20
2.2.2. <i>Tecnologías del lado del Servidor Web</i>	23
2.2.3. <i>Tecnologías del lado del Servidor de Base de Datos</i>	28
CAPÍTULO 3 MARCO APLICATIVO	31
3.1. FASES DEL MÉTODO DE PROGRAMACIÓN EXTREMA	32

3.1.1. Fase de Planificación	32
3.1.2. Fase de diseño	37
3.1.3. Fase de codificación	44
3.1.4. Fase de pruebas	47
CAPÍTULO 4 RESULTADOS	57
4.1. PÁGINA PRINCIPAL	58
4.1.1. Sección de Noticias	58
4.1.2. Sección de Contactos	59
4.1.3. Sección de Créditos	59
4.2. MÓDULO DEL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA	60
4.2.1. Cargar Listados	61
4.2.2. Ver Estudiantes	61
4.2.3. Ver Jurados	63
4.2.4. Ver Usuarios	64
4.2.5. Modificar Acta	65
4.2.6. Ver Solicitudes	67
4.2.7. Ver Actas	68
4.2.8. Estatus de Solicitud	68
4.2.9. Panel de Jurado	69
4.2.10. Panel de Jurado – Ver Detalle	70
4.2.11. Configuración del Sistema	70
4.3. MÓDULO DEL ESTUDIANTE	73
4.3.1. Crear Solicitud	73
4.3.2. Estatus de solicitud	76
4.4. MÓDULO DE LA COMISIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO (CTEG)	76
4.4.1. Ver Solicitudes	77
4.4.2. Ver Actas	79
4.5. MÓDULO CONSEJO DE ESCUELA	80
4.5.1. Ver Acta	81
4.6. MÓDULO DEL JURADO	82

4.6.1. Participación en TEG	83
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DÍGITALES.....	87
ANEXO A HISTORIAS DE USUARIOS.....	91
ANEXO B MANUAL TÉCNICO	97
ANEXO C MANUAL DE USUARIO	99

Índice de Figuras

Figura 1 - Organigrama Estructural de la Escuela de Química.	4
Figura 2 - Descripción del proceso de inscripción semestre I-2017.	6
Figura 3 - Sistema de Gestión Académica CONEST.....	10
Figura 4 - Sistema de Gestión de Pasantías SIGEPAS	11
Figura 5 - Sistema de Gestión BIOTEC.....	11
Figura 6 - Esquema básico de una aplicación web.	15
Figura 7 - Arquitectura cliente-servidor en tres capas.	17
Figura 8 -Implementación de Arquitectura Cliente-Servidor y Patrón Arquitectónico Modelo - Vista -Plantilla.....	17
Figura 9 - Modelo Vista Controlador (MVC).....	18
Figura 10 - Patrón Modelo-Vista-Plantilla.....	20
Figura 11 - Esquema de las partes que forman un documento HTML.	21
Figura 12 - Código fuente HTML.....	21
Figura 13 - Bootstrap	23
Figura 14 - Arquitectura MVP Django.....	25
Figura 15 - Adaptación del Método XP utilizado para el desarrollo de GITEG.	32
Figura 16 - Modelo de Datos Relacional de GITEG.	38
Figura 17 -Arquitectura y tecnologías utilizadas en GITEG.....	40
Figura 18 - Prototipo de Interfaz Pagina Principal.	42
Figura 19 - Prototipo de Interfaz Usuario Autenticado.	42
Figura 20 - Guía de estilos - Paleta de colores GITEG	43
Figura 21 - Guía de estilos - Logotipo GITEG	43
Figura 22 - Guía de estilos - Iconos utilizado en GITEG.....	44
Figura 23 - Árbol de ficheros GITEG.	45
Figura 24- Configuración de la Base de Datos GITEG.	45
Figura 25 - Modelo de datos de GITEG implementado en Django.	46
Figura 26 - Interfaz Administrativa de Django.	47
Figura 27- Modelo cuestionario de usabilidad.....	52
Figura 28 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 1	53
Figura 29 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 2	53
Figura 30 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 3	54
Figura 31 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 4	54
Figura 32 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 5	54
Figura 33 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 6	55
Figura 34 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 7	55
Figura 35 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 8	56
Figura 36 - Diagrama de flujo GITEG.....	57
Figura 37 - Página Principal GITEG.....	58
Figura 38 - Sección de Noticias.....	58

Figura 39 - Sección de Contactos.....	59
Figura 40 - Sección de Créditos.	59
Figura 41 - Funcionalidades del Inicio de Sesión de Usuario	60
Figura 42 - Módulo del Administrador del Sistema.....	60
Figura 43 - Módulo Administrador del Sistema - Cargar Listados.....	61
Figura 44 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Estudiantes.....	61
Figura 45 - Módulo Administrador del Sistema - Agregar Estudiante.....	62
Figura 46 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Estudiante.	62
Figura 47 - Módulo Administrador del Sistema - Editar Estudiante.....	63
Figura 48 - Módulo Administrador del Sistema - Eliminar Estudiante.....	63
Figura 49 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Jurados.	64
Figura 50 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Usuarios.....	64
Figura 51 - Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta.....	65
Figura 52 - Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta- Detalle.....	66
Figura 53 - Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta- Editar.....	66
Figura 54- Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta- Eliminar.	67
Figura 55 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Solicitudes.....	67
Figura 56 - Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta-Ver Actas.	68
Figura 57 - Módulo Administrador del Sistema - Estatus de Solicitud.	69
Figura 58 - Módulo Administrador del Sistema - Panel de Jurados.....	69
Figura 59 - Módulo Administrador del Sistema - Panel de Jurados - Ver Detalle.	70
Figura 60 - Módulo Administrador del Sistema - Configuración.....	70
Figura 61 - Módulo Administrador del Sistema - Configuración - Sistema.....	71
Figura 62 - Módulo Administrador del Sistema - Configuración - Período.....	71
Figura 63 - Módulo Administrador del Sistema - Configuración - Roles de Jurado. ..	72
Figura 64- Módulo Administrador del Sistema - Configuración - Configuración Acta.72	72
Figura 65 - Módulo del Estudiante Página Principal.....	73
Figura 66 - Módulo del Estudiante- Crear Solicitud - Paso 1.....	74
Figura 67 - Módulo del Estudiante- Crear Solicitud - Paso 2.....	74
Figura 68 - Módulo del Estudiante- Crear Solicitud - Paso 3.....	75
Figura 69 - Módulo del Estudiante- Crear Solicitud - Paso 4.....	76
Figura 70 - Módulo del Estudiante- Estatus de Solicitud.	76
Figura 71 - Módulo de la CTEG - Página Principal.	77
Figura 72 - Módulo de la CTEG - Ver Solicitudes.....	77
Figura 73 - Módulo de la CTEG - Ver Solicitudes - Ver Detalle.....	78
Figura 74 - Módulo de la CTEG - Ver Solicitudes - Solicitudes Aprobadas.....	79
Figura 75 - Módulo de la CTEG - Ver Actas.....	79
Figura 76 - Módulo de la CTEG - Ver Actas - Ver Detalle.	80
Figura 77 - Módulo del Consejo de Escuela – Página Principal.....	81
Figura 78 - Módulo del Consejo de Escuela –Ver Actas.....	81
Figura 79 - Módulo del Consejo de Escuela – Ver Actas - Ver Detalle.	82
Figura 80 - Módulo de Jurado - Página Principal.....	83

Figura 81 - Módulo de Jurado -Participación en TEG.	83
Figura 82 - Configuración dominio de la aplicación	97
Figura 83 - Formato archivo de datos de Estudiantes.....	101
Figura 84 - Formato archivo de datos de Jurados.	101

Índice de Tablas

Tabla 1- Historias de Usuario.....	36
Tabla 2 - Historia de Usuario – Autenticación de Usuario.....	36
Tabla 3 Historia de Usuario - Recuperar Contraseña.....	37
Tabla 4 - Prueba de aceptación - Rechazar Solicitud.....	47
Tabla 5 - Prueba de aceptación - Asignación de roles de jurados.....	48
Tabla 6 - Prueba de aceptación - Registro de TEG grupales.....	48
Tabla 7 - Prueba de aceptación – Agregar Usuario.....	49
Tabla 8 - Prueba de aceptación – Información sobre estatus de solicitud.....	50
Tabla 9- Historia de Usuario - Editar Perfil de Usuario.....	91
Tabla 10 - Historia de Usuario - Crear Solicitud.....	91
Tabla 11 - de Usuario - Consultar Estatus de solicitud.	91
Tabla 12 - Historia de Usuario - Consultar Panel de Jurados.....	92
Tabla 13 - Historia de Usuario - Ver Solicitudes.....	92
Tabla 14 - Historia de Usuario - Visualizar Acta.....	92
Tabla 15 - Historia de Usuario - Participación en TEG.....	93
Tabla 16 - Historia de Usuario - Cargar Listados.....	93
Tabla 17 - Historia de Usuario - Gestión de Estudiantes.....	93
Tabla 18 - Historia de Usuario – Gestión de Jurados.....	94
Tabla 19 - Historia de Usuario – Gestión de Usuarios.....	94
Tabla 20 - Historia de Usuario -Configuración del Sistema.....	94
Tabla 21 - Historia de Usuario - Gestión de Acta.....	95
Tabla 22 - Historia de Usuario - Visualización de Noticias.....	95
Tabla 23 - Historia de Usuario - Visualización de Contactos.....	95
Tabla 24 - Historia de Usuario - Ayuda.....	96

INTRODUCCIÓN

En la última década la automatización de procesos dentro de las organizaciones juega un papel sumamente importante, ya que la administración del conocimiento y la gestión tecnológica influyen cada vez más en el nivel competitivo que tienen. Sin importar si se trata de una mediana empresa o un gran corporativo, el definir las actividades por roles y áreas para automatizar los procesos, permite hacer más eficiente la operación logrando así reducir costos.

Ahora bien, esta corriente de automatización de procesos surge ante la necesidad de centralización de la información y obtención de control sobre los procesos de negocio, esto con el fin de apoyar a la correcta toma de decisiones, aumentar la productividad y mejorar continuamente la efectividad de los mismos. Con el uso de aplicaciones web se busca traspasar las tareas recurrentes realizadas por una persona a una unidad de cómputo. Estas pondrán a disposición de los usuarios diversas herramientas que serán almacenadas y ejecutadas en un servidor web y serán accedidas mediante el uso de un navegador. La adopción de este tipo de tecnología trae consigo enormes beneficios como: portabilidad, escalabilidad, disponibilidad, control, usabilidad y seguridad de todos los procesos de negocio involucrados.

La Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de UCV, no cuenta con las ventajas que brindan la utilización de aplicaciones web en la gestión del proceso de inscripción de Seminario de Investigación de los estudiantes de la Licenciatura en Química, debido a que se identificó que en el periodo académico I-2017 este proceso es realizado de forma manual a través de la transmisión de información física entre las entidades involucradas y utilización de pequeñas aplicaciones locales aisladas que hace que este carezca de eficiencia y prologue su tiempo de realización y esfuerzo.

Debido a esto, surge la necesidad de trabajar en conjunto con la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de la UCV, para desarrollar e implementar una aplicación web que permita gestionar dicho proceso de inscripción de forma automatizada y centralizada. Utilizando las tecnologías de desarrollo: HTML, JavaScript, Python, Django, y como motor de base de datos MySQL 5.7, bajo una adaptación del método ágil del desarrollo de software Programación Extrema, esta aplicación está alojada en el servidor del Centro de Computación de la Facultad de Ciencias, la cual contempla una arquitectura de hardware cliente – servidor en tres niveles, y está estructurada a nivel de software bajo el patrón arquitectónico Modelo Vista Plantilla.

El siguiente Trabajo Especial de Grado está estructurado de la siguiente manera:

- Capítulo I - Problema de Investigación: Este capítulo contiene el propósito general de la investigación, aquí se describe la problemática asociada a la gestión del proceso de inscripción, se propone y se justifica su solución, además se definen los objetivos del

proyecto, el alcance y se expone brevemente la adaptación del método de desarrollo ágil Programación Extrema XP utilizado.

- Capítulo II – Marco Teórico: Esta sección contiene las bases teóricas de la investigación. Ésta abarca todas las definiciones relacionadas con el desarrollo de Aplicaciones Web, así como la descripción de las herramientas tecnológicas utilizadas para este desarrollo entre ellas destacan: el Sistema Manejador de Base de Datos MySQL, el framework para desarrollo Web Django, el servidor web Apache Xampp, entre otros.
- Capítulo III - Marco Aplicativo: En este apartado se presenta la adaptación del método de desarrollo de software Programación extrema XP y se detallan cada una de las fases realizadas durante el desarrollo de la aplicación web.
- Capítulo IV: Resultados. Este capítulo muestra los resultados obtenidos luego de culminar el desarrollo del Trabajo Especial de Grado y se describen las funcionalidades de la aplicación web.

Finalmente, se presentan las conclusiones obtenidas tras el desarrollo de este Trabajo Especial de Grado, así mismo se ofrece una sección con aportes y recomendaciones para futuros trabajos. Además se muestran las referencias bibliográficas consultadas durante la elaboración de esta investigación.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se presenta la problemática identificada para el periodo académico I-2017 en la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela relacionada con la gestión de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación. Así mismo, se expone la justificación, el objetivo general de este trabajo, los objetivos específicos, el alcance y el método de desarrollo utilizado.

1.1. Contexto de la investigación

La presente investigación se contextualizó en el departamento de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.

La Escuela de Química inicialmente nace de la Facultad de Farmacia en 1946, por iniciativa del Rector Jesús María Bianco, 10 años después pasa a formar parte de la Facultad de Ingeniería, hasta que finalmente fue ubicada en su sede actual en la Facultad de Ciencias, desde el 3 de Marzo de 1958. (Universidad Central de Venezuela [UCV], 2013).

La Escuela de Química es una comunidad de aprendizajes en la que se interrelacionan la docencia, la investigación, la extensión y el servicio, todo en un contexto ético en beneficio del desarrollo del país. Se dicta la licenciatura en Química. En la Licenciatura en Química se cursan las áreas de estudio de Química Analítica, Físico-Química, Química Inorgánica, Química Orgánica y Tecnología Química. (Facultad de Ciencias, 2013).

Asimismo está conformada por dos departamentos: Departamento de Química y Departamento de Tecnología Química. El plan de estudios ofrece dos opciones: Básica y Tecnología, con tres cuerpos de asignaturas: comunes, específicas de la opción y electivas. (Facultad de Ciencias, 2013).

La investigación se desarrolla en seis unidades de investigación: Centro de Química Analítica, Centro de Catálisis, Petróleo y Petroquímica, Centro de Equilibrios en Solución, Centro de Química Organometálica y Macromolecular, Centro de Fisicoquímica y Centro de Química Orgánica. (Facultad de Ciencias, 2013).

A continuación, en la Figura 1 se muestra el organigrama de la Escuela de Química, donde se aprecia cada una de las entidades pertenecientes a la misma.

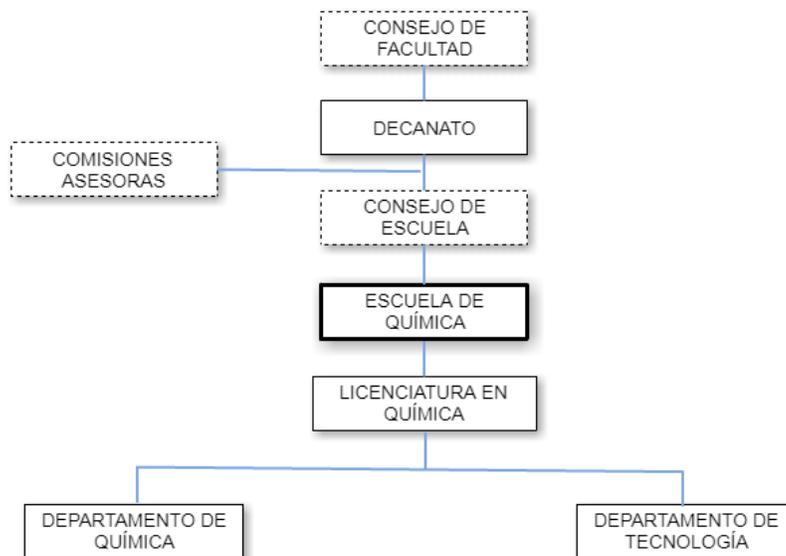


Figura 1 - Organigrama Estructural de la Escuela de Química.
Fuente:(Universidad Central de Venezuela, 2012).

Su misión es formar profesionales de la química con un sólido nivel académico, con adecuadas competencias profesionales, con valores éticos y humanísticos de pertinencia social, capaces de generar, adaptar, transferir e innovar conocimientos y tecnologías en la disciplina, que le permitan insertarse y atender exitosamente las necesidades de los sectores académico, científico, de servicio y productivo del país (Facultad de Ciencias, 2013).

1.2. Planteamiento del problema

Actualmente para el periodo académico I-2017 uno de los requisitos que deben cumplir los estudiantes de la licenciatura en Escuela de Química de Facultad de Ciencias de la UCV para optar por el título a licenciados en esta área, es el de aprobar la asignatura de carácter obligatoria "Seminario de Investigación", ésta tiene como propósito propiciar, en los estudiantes el estudio y el ejercicio de la indagación, la reflexión y la concreción de una metodología de investigación, que les permita de forma personal o grupal, la elaboración de un proyecto de exploración; para poder optar por la aprobación de la misma los estudiantes una vez superadas 140 unidades de crédito como lo dicta el reglamento vigente, inscriben la materia y desarrollan el proyecto, una vez finalizado el mismo este debe ser expuesto ante autoridades pertenecientes a la Escuela de Química como autoridades externas para su posible aprobación.

Una vez cumplido con los requisitos anteriormente mencionados, actualmente los estudiantes en la licenciatura en Química deben inscribir el proyecto de investigación ante la Comisión de Trabajo Especial de Grado (CTEG) para que la misma gestione los procesos relacionados con el registro del proyecto de investigación y selección del jurado calificador ante el cual será defendido dicho proyecto con la finalidad de cumplir con este requisito fundamental necesario para convertirse en licenciados en química.

Para ello se debe seguir el siguiente proceso:

1. El estudiante debe descargar del portal de asignaturas y posteriormente llenar la planilla elaborada en Excel con todos los datos del proyecto: título, objetivos, tutor o tutores, lugar donde se desarrollará la tesis y jurado propuesto.
2. Posteriormente la planilla se envía al correo de la Comisión de la CTEG, junto con el archivo del proyecto y la carta de aprobación de la tesis externa, si es el caso, aprobada por el Departamento de Química.
3. La CTEG extrae los datos de la planilla y genera un Acta, apoyándose en la utilización de una aplicación elaborada en la herramienta Microsoft Access, posteriormente se anexa a ese oficio la evaluación de la propuesta de jurado consensuada por los miembros de la CTEG.
4. La CTEG envía el acta elaborada al Consejo de la Escuela de Química para su posterior análisis.
5. El Consejo de la Escuela de Química, ratifica o hace algún cambio del jurado y aprueba las Actas.
6. La Dirección de la Escuela de Química registra el jurado seleccionado ante Control de Estudios; esta labor es ejecutada de manera manual por la secretaria de la dirección de química.
7. La dirección de la Escuela de Química envía a la CTEG y luego al Departamento de Química las actas aprobadas a través de correo electrónico.
8. El departamento de Química participa a los tutores y estudiantes la designación de sus jurados. Esta tarea es realizada por parte de la secretaria de este ente.
9. El tutor participa, entrega el archivo digital y coordina la presentación con el jurado, a través de correo electrónico.
10. El tutor solicita ante Control de Estudios la generación de la planilla de evaluación del Seminario de Investigación.
11. La oficina de Control de Estudios se encarga de generar la planilla de evaluación a solicitud del tutor.

El proceso anteriormente descrito se puede apreciar gráficamente en la Figura 2.

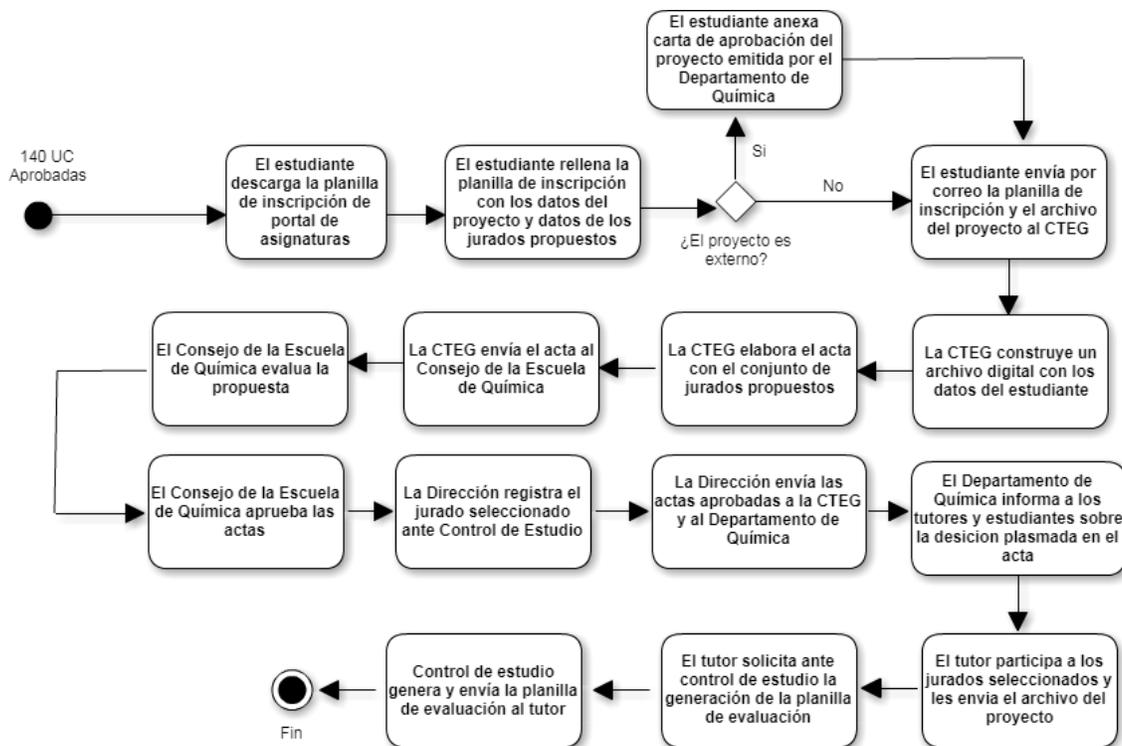


Figura 2 - Descripción del proceso de inscripción semestre I-2017.

Tomando como referencia la situación descrita anteriormente relacionada con el proceso de inscripción del "Seminario de Investigación" de la Escuela de Química, se pudo determinar lo siguiente:

- a) La planilla de inscripción del Seminario de Investigación es completada a través del uso de herramientas ofimática por los estudiantes, a pesar de que la misma posee un formato bien definido elaborado con Excel, está expuesta a un erróneo vaciado de datos, estos errores serán detectados tras una evaluación posterior a su envío hacia la CTEG, en donde se realiza el proceso de verificación de manual por parte de los miembros de la comisión. La mala transcripción de datos involucra fallas tanto sintácticas como semánticas. La corrección de estas faltas involucraría un proceso de retorno del documento a los estudiantes para su corrección y un nuevo proceso de envío y verificación de la planilla realizada por la CTEG, lo cual resulta ineficiente.

En relación a los errores sintácticos como se mencionó anteriormente el formato de la planilla fue elaborado en Excel, el mismo exhibe la serie de campos relacionados con datos de: estudiante, proyecto de investigación, tutores y sobre los posibles jurados que se encargaran de evaluar el proyecto, toda ésta información es necesaria para la inscripción del Seminario de Investigación y debe poseer un tipo y un formato que está definido en la planilla de solicitud de aprobación del proyecto, el cumplimiento cabal de los datos solicitados en la planilla

así como el formato de mismo es un requisito indispensable para la extracción correcta de la información, cualquier falta durante el llenado de la planilla impedirá la extracción y posterior carga de información durante la formalización de inscripción del proyecto.

- b) También se observa que durante el proceso los estudiantes no consignan vía correo electrónico todos los documentos necesarios para llevar a cabo la inscripción del Seminario de Investigación. Para cumplir a cabalidad con este paso deben enviar a través de un correo electrónico la planilla de "Solicitud de Aprobación del Proyecto de Trabajo Especial de Grado" junto con el archivo digital del mismo; en caso de tratarse de un proyecto externo a los laboratorios de la Escuela de Química se debe anexar una carta de aprobación avalado por el Departamento de Química de la UCV. La no entrega de cualquiera de los documentos anteriormente mencionado implicaría luego de la verificación manual por parte de los miembros de la CTEG un rechazo y posterior notificación de no aceptación de la inscripción de Seminario de Investigación y un reenvío de los documentos por parte del estudiante.
- c) Otra deficiencia detectada es la no centralización de la información, debido a que en el flujo del proceso inscripción del Seminario de Investigación participan varios entes que son dueños de la misma individualmente en cada etapa, lo cual conlleva: Al flujo no armónico de la documentación, una mala coordinación en las corresponsalías y mayor tiempo de respuestas en actividades que dependen de la ejecución de tareas previas.
- d) El intercambio de información entre las entidades es llevado a cabo mediante el uso correo de electrónico lo cual generar una gran inversión en tiempo y esfuerzo en la búsqueda manual de los correos electrónicos de los entes involucrados.

Por lo antes expuesto se plantea como pregunta de investigación, ¿qué mecanismo permite optimizar la gestión del proceso de inscripción de Seminario de Investigación de la Licenciatura en Química de la Universidad Central de Venezuela?

1.3. Objetivos del Trabajo Especial de Grado

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación Web para la gestión del proceso de inscripción del Seminario de Investigación de la Licenciatura en Química de la Universidad Central de Venezuela, denominada "GITEG".

1.3.2. Objetivo Específicos

1. Determinar las funcionalidades que ofrecerá la aplicación.
2. Seleccionar la arquitectura del software de GITEG.
3. Diseñar interfaces de usuario para la implementación de GITEG.
4. Modelar los esquemas lógico y físico de la Base Datos de GITEG.
5. Aplicar las pruebas de aceptación de GITEG.

6. Implementar GITEG en un servidor de producción de la Facultad de Ciencias de la UCV.

1.4. Justificación

Para abordar la problemática planteada en el apartado anterior, se optó por el desarrollo de una aplicación Web adaptativa encargada de gestionar el proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación de la Licenciatura de Química, a través de la automatización de las actividades involucradas en dicho proceso. La elección de esta solución Web se atañe a la versatilidad ofrecida por la misma para desarrollar una herramienta que atienda de forma idónea a los requisitos explícitos dictados por la CTEG.

Esta pieza de software suministra formularios que optimizan la captura de datos durante la creación de solicitudes para la aprobación de TEG de los estudiantes, evaluando en tiempo real el total suministro de información y la entrega de los recaudos exigidos, así mismo, define distintos perfiles de usuario y asocia las funcionalidades vinculadas a cada uno de ellos, también facilita el proceso de evaluación de solicitudes, provisionando interfaces interactivas que permiten la visualización y edición de las mismas.

Además, GITEG automatiza el proceso de transmisión de información, eliminando los tiempos y esfuerzos empleados en la búsqueda manual de direcciones electrónicas, organización de información y recaudos previo al envío hacia las autoridades competentes.

Del mismo modo, este aplicativo brinda considerables ventajas como: disminución de los tiempos de respuesta durante proceso, ya que, pueden ser utilizada por múltiples usuarios al unísono y de manera remota; aunado a esto, posibilita el paralelismo y automatización de tareas, optimizando la forma de llevar a cabo las actividades involucradas, lo que se traduce en la disminución tanto en tiempo como en esfuerzo, para la ejecución del mismo.

La incorporación de una aplicación web a este proceso ofrece una compatibilidad multiplataforma la cual elimina la dependencia del software especializado para su utilización, requiriendo solo un navegador web y conexión a internet, componentes básicos que posee cualquier dispositivo inteligente actual.

Otro aspecto que resaltar, es la centralización de información durante todo el proceso de inscripción, esto permite que la misma se encuentre disponible en todo momento para cada una de las entidades involucradas, bien sea: CTEG, Dirección, Departamentos, Tutores y estudiantes, brindando de esta manera una visión general del proceso que les permitirá una mejor planificación y toma de decisiones.

1.5. Alcance de la aplicación

GITEG permite gestionar el proceso de inscripción de la materia de carácter obligatorio Seminario de Investigación para los miembros de la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de la UCV, específicamente está dirigida a los estudiantes, profesores

(Director, Jurado, Comisión de Trabajo Especial de Grado y Jefe de Departamento) y a la Secretaria de la mencionada Escuela.

Esta aplicación aborda las siguientes funcionalidades: llenado digital de planilla de inscripción, almacenamiento centralizado de datos y recaudos (archivo del proyecto y/o carta de aprobación), envío de solicitud, consulta del cuerpo de jurados, consulta del historial de TEG atendidos, evaluación de solicitudes, generación de acta digital y comunicación de información entre los distintos entes. Además, se definen distintos roles de usuarios con el fin de personalizar las actividades que le competen a cada ente dentro del proceso.

Además GITEG cuenta con una interfaz desarrollada bajo la filosofía de diseño adaptable (responsivo) con el fin de la misma puede ser visualizada desde dispositivos como: tabletas, teléfonos inteligentes, portátiles, PCs, etc.

1.6. Antecedentes de Aplicaciones Web

En este apartado se presentarán algunos desarrollos afines a GITEG, encargados de la automatización de procesos administrativos de gestión académica. Los cuales contribuyeron como fuente de inspiración en la estructura y el diseño de la aplicación.

1.6.1. CONEST

CONEST es el sistema de gestión académica de la División de Control de Estudios de la Facultad de Ciencias (DCE) desarrollado como Trabajo Especial de Grado de UCV, su objetivo principal es automatizar los procesos administrativos de la gestión académica. El sistema CONEST se encuentra operativo desde el año 2007 y es el encargado de la gestión académica de los estudios de pregrado de la Facultad de Ciencias de la UCV. Surge a partir de la necesidad de automatizar tareas y procesos académicos de diversos niveles jerárquicos con diferentes enfoques y alcances (Sulbarán y Pedrozo, 2014). Ejemplos de estos procesos son inscribir y calificar estudiantes, generar reportes y documentos, coordinar el proceso de grado de los graduandos, entre otros”, actividades relativas a la DCE; encargada de la gestión administrativa y académica que realiza el personal administrativo y docente. Además, incluye acceso para los estudiantes de las distintas escuelas de la facultad.

El sistema está conformado por un conjunto de módulos encargados de llevar a cabo los diferentes procesos que se realizan dentro de la DCE. Algunos de estos módulos son: administrativo, nuevo ingreso, estudiante, docente, entre otros. Gracias a esta automatización, se ha logrado reducir costos, mejorar los servicios prestados a los usuarios y economizar tiempo de la DCE en los procesos que realiza habitualmente, así como también los procesos que deben ser llevados por parte del personal docente y estudiantil de la facultad.

CONEST presta servicios las 24 horas del día, los 365 días del año, en los cuales se puede acceder a todas sus funcionalidades de manera remota sin la instalación de ningún tipo de extensiones o complementos extras, simplemente utilizando un navegador web como

Mozilla, Firefox, Opera, Safari, Chrome, entre otros. Actualmente CONEST está operativo bajo la versión 3.0.0, el cual fue puesto en producción el 28 de abril de 2014.

Actualmente la aplicación Web CONEST funciona utilizando una combinación de tecnologías de software libre. El sistema fue implementado con el framework Ruby on Rails siguiendo el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador).

En la Figura 3 se puede apreciar la interfaz principal del Sistema de Gestión Académica CONEST.



Figura 3 - Sistema de Gestión Académica CONEST
Fuente: (CONEST, 2014)

1.6.2. Sistema De Gestión De Pasantías Para La Escuela De Computación (SIGEPAS)

SIGEPAS es un sistema de gestión de pasantías que fue desarrollado como TEG para la escuela de Computación de la UCV, el mismo está dirigido a La Comisión de Pasantías de la Facultad, la cual requería gestionar de mejor forma, la organización de sus procesos a través del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), con el fin de extender este beneficio a la comunidad estudiantil, docente y personal que la conforma. Con el propósito de apoyar a la Comisión de Pasantías fue desarrollada una aplicación web que automatiza los procesos y actividades relacionados a la inscripción de pasantes, formalización, evaluación; como iniciativa que impulsa el mejoramiento del sistema dentro de la Escuela de Computación (Visualizar Figura 4). La aplicación web se realizó, mediante la ayuda del framework Ruby on Rails, un sistema manejador de bases de datos PostgreSQL. (Montes y Florville, 2013).

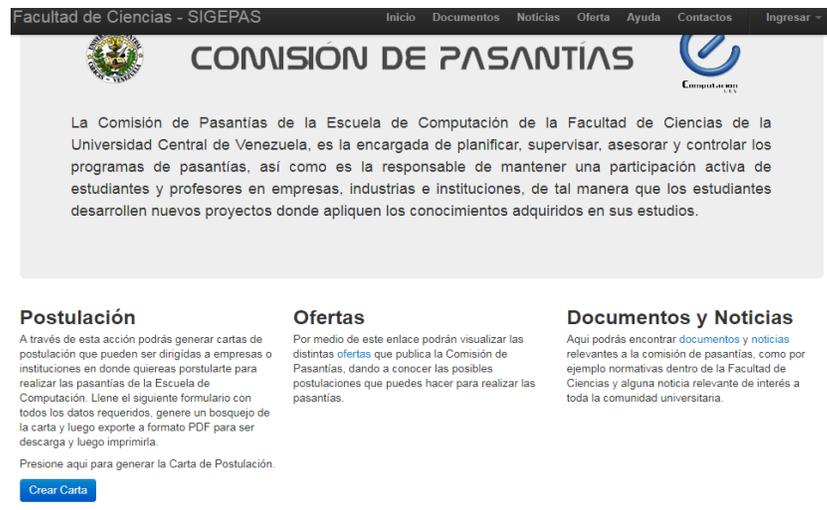


Figura 4 - Sistema de Gestión de Pasantías SIGEPAS
Fuente (Montes y Florville, 2013)

1.6.3. BIOTEC

BIOTEC es una aplicación web desarrollada como Trabajo Especial de Grado de la Escuela de Computación para la Escuela de biología de la UCV que permite la gestión de forma automatizada del proceso de inscripción de las materias: Métodos de Investigación y de Laboratorio (Ver **Figura 5**). Para la elaboración de este proyecto fueron empleados frameworks, aplicaciones y tecnologías libres, entre ellos se pueden mencionar: Hypertext Pre-processor, por sus siglas en inglés PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, Laravel como framework de desarrollo para PHP, Bootstrap como framework para la programación del lado del cliente, MySQL como Sistema Manejador de Base de Datos, Apache como servidor de aplicaciones. (Omaña y Montoya, 2014).



Figura 5 - Sistema de Gestión BIOTEC
Fuente: (Omaña y Montoya, 2014).

1.7. Metodología de desarrollo

Según (Sommerville, 2011) "un método de desarrollo de software es un enfoque estructurado para el desarrollo de un software cuyo propósito es facilitar la producción de un software de alta calidad de una forma costeable", es decir, orienta el proceso de desarrollo del sistema sugiriendo las etapas, actividades, tareas, técnicas y herramientas que se deben acometer durante el proceso. Estos métodos se dividen en: ágiles y no ágiles. Los métodos no ágiles poseen mayor énfasis en la planificación y control del proyecto, en especificación precisa de requerimientos y modelado. Los ágiles se caracterizan por estar orientadas al resultado del producto y no a la documentación excesiva, además son iterativos e incrementales, fácilmente adaptables a los cambios e involucran al usuario durante todo el proceso de desarrollo.

Para el desarrollo del aplicativo web GITEG se utilizó una adaptación del método ágil Programación Extrema (XP), que se ajustará las necesidades, requerimientos, tiempos de entrega del proyecto, así como a la naturaleza del equipo de desarrollo.

Se elige este método ya que es ideal para abordar proyectos pequeños en un corto plazo de tiempo, que pueden presentar cambios a medida que se construye, características básicas de este desarrollo (Fuentes, 2015). Además, XP ofrece un enfoque liviano y flexible de desarrollo de software que cubre desde el levantamiento de requerimientos hasta la entrega final, así mismo se caracterizan por ser un método iterativo e incremental lo cual promueve la realización de entregas pequeñas que entreguen valor al cliente, para asegurar que los requisitos estén siendo cumplidos a cabalidad, involucrando al cliente durante todo el proceso de desarrollo. (Wake, 2002). Asimismo, utiliza un enfoque orientado a objetos, siendo además sin exceso de documentación el mejor documentado y el de mayor uso en la actualidad. También se justifica la elección de este método debido al tipo proyecto, en este caso es un software mediano y un equipo pequeño de trabajo, por lo cual no se amerita el uso de las estrictas y complejas metodologías tradicionales.

El ciclo de vida de XP consiste de cuatro fases: Planificación, diseño, codificación y pruebas, las mismas serán detalladas a continuación:

- a) **Fase de planeación:** Esta fase inició con la recopilación de requisitos a través de uso de historias de usuarios en las que se describen las características y funcionalidades del software. Asimismo, se realizaron constantes reuniones entre el cliente y el desarrollador con el fin de exponer los problemas, soluciones e ideas de forma conjunta. De igual forma durante estos encuentros se acordó con el cliente que la aplicación se desarrollaría bajo una sola iteración y con la presentación continua de avances.
- b) **Fase de diseño:** El diseño XP sigue rigurosamente el principio "mantenerlo simple", con el fin de obtener un diseño fácilmente entendible e implementable que cubra con las necesidades inmediatas del cliente y al mismo tiempo contribuya a disminuir los tiempos y esfuerzos de desarrollo. Durante esta etapa se prosiguió con el modelo y diseño la arquitectura del sistema, la definición del modelo de la base de datos que soportará los requisitos y necesidades del proceso, así como también se presenta el

prototipo de interfaz de usuario. En esta adaptación del método no se incluyó la elaboración del glosario de términos ni la utilización de tarjetas CRC.

- c) **Fase de codificación:** En ésta fase se desarrollaron e implementaron cada una de las historias de usuario definidas durante la fase de planificación. El orden de selección de la historias de usuario a desarrollar fue determinado por la prioridades establecida por el cliente. Asimismo, es importante resaltar que durante esta etapa todas las piezas de software desarrolladas estuvieron bajo un proceso de refactorización que permita optimizar su funcionamiento. Otro aspecto a destacar es que dado que el equipo de desarrollo está conformado por una sola persona no fueron aplicables las prácticas relacionadas con la coordinación de codificación grupal sugerida por el método XP (programación en pareja, integraciones permanentes y propiedad colectiva del código).
- d) **Fase de Pruebas:** Durante esta etapa se realizaron pruebas unitarias empleadas durante la emulación del proceso de inscripción haciendo uso de GITEG, esto con el fin de evaluar y corregir su funcionamiento. Por otra parte esta fase contó con la realización de pruebas de usabilidad aplicadas a una muestra de potenciales usuarios, con el objetivo de medir la facilidad de uso y los niveles de satisfacción de con la aplicación.

De esta manera se da cierre a este capítulo inicial, que permitió el esbozo y análisis de la problemática detectada además se expuso en detalle la solución, que permitirá la automatización y optimización del proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación para los miembros de la Escuela de Química de la UCV a través del desarrollo de una aplicación Web a la medida la cual lleva por nombre GITEG y fue desarrollada obedeciendo a una adaptación del método ágil XP y siguiendo una arquitectura Cliente-Servidor bajo el modelo de tres capas. Las bases teóricas que avalan esta solución serán detalladas en los siguientes capítulos.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se detallan las bases teóricas sobre las cuales se desarrolló el presente Trabajo Especial de Grado, aquí se identifican y explican los elementos y tecnologías relacionadas entorno a la implementación de GITEG, haciendo referencia a la definición de Aplicación Web, así como también, sus principales características y ventajas. Se explica además la arquitectura Cliente-Servidor, sus componentes para luego enumerar sus principales ventajas. Finalmente, se explicará el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Plantilla, que se encarga de separar las funciones del cliente, el servidor Web y el servidor de Base de Datos. Posteriormente se describen los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo de GITEG, se definen las tecnologías del lado del cliente las cuales son: HTML, CSS, JavaScript y Bootstrap, las tecnologías del lado del servidor Web, tales como: Apache, Python, Django y las tecnologías del servidor de bases de datos MySQL.

2.1. Aplicación Web

Aunque los inicios de Internet se remontan a los años sesenta, no ha sido hasta los años noventa cuando, gracias a la Web, se ha extendido su uso por todo el mundo. En pocos años la Web ha evolucionado enormemente: se ha pasado de páginas sencillas, con pocas imágenes y contenidos estáticos a páginas complejas con contenidos dinámicos que provienen de bases de datos, lo que permite la creación de Aplicaciones Web.

Toledo (2015) define aplicación web "al software que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web, bien vía Internet, Extranet o Intranet, utilizando para ello un navegador Web". Bajo este esquema (ver Figura 6) el cliente web (el navegador, explorador o visualizador) es la pieza de software que utiliza el usuario para realizar peticiones de recursos de forma remota al servidor web. Así mismo, el servidor web es el ente que siempre está a la espera de las solicitudes y es el encargado de gestionar las mismas. La comunicación entre estos componentes (el cliente y el servidor) es llevada a cabo mediante el uso del protocolo de transferencia de hipertexto HTTP (en inglés: Hypertext Transfer Protocol). El protocolo HTTP forma parte de la familia de protocolos de comunicaciones TCP/IP, que son los empleados en Internet. Estos protocolos permiten la conexión de sistemas heterogéneos, lo que facilita el intercambio de información entre distinto ordenadores.

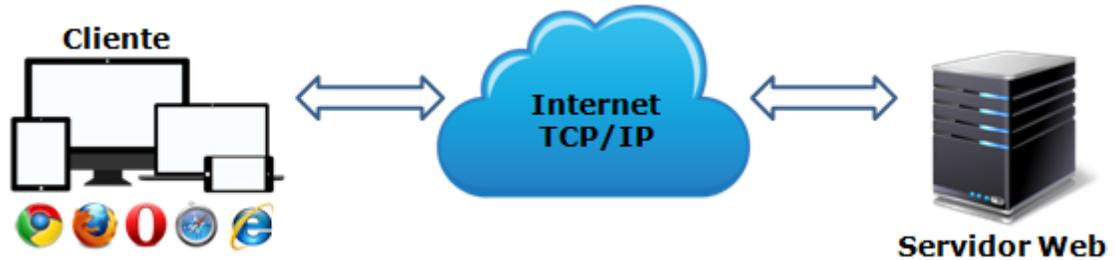


Figura 6 - Esquema básico de una aplicación web.

En general el término Aplicación Web designa a cualquier programa informático distribuido que es accedido vía web a través de una red bien sea internet o una intranet y facilita el logro de una tarea específica. Las aplicaciones web son utilizadas debido a la practicidad del navegador web como cliente ligero, la facilidad para actualizar y mantenerlas sin la necesidad de distribuir e instalar software en los potenciales clientes.

2.1.1. Características de las Aplicaciones Web

Las Aplicaciones Web presentan una serie de características favorables con respecto al software de escritorio, según Carvajal (2015) define que "permiten aprovechar y acoplar los recursos de la organización de una forma mucho más práctica que el software tradicional", algunos de sus ventajas serán mencionados a continuación:

- Son desarrolladas bajo estándares comunes como HTML o XHTML que son soportados por la mayoría de los navegadores web.
- Permiten la actualización y el mantenimiento remoto de las aplicaciones, sin que se deba distribuir e instalar software específico o versiones individuales a un usuario cada vez.
- Son multiplataforma, al no estar atadas a las especificaciones de un sistema operativo específico pueden ser ejecutadas bajo cualquier ambiente a través de un navegador web, lo cual aporta gran portabilidad.
- Brinda alta disponibilidad, ya que se podrá trabajar en ella en cualquier momento y en cualquier lugar del mundo siempre que se cuente con conexión a internet.
- Ofrece seguridad en los datos, ya que los mismos se alojan en servidores con sistemas de almacenamiento altamente fiables y se ven libres de problemas que comúnmente sufren los ordenadores de usuarios comunes como virus y/o fallas de disco duro.
- Demanda bajos requerimientos de hardware, pues la mayor parte del procesamiento se lleva a cabo en el servidor que contiene la aplicación por lo que puede ser accedida desde dispositivos sencillos.
- Admite la conexión de múltiples usuarios concurrentes.
- Permite extensibilidad de la aplicación ya que puede fácilmente interactuar con otras aplicaciones web propias o de terceros.

Para conseguir estas características, es necesario que la Aplicación Web cuente con una sólida estructura organizativa que las soporte, esto da pie a la arquitectura de la aplicación que es la encargada de definir como se organizan los distintos módulos que la componen.

2.1.2. Arquitectura de aplicaciones web

La arquitectura de una aplicación según la (IEEE, 2011) es la organización fundamental de un sistema, esta es la encargada de incorporar sus componentes, sus relaciones con el entorno y los principios que conducen a su diseño y evolución.

Las Aplicaciones Web están basadas en la arquitectura Cliente/Servidor en donde uno de los extremos es el cliente representado por el usuario final utilizando la aplicación haciendo de un navegador y en el otro extremo está el servidor donde residen los datos, reglas del negocio y la lógica la misma.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, lo cual aporta importantes ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un solo programa.

Una disposición muy común de esta arquitectura son los sistemas multicapa en donde el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocio y la lógica de diseño. El diseño más utilizado actualmente es el de tres capas, el cual según la Universidad de Sevilla (Universidad de Sevilla, 2009) está formado por: la capa de presentación, la capa de negocio y la capa de datos, (Ver Figura 7).

La ventaja principal de este estilo es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y, en caso de que sobrevenga algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado.

Bajo este esquema la capa de presentación es la encargada de presentar el sistema al usuario, de comunicar la información y capturar su información en un mínimo de proceso. Ésta se comunica únicamente con la capa de negocio donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse, es la encargada de comunicarse con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con el módulo de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él. Finalmente, la capa de datos la cual está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, recibe solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

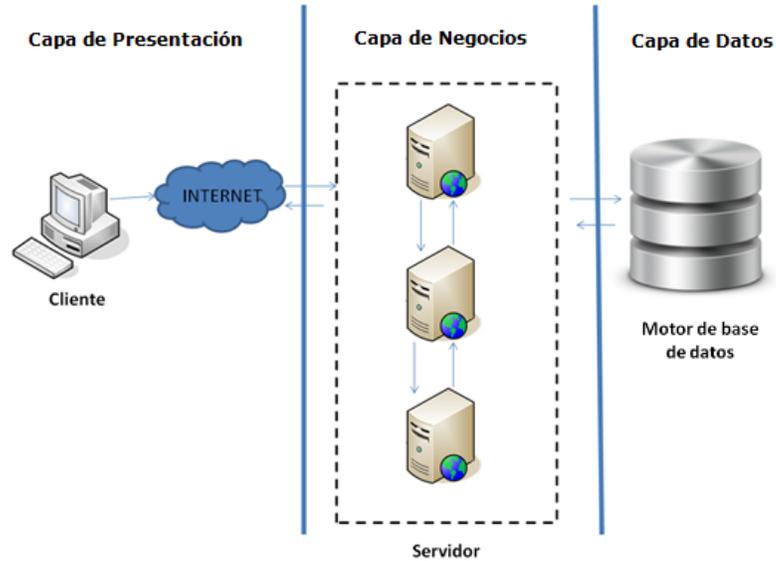


Figura 7 - Arquitectura cliente-servidor en tres capas.

Este tipo de arquitectura asienta el nivel más alto de abstracción dentro del desarrollo del aplicativo, ahora bien, para tomar decisiones más concretas que se reflejan de forma directa en el mismo se hace uso de los patrones arquitectónicos, que definen soluciones de arquitectura local, como se visualiza en la Figura 8.

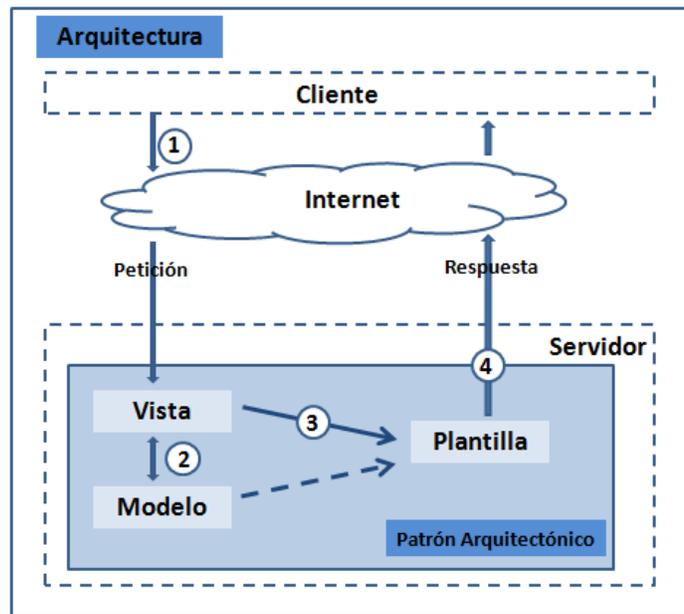


Figura 8 -Implementación de Arquitectura Cliente-Servidor y Patrón Arquitectónico Modelo - Vista -Plantilla.

Los patrones arquitectónicos se utilizan para expresar una estructura de organización base o esquema para un software. Proporcionando un conjunto de sub-sistemas predefinidos, especificando sus responsabilidades, reglas, directrices que determinan la

organización, comunicación, interacción y relaciones entre ellos (Mayol y Olivé, 2003), es decir, son estrategias que ofrecen soluciones a problemas de arquitectura de software que dan una descripción de los elementos y el tipo de relación que tienen junto con un conjunto de restricciones sobre cómo pueden ser usados expresando un esquema estructural para la construcción de un sistema.

Uno de los aspectos más importantes de los patrones arquitectónicos es que se enfocan en favorecer diferentes atributos de calidad para el sistema. Por ejemplo, algunos representan soluciones a problemas de rendimiento y otros pueden ser utilizados con éxito en sistemas de alta disponibilidad. En la fase de diseño, un arquitecto de software escoge qué patrones arquitectónicos satisfacen mejor las calidades deseadas para el sistema. En el siguiente apartado se estudiará un patrón de arquitectura que surge de la necesidad de crear software más robusto con un ciclo de vida más adecuado, donde se potencie la facilidad de mantenimiento, reutilización del código y la separación de conceptos.

2.1.3. Patrón arquitectónico: Modelo – Vista - Plantilla

Modelo-Vista-Plantilla (MVP) es un patrón arquitectónico de software, que proporciona una descripción de los elementos y el tipo de relación que tienen junto con un conjunto de restricciones sobre cómo pueden ser usados. Este patrón es una ligera adaptación del paradigma de arquitectura de desarrollo Modelo - Vista - Controlador (MVC) (Ver Figura 9), que separa la definición y acceso a los datos (el modelo), de la interfaz de usuario (la vista) y la lógica del negocio (el controlador), ofreciendo como principal ventaja la independencia de cada uno de los componentes (Holovaty & Kaplan-Moss, 2015).



Figura 9 - Modelo Vista Controlador (MVC)
Fuente (Hernández, 2016)

Este ajuste fue desarrollado por el marco de desarrollo web Django, en donde la principal diferencia entre los dos patrones es que el Controlador (Código de Software que controla las interacciones entre el Modelo y la Vista) ya se encuentra embebido en el framework, dejándonos con la plantilla la cual es un archivo HTML mezclado con Django Template Language (DTL).

MVP consta de 3 componentes principales (Modelo, Vista, Plantilla) cuya función es crear una comunicación entre ellos para extraer información vital de base de datos y presentarlas en el navegador, los mismos serán enunciados a continuación:

2.1.3.1. La capa Modelo

Es la capa de acceso a la base de datos que contiene toda la información sobre los datos: cómo acceder a estos, cómo validarlos, cuál es el comportamiento que tiene y las relaciones entre los datos.

El modelo tiene como objetivo mapear a la base de datos de tal forma que se cree una sincronización entre la base de datos y la aplicación, con el fin de mantener actualizada toda la información de las tablas, campos, y datos de nuestra base (Holovaty & Kaplan-Moss, 2008).

2.1.3.2. La capa Vista

Es la capa de control que contiene la lógica de negocio, es la encargada de acceder al modelo y de delegar a la plantilla apropiada, es decir, actúa como un puente entre los modelos y las plantillas. Su objetivo es recibir los requerimientos enviados a través del navegador web, procesar la información, interactuar con el modelo para extraer un valor de base de datos y finalmente invocar a la plantilla adecuada para la presentación de los datos.

Además la vista se encarga de tareas conocidas como: el envío de correo electrónico, la autenticación con servicios externos y la validación de datos a través de formularios. Es importante destacar que la vista no tiene nada que ver con el estilo de presentación de los datos, ésta describe cual dato es presentado y luego lo delega a una plantilla, la cual describe cómo se presenta el dato (Holovaty & Kaplan-Moss, 2008).

2.1.3.3. La capa Plantilla (Template)

Es la capa encargada de la presentación. Esta capa contiene las decisiones relacionadas a la presentación, es decir, decide cómo se van a mostrar los datos devueltos por la vista.

La plantilla es básicamente una página HTML con algunas etiquetas extras propias de Django, en sí no solamente crea contenido en HTML (también XML, CSS, JavaScript, CSV, etc.). Ésta recibe los datos de la vista y luego los organiza para la presentación al navegador web. Las etiquetas que Django usa para las plantillas permiten que sea flexible para los diseñadores del frontend, incluso tiene estructuras de datos como if, por si es necesaria una presentación lógica de los datos. Esto permite que la lógica del sistema siga permaneciendo en la vista (Holovaty y Kaplan-Moss, 2008).

A continuación se presenta una descripción gráfica de los elementos anteriormente mencionados del patrón Modelo - Vista- Plantilla (Ver Figura 10).

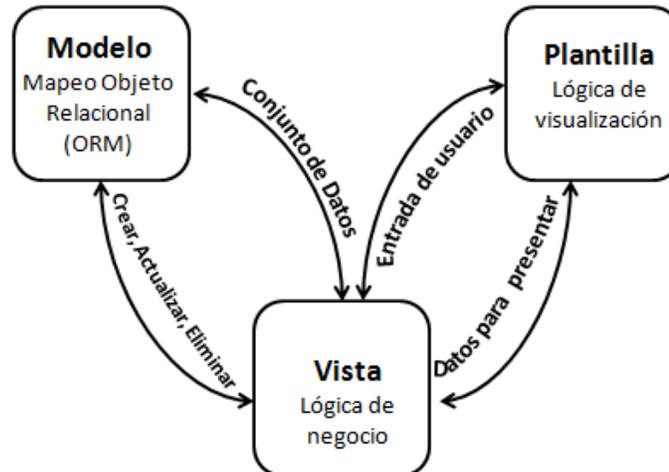


Figura 10 - Patrón Modelo-Vista-Plantilla.

Fuente: **(Nigel, 2017)**.

2.2. Tecnologías Web

En el apartado anterior se estudió sobre el patrón arquitectónicos Modelo-Vista-Plantilla, en cada una de estas capas se emplea diferentes tecnologías web que proporcionan al desarrollador un conjunto de herramientas que facilitan la elaboración de aplicaciones web. Se dividen en tecnologías del lado: del cliente (lenguajes procesados por el navegador web sin ningún tratamiento previo) y del servidor (lenguajes reconocidos, ejecutados e interpretados del lado del servidor y enviados al cliente en un formato comprensible para él).

2.2.1. Tecnologías del lado del cliente

Las tecnologías del lado del cliente, son aquellas que interpreta el navegador de forma que las convierte en las páginas Web como resultado final, utilizadas principalmente para mostrar la información y dan la estética al sitio.

2.2.1.1. HTML

Lenguaje de Marcado de Hipertexto o HTML por sus siglas en inglés HyperText Markup Language, según (W3C, 2013) "es el lenguaje de marcado estándar utilizado del lado del cliente para la creación de páginas web y sus elementos forman los bloques de construcción de todos los sitios web" (Ver Figura 11), es decir, es el lenguaje que codifica la información mediante etiquetas o marcas que contienen las especificaciones acerca de la estructura, la forma y la presentación del contenido(Ver Figura 12). Este lenguaje es leído e interpretado por los navegadores y luego presentado en la pantalla de forma adecuada.

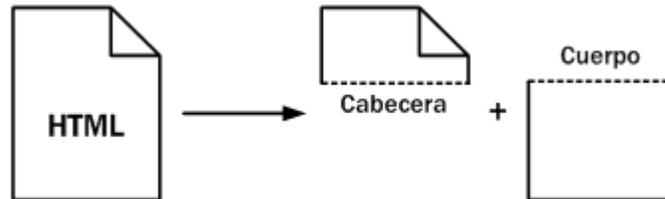


Figura 11 - Esquema de las partes que forman un documento HTML.
Fuente: (W3C, 2013)

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<title>Story</title>
<h1>My Story</h1>
<p>One upon a time,
...</p>
</html>
```

Figura 12 - Código fuente HTML.
Fuente: (W3C, 2013).

En la actualidad el HTML ha permitido el desarrollo de recursos en línea, mediante el cual se han podido desarrollar e integrar recursos audiovisuales como: imágenes, audio, animaciones y vídeos. HTML permite:

- Agregar textos enriquecidos.
- Colocar imágenes, audios, videos y animaciones.
- Colocar opciones para compartir y difundir documentos.
- Permitir que ciertos tipos de documentos puedan ser leídos descargados o editados desde la misma página web.
- Replicar contenidos desde otras páginas web.
- Agregar opciones para ampliar las informaciones y permitir consultas en otros sitios web.
- Colocar enlaces a redes sociales.
- Agregar hipervínculos y funcionalidades asociadas a estos como: dirigirse a otro sitio web, descargar algún recurso, editar un documento, etc.

Según W3C (2013) entre las principales ventajas del uso de HTML se pueden mencionar:

- Es código libre y no necesita de plugins de terceros.
- Favorece el posicionamiento de SEO y la accesibilidad, puesto que su contenido es más semántico.
- Facilita la inserción de contenido multimedia.
- Disminuye el tiempo de carga de las paginas, haciéndolas más ligeras.
- Brinda mayor compatibilidad con los navegadores de dispositivos móviles y facilita el diseño adaptable a estos dispositivos.
- Facilita la geolocalización del usuario que visualiza el sitio web, proporcionándole un interés valioso para el marketing y otras aplicaciones web.

2.2.1.2. CSS

CCS son las siglas de Cascading Style Sheets – Hojas de Estilo en Cascada – que es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilos para diferentes métodos de interpretación, es decir, describe cómo se va a mostrar un documento en pantalla, por impresora, por voz (cuando la información es pronunciada a través de un dispositivo de lectura) o en dispositivos táctiles basados en Braille (López, 2015).

HTML y CSS son dos de las principales tecnologías para crear páginas web. HTML proporciona la estructura de la página, CSS el diseño (visual y auditivo), para una variedad de dispositivos. Junto con gráficos y secuencias de comandos, HTML y CSS son la base de la construcción de páginas web y Aplicaciones web (W3C, 2013).

Al crear una página web, se utiliza en primer lugar el lenguaje HTML para marcar los contenidos, es decir, para designar la función de cada elemento dentro de la página: párrafo, titular, texto destacado, tabla, lista de elementos, etc. Una vez creados los contenidos, se utiliza el lenguaje CSS para definir el aspecto de cada elemento: color, tamaño y tipo de letra del texto, separación horizontal y vertical entre elementos, posición de cada elemento dentro de la página, etc.

CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas. Separar la definición de los contenidos y la definición de su aspecto presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados "documentos semánticos"). Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes.

La separación de HTML de CSS facilita el mantenimiento de sitios, comparte hojas de estilo entre páginas y adapta páginas a diferentes entornos. Esto se conoce como la separación de la estructura de la presentación. (W3C, 2013).

2.2.1.3. Bootstrap

Bootstrap es un framework CSS desarrollado inicialmente en el año 2011 por Twitter que permite dar forma a un sitio web mediante librerías CSS que incluyen tipografías, botones, cuadros, menús y otros elementos que pueden ser utilizados en cualquier sitio web. Aunque el desarrollo del framework Bootstrap fue iniciado por Twitter, fue liberado bajo licencia MIT en el año 2011 y su desarrollo continua en un repositorio de GitHub. (Fontela, 2015).

Bootstrap es una excelente herramienta para crear interfaces de usuario limpias y totalmente adaptables a todo tipo de dispositivos y pantallas, sea cual sea su tamaño. Además, Bootstrap ofrece las herramientas necesarias para crear cualquier tipo de sitio web utilizando los estilos y elementos de sus librerías.

Bootstrap es compatible con la mayoría de navegadores web del mercado, se ha vuelto bastante más compatible con desarrollo web responsive, actualmente es totalmente compatible con los siguientes navegadores:

- Google Chrome (en todas las plataformas).
- Safari (tanto en iOS como en Mac).
- Mozilla Firefox (en Mac y en Windows).
- Internet Explorer (en Windows y Windows Phone).
- Opera (en Windows y Mac).



Figura 13 - Bootstrap
Fuente:(Cindric, 2012)

2.2.1.4. JavaScript

Es un lenguaje de programación multiplataforma y orientado a objetos que permite incorporar dinamismo a las páginas webs dando efectos como textos que aparecen y desaparecen o realizar acciones al pulsar un botón, crear elementos como cuadros de dialogo, entre otros efectos. JavaScript es un lenguaje interpretado, es decir, no requiere ser compilado para ser ejecutado, los programas desarrollados en este lenguaje son ejecutados directamente en cualquier navegador Web (Tinoco & Solís, 2016).

Con JavaScript se aporta una mejor práctica para la validación de datos de un formulario en el lado del cliente. Este tipo de funcionalidades son más ventajosas en lugar de hacer uso de validaciones del lado del servidor para controlar este tipo de errores, con lo cual se reduce la carga en el servidor de la página web y se mejoran los tiempos de respuesta. (Gutierrez, 2009).

2.2.2. Tecnologías del lado del Servidor Web

Cada tecnología de desarrollo web o lenguaje de programación tiene distintos frameworks con los que se pueden crear aplicaciones más rápidamente. Los frameworks son tecnologías web que ofrecen una infraestructura a los desarrolladores que permite tener un código más ordenado, limpio y fácil de actualizar, un código más seguro, robusto y mucho más eficiente.(Villazón, 2014).

2.2.2.1. Python

Python es un lenguaje de programación poderoso y fácil de aprender. Cuenta con estructuras de datos eficientes y de alto nivel y un enfoque simple pero efectivo a la programación orientada a objetos. La elegante sintaxis de Python y su tipado dinámico, junto con su naturaleza interpretada, hacen de éste un lenguaje ideal para scripting y desarrollo rápido de aplicaciones en diversas áreas y sobre la mayoría de las plataformas (Python Software Foundation, 2017).

Arias (2015) lo describe como un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado, imperativo, orientado a objetos y funcional. Actualmente tiene un modelo de desarrollo comunitario, abierto y gestionado por la organización sin fines de lucro Python Software Foundation, es compatible con la Licencia pública general de GNU a partir de la versión 2.1.1. Una de sus principales características es permitir la fácil legibilidad del código y la utilización de pocas líneas de código en comparación con otros lenguajes. Debido a sus características, se utiliza principalmente para el procesamiento de textos, datos científicos y creación de aplicaciones web y contenido web dinámico. Entre sus principales ventajas destacan:

- Python es un lenguaje de programación multiparadigma, permite varios estilos de programación.
- Tiene gran cantidad de librerías que contiene, tipos de datos y funciones incorporadas en el propio lenguaje, que ayudan a realizar muchas tareas habituales sin necesidad de tener que programarlas desde cero.
- Posee gran soporte e integración con otros lenguajes y herramientas.
- La sencillez y velocidad con la que se crean los programas. Un programa en Python puede tener de 3 a 5 líneas de código menos que su equivalente en Java o C.
- La cantidad de plataformas en las que se puede desarrollar, como Unix, Windows, OS/2, Mac, Amiga y otros.
- Es gratuito, incluso para propósitos empresariales.
- Brinda gran soporte en distintas bases de datos.

2.2.2.2. Framework Django

Es un framework de desarrollo web de código abierto, escrito en Python, que respeta el paradigma conocido como Modelo-Template-Vista. Fue desarrollado en origen para gestionar varias páginas orientadas a noticias de la World Company de Lawrence, Kansas, y fue liberada al público bajo una licencia BSD en julio de 2005.

Django permite automatizar la programación de la aplicación utilizando el concepto DRY o Don't Repeat Yourself (No te repitas a ti mismo). El principio DRY dice lo siguiente

“Cada pieza del conocimiento debe tener una sola, no ambigua, y autoritativa representación dentro de un sistema” Hunt (2011), esto, a nivel de aplicación Web, quiere decir que en lo posible no debe haber duplicados del código del software en cada una de sus capas, por ejemplo, código de control que debe ejecutarse en cada vista y que se repite a través de las mismas. La duplicación lleva a problemas de mantenimiento y actualización, ya que los cambios deben hacerse a cada vista en lugar de a un único código de control. Django evita esto utilizando las ventajas de MVC y permitiendo que toda la lógica para lograrlo sea transparente para el programador.

- **Arquitectura Modelo Vista Controlador**

Django tiene una estructura muy parecida a la de otros frameworks basados en MVC (Django Software Foundation, 2012):

El modelo en Django sigue llamándose Modelo, mientras que la Vista se llama Plantilla (Template) y el controlador ahora lleva el nombre de Vista, por lo que el patrón MVC en Django pasa a ser MVP (Figura 14).

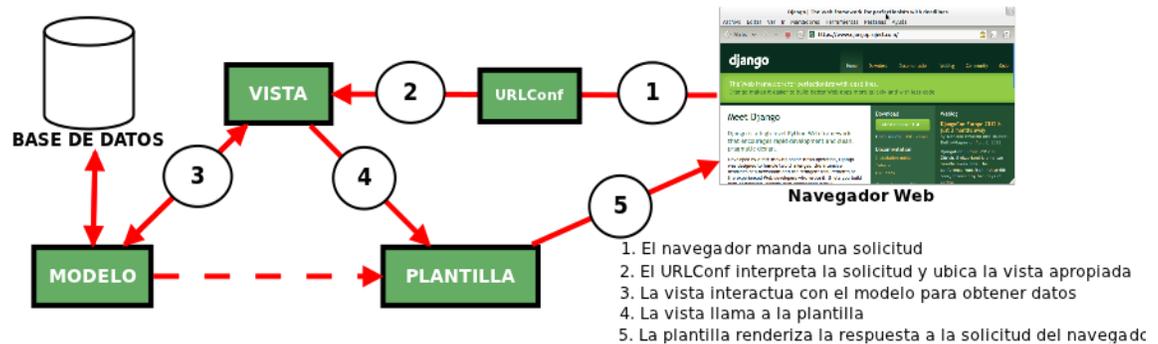


Figura 14 - Arquitectura MVP Django.

Fuente: (Montero, 2012).

Según Django Software Foundation (2012) su estructura se define como:

a) Modelo

Es el que define los datos almacenados y se crea a partir de clases en Python; se pueden crear métodos para cada clase y cada tipo de dato debe poseer una serie de parámetros para ser almacenados. Es decir, a través del mapeador objeto-relacional de Django se puede describir la estructura de la Base de datos utilizando Python. Cada atributo en un modelo representa un campo de la base de datos y además cada modelo es una subclase de `django.db.models.Model`

b) Plantilla - Vista

Es básicamente un documento HTML que posee código Python embebido y además puede también utilizar CSS, JavaScript y XML. La plantilla se encarga de la presentación de los datos a mostrar y cómo distribuirlos en el navegador.

c) La Vista – Controlador

Son una serie de funciones escritas en Python, cuyo propósito es procesar y determinar los datos que serán presentados al usuario. El mapeador objeto-relacional de Django permite sustituir el código SQL requerido por la plantilla por código Python equivalente. La Vista también se encarga del envío de correos, validaciones, autenticación.

Django posee un mapeador de URL cuya función es tomar la petición que el usuario realizó, encontrar la Vista (controlador) apropiada para resolver la solicitud y pasar cualquier variable que ésta necesite para poder trabajar y generar la respuesta. Esta configuración lleva el nombre de URLconf. Este archivo contiene, por ejemplo, lo siguiente:

```
urlpatterns = patterns('', r'^/articles/(?d{4})/$', 'sitio.vista.hola_mundo')
```

De esta manera si el usuario sigue un enlace como el del ejemplo anterior, primero es validada la expresión regular y luego se busca la acción 'hola_mundo' que debe estar dentro de la Vista 'vista'.

d) Url Conf

Este es un componente adicional a nuestro framework pero a su vez uno de los más importantes porque es el encargado de recibir el requerimiento de una url escrita por el cliente y enviarla a su respectiva vista para procesar dicha información.

• Características Django

Django Software Foundation (2012), es un framework que permite construir aplicaciones web más rápido y con menos código, se centra en automatizar todo lo posible y se adhiere al principio DRY (No te repitas a ti mismo). La meta fundamental de Django es facilitar la creación de sitios web complejo poniendo énfasis en el re-uso, la conectividad y extensibilidad de componentes y el desarrollo rápido.

Puede generar interfaces de administración automáticamente, de esta manera las funciones CRUD que solo puede ejecutar el administrador de la aplicación se vuelven mucho más fáciles. El administrador no tiene que modificar la base de datos directamente a través de SQL, ya que lo puede hacer a través de este tipo de interfaces. Esto además ofrece como ventaja que el usuario Administrador no tiene que ser un experto en programación. Una aplicación en Python posee los siguientes archivos que deben ser comprendidos, Django Software Foundation (2012):

- **__init__.py:** es un archivo vacío que le dice a Python que debe tomar un determinado directorio como un paquete Python. Un paquete es una manera de estructurar el espacio de nombres de Python utilizando nombres de módulos con puntos, es decir, un módulo A.B designa un sub módulo llamado B dentro de un paquete llamado A.
- **manage.py:** contiene código que permite interactuar con el proyecto de Django de varias maneras. A través de este se puede instalar y crear el modelo físico de la Base de datos definido por un modelo creado con lenguaje Python.

- **settings.py:** este archivo contiene las configuraciones necesarias para el proyecto.
- **urls.py:** es un archivo que posee las rutas del proyecto y es manejado por URLconf.
- **models.py:** es el archivo en el que se declaran las clases del modelo, definiendo tipos de datos y relaciones de pertenencia.
- **views.py:** en este archivo se declaran las funciones del controlador que permiten procesar los datos. Son funciones escritas en Python.

2.2.2.3. Servidor Web Apache

Un servidor Web es un sistema que almacena información y la entrega, o sirve estos datos cuando es necesario. El servidor HTTP Apache es un servidor web de código abierto para plataformas Linux, Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP (Villazón, 2014). Es el servidor más usado para aplicaciones Web. De acuerdo con Apache (2008) Apache es un Servidor de páginas Web de tecnología de código abierto (open source) y de libre distribución, para uso comercial y desarrollado por la Apache Software Foudation.

Apache es un servidor robusto y destaca por su seguridad y su rendimiento, de acuerdo a (Quero, García, & Peña, 2012) algunas de sus características principales son:

- Arquitectura modular, es decir, el servidor consta de una sección de core y diversos módulos que aportan funcionalidad y por medio de esto puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades (cuenta con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos).
- Fácil de configurar y administrar; esta configuración y administración se realizan a través de un fichero de configuración dispuestos para diferentes sistemas operativos.
- Brinda soporte de seguridad a cifrados SSL y TLS.
- Realizar autenticación de datos utilizando SGDB.
- Puede dar soporte a diferentes lenguajes, como: Perl, PHP, Python y tcl.
- Multiplataforma.
- Es muy Popular por lo cual resulta fácil conseguir ayuda/soporte.
- Atender de manera eficiente, ya que puede recibir un gran número de peticiones HTTP, incluyendo una ejecución multitarea ya que pueden darse peticiones simultáneas.
- Provee una muy buena base para la seguridad del sistema, gracias a los módulos de Autenticación, Autorización y Control de Acceso al Servidor Web.
- Cuenta con gestión de logs, es decir almacenar las peticiones recibidas, errores que se han producido y en general toda aquella información que puede ser registrada y analizada posteriormente para obtener las estadísticas de acceso al sitio web.
- Es gratis (gracias a sus características open-source), por lo tanto la inversión que se tiene que hacer para poder tener un Servidor Web están solo en la parte de Hardware que van a soportar al mismo.

2.2.3. Tecnologías del lado del Servidor de Base de Datos

2.2.3.1. Sistema gestor de base de datos

Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) es un software que proporciona servicios para la creación, el almacenamiento, el procesamiento y la consulta de la información almacenada en base de datos de forma segura y eficiente. Su objetivo principal es evitar la manipulación directa de los datos por parte de los usuarios de la misma. Un SGBD actúa como un intermediario entre las aplicaciones y los datos, oculta la representación interna de los datos y ofrece un conjunto de funciones de más alto nivel. (Villazón, 2014).

El SGBD es una aplicación que permite a los usuarios definir, crear, mantener la base de datos y proporcionar un acceso controlado a la misma. Debe prestar los siguientes servicios (Ramos y Ramos, 2008):

- Creación y definición de la base de datos: especificación de la estructura, el tipo de los datos, las restricciones y relaciones entre ellos mediante lenguaje de definición de datos. Toda esta información se almacena en el diccionario de datos. El SGBD proporcionará mecanismos para la gestión del diccionario de datos.
- Manipulación de los datos realizando consultas, inserciones y actualizaciones de aquéllos utilizando lenguajes de manipulación de datos.
- Acceso controlado a los datos de la base de datos mediante mecanismos de seguridad de acceso de usuarios.
- Mantener integridad y consistencia de los datos utilizando mecanismos para evitar que los datos sean perjudicados por cambios no autorizados.
- Acceso compartido a la base de datos, controlando la interacción entre los usuarios concurrentes.
- Mecanismos de copias de respaldo y recuperación para establecer la información en caso de fallos en el sistema.

2.2.3.2. MySQL

Entre estos gestores se encuentra, MySQL, que es un sistema de administración de bases de datos relacional (SMBDR), que almacena y distribuye una gran cantidad de datos, típicos de una aplicación. Está basado en la arquitectura cliente-servidor, por lo que el servidor de Base de Datos (BD) puede estar asociado a múltiples clientes (Oracle Corporation, 2017). Utiliza el Lenguaje de Consulta Estructurado o SQL, por sus siglas en inglés Structured Query Language para el acceso y manipulación de los datos. MySQL es software de fuente abierta, lo que significa que es posible para cualquier persona usarlo y modificarlo.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.(Fossati, 2014).

Características de MySQL

Las principales características de este gestor de bases de datos son las siguientes:

- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP, etc.).
- Gran portabilidad entre sistemas.
- Soporta hasta 32 índices por tabla.
- Gestión de usuarios y contraseñas, mantiene un muy buen nivel de seguridad en los datos.

Una de las principales ventajas que tiene MySQL, es de ser un gestor de bases de datos de distribución gratuita.

2.2.3.3. Licencias

En la web actual la mayoría de los contenidos son elaborados por usuarios y no por grandes empresas, especialmente en el ámbito educativo. El espíritu de estos contenidos es permitir a los demás usarlos sin restricciones, pero era necesario un marco legal que permitiese su uso sin arriesgar tener a futuro problemas con los derechos de la obra.

La licencia se define como un acuerdo de voluntades en virtud del cual el autor o el titular de los derechos patrimoniales, autoriza a otra persona (natural o jurídica) la utilización de la obra estableciendo las condiciones de tiempo, modo y lugar, sin desprenderse de ninguno de sus derechos.

2.2.3.4. Copyright

El copyright, tiene origen inglés cuyo significado español es copia (copy) derecho (right). Este término tiene su definición en la Real Academia Española, como "derecho de autor" lo cual le otorga al autor de una obra intelectual o de contenido artístico, para ser usado o reproducido, participando incluso por ley en los beneficios que esto genere.

Se refiere al derecho de autor a un grupo de principios y reglamentos jurídicos que protegen los derechos patrimoniales y morales de los autores, solo por el hecho de haber creado una obra maestra, literaria, artística, musical, científica o didáctica, estando o no publicada. Se considera un derecho humano fundamental reconocido incluso por la Declaración Universal de los Derechos Humanos.

Este es representado por el símbolo ©, que indica quién es el titular de los derechos de explotación. Lo pueden ser el autor o el cesionario, en caso de que haya cesión de los derechos de explotación.

En una obra se indica el nombre del titular, el lugar y el año de divulgación de la obra, seguidos del símbolo ©.

En este marco teórico se abordaron los conceptos que fundamentan esta investigación los cuáles abordan tanto la definición, como la estructura, características y ventajas de una aplicación Web. También se profundizó en las tecnologías escogidas para este desarrollo, las pertenecientes al lado del cliente como lo son: HTML, CSS, JavaScript; y las tecnologías del lado del servidor como: Python, Django, MySQL y Apache. El siguiente capítulo contiene la exposición en detalle del proceso de desarrollo de GITEG siguiendo una adaptación del método de desarrollo de software establecido XP.

CAPÍTULO 3

MARCO APLICATIVO

En el presente capítulo se describe el proceso de construcción GITEG, el cual siguió una adaptación del método de desarrollo ágil Programación Extrema (XP).

El método XP tiene un conjunto importante de reglas y prácticas las cuales, se pueden agrupar en cuatro fases: planificación, diseño, codificación y pruebas; Para el desarrollo de GITEG solo fueron utilizadas las pautas ajustadas a las necesidades y requerimientos del proyecto.

Las primeras adaptaciones tuvieron lugar en la fase de planificación en donde se acordó con el cliente que la aplicación se desarrollaría bajo una sola iteración y con la presentación continua de avances sustituyendo de esta manera la definición formal del cronograma de entregas planteado por el método, este ajuste fue realizado para acelerar los tiempos de entrega de GITEG. Otra práctica no incluida durante esta etapa fue el uso de soluciones Spikes sobre las historias que presenten alta complejidad, ya que todas las historias de usuario definidas tenían un bajo riesgo de desarrollo. El segundo grupo de ajustes del método se realizó dentro de la fase de diseño en donde no se requirió el uso de metáforas ni tarjetas CRC, debido a que todos los involucrados tenían claridad de todos los aspectos a desarrollar. Durante la fase de codificación se omitieron las prácticas relacionadas con la coordinación de codificación grupal sugerida por el método XP (programación en pareja, integraciones permanentes y propiedad colectiva del código), debido a la singular cantidad de desarrolladores

Como se mencionó anteriormente la aplicación realizó bajo un único ciclo de iteración el mismo puede ser visualizado en la Figura 15 en donde además se enuncian las actividades realizadas en cada fase.

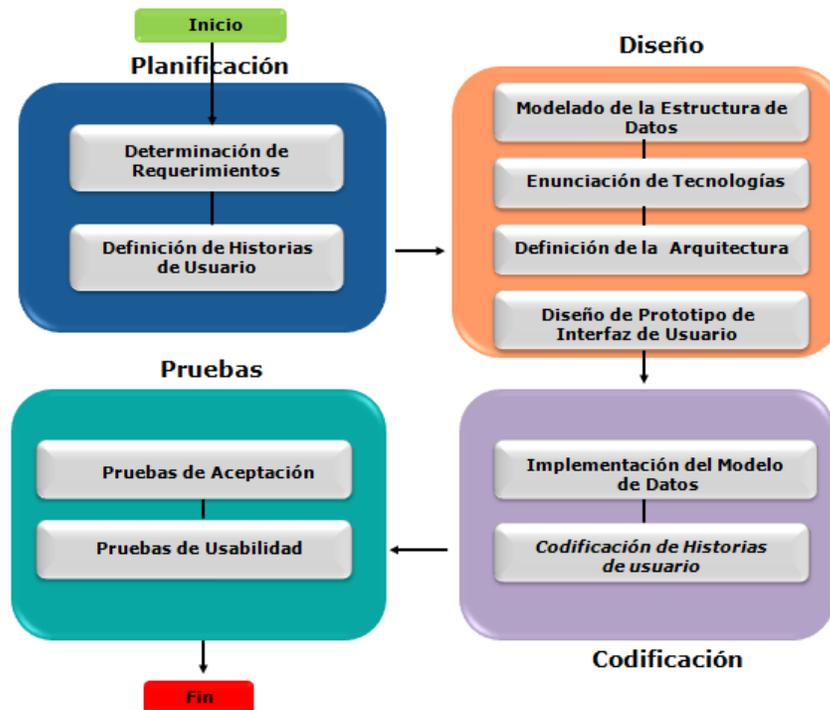


Figura 15 - Adaptación del Método XP utilizado para el desarrollo de GITEG.

3.1. Fases del método de Programación Extrema

3.1.1. Fase de Planificación

La planeación es la etapa inicial de todo proyecto en XP. En este punto se comienza a interactuar con el cliente para descubrir los requerimientos del sistema, para ello se realizaron reuniones con el Prof. José Chirinos miembro de la Escuela de Química de la UCV, el cual se desempeña como coordinador de la Comisión de Trabajo Especial de Grado (CTEG) de la mencionada escuela y la Profa. Yolsy Hernández docente de la Escuela de Computación de la UCV y tutora de esta investigación. Inicialmente el Prof. Chirinos relato la necesidad existente durante el proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación. Una vez contextualizada la problemática se llevo a cabo la aplicación de una entrevista estructurada de preguntas abiertas con el fin de conocer a detalle los requerimientos del proceso, en la misma se formularon las siguientes preguntas:

- ¿Cómo es llevado a cabo el proceso de inscripción actualmente?
- Describa brevemente el flujo del proceso
- ¿Cuáles son los entes involucrados durante el proceso de inscripción?
- ¿Cuáles son las actividades de cada participante dentro del proceso?

De la entrevista realizada se logró obtener una visión general de la forma que posee el proceso, asimismo se identificaron los actores y las actividades propias de cada uno de ellos dentro del proceso de inscripción. Por medio de los resultados obtenidos en la entrevista se consiguió identificar y definir los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación, los mismos se detallan a continuación:

3.1.1.1. Requerimientos

Los requerimientos son declaraciones que identifican atributos, capacidades, características y/o cualidades que necesita cumplir un sistema para que tenga valor y utilidad para el usuario. En otras palabras, los requerimientos muestran los elementos y funciones que son necesarias para el desarrollo e implementación del proyecto. Posterior a la realización de la entrevista se pudo definir los requerimientos tanto funcionales como no funcionales para este desarrollo.

3.1.1.1. 1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que deben proporcionar el sistema y su comportamiento ante situaciones particulares. Los mismos serán enunciados a continuación:

- **Iniciar/Cerrar Sesión:** Permitirá el inicio y finalización de sesión dentro del sistema a los diferentes usuarios de la misma (Estudiantes, Jurados, Director del Consejo de la Escuela de Química, C.T.E.G, Administrador), a través de la validación de la cedula de identidad y la contraseña.
- **Gestión de Estudiantes:** Autorizará al usuario Administrador las facultades de agregación, edición y eliminación de datos de los Estudiantes aspirantes a la inscripción de la asignatura Seminario de Investigación de la Escuela de Química de la UCV.
- **Gestión de Jurados:** Facultará al usuario Administrador las facultades de agregación, edición y eliminación de datos de los Jurados disponibles para la evaluación de los proyectos de Seminario de Investigación de la Escuela de Química de la UCV.
- **Gestión de Usuarios:** Delegará al usuario Administrador las facultades de agregación, edición y eliminación de datos de los usuarios involucrados (Estudiantes, Jurados, Director del Consejo de la Escuela de Química, C.T.E.G) en el proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación de la Escuela de Química de la UCV.
- **Editar Perfil de Usuario:** Permitirá a los usuarios la modificación de datos personales dentro del sistema.
- **Recupera contraseña:** Cederá al usuario la posibilidad de restablecer su contraseña en caso de olvido.
- **Cargar listados de Estudiantes y Jurados:** Función que permitirá al usuario Administrador alimentar el sistema con los datos de los estudiantes aspirantes a la inscripción del Seminario de Investigación y los jurados disponibles.
- **Crear Solicitud de Inscripción:** Brindará a los Estudiantes la posibilidad de realizar la solicitud para la aprobación de la asignatura Seminario de Investigación.
- **Consultar Estatus de Solicitud:** Opción que informara al Estudiante sobre el estado de la solicitud para la aprobación del Seminario de Investigación.

- **Consultar Panel de Jurados:** Posibilita a los Estudiantes, Director del Consejo de la Escuela de Química y C.T.E.G indagar sobre el cuerpo de jurados disponibles.
- **Visualizar Solicitudes:** Ofrecerá a los miembros de la CTEG la posibilidad de revisar las solicitudes emitidas por los Estudiantes para la aprobación de la asignatura Seminario de Investigación.
- **Ver Actas:** Concederá al Director de la Escuela de Química la visualización de las actas emitidas previamente por la CTEG para su posterior evaluación.
- **Modificar acta:** Otorgará al usuario Administrador la opción de edición del contenido de las actas aprobadas por el Director de la Escuela de Química ante algún imprevisto que lo amerite.
- **Consultar Participación en TEG:** Opción que brindará a los jurados inscritos en el sistema la posibilidad de consultar su historial de participación en los Seminarios de Investigación bajo el rol de jurado.
- **Configuración del sistema:** Sección que brindará al usuario Administrador la posibilidad de habilitar o deshabilitar el sistema, asimismo permite la selección y apertura del proceso para el periodo académico actual y también permite gestionar la definición de roles de jurado.
- **Visualizar Noticias:** Funcionalidad que permitirá a cualquier usuario la visualización de noticias referentes al proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación de la Escuela de Química de la UCV.
- **Consultar Datos de Contactos:** Brindará a cualquier usuario la consulta de los datos de contactos de los miembros de la CTEG.
- **Visualizar Ayuda:** Ofrecerá a los distintos usuarios la consulta de instructivos sobre el uso de las funcionalidades de la aplicación.

3.1.1.1. 2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales de GITEG son enunciadas a continuación:

- **Usabilidad:**
 - GITEG proporciona interfaces usables que faciliten al máximo posible el uso de la aplicación al usuario.
 - GITEG emite mensajes informativos posteriores a la ejecución de cualquier función.
 - GITEG provee interfaces adecuadas que recreen los formularios involucrados durante el proceso de inscripción (planilla de solicitud de aprobación del TEG y el acta de aprobación), además de permite una óptima captación de datos.
- **Disponibilidad:**
 - GITEG es utilizable en cualquier momento y desde cualquier dispositivo inteligente que posea conexión a Internet.
- **Portabilidad:**
 - GITEG posee un diseño adaptativo a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples computadores personales y dispositivos inteligentes.

- GITEG permite su uso independientemente de la plataforma y el navegador web que se esté utilizando.
- **Seguridad:**
 - GITEG mantiene la integridad de los datos almacenados, los mismos se deben mantener seguros y protegidos de accesos no autorizados.
 - GITEG provee mecanismos de identificación y autenticación de usuarios para ingresar al sistema.
 - GITEG define roles de usuario que regulen el acceso a la información y a las funcionalidades, los mismos se pueden agrupar como: Estudiante, Administrador, CTEG, Jurado y Director de la Escuela de Química.
- **Mantenibilidad:**
 - GITEG está diseñada previendo futuras mejoras, es decir, para la aplicación de mantenimiento correctivo, adaptativo y perfectivo que puedan beneficiar la experiencia de los usuarios, mejorar la competencia y el rendimiento de la aplicación.

3.1.1.2. Historias de usuario

Dentro del método de Programación Extrema las historias de usuarios sustituyen a los documentos de especificación funcional, estas son escritas en lenguaje común y contienen descripciones cortas de lo que el sistema debe realizar. A continuación en la Tabla 1 en la cual se enuncian las dieciocho (18) historias de usuario que surgieron a partir de los requerimientos funcionales para el desarrollo de GITEG:

Tabla 1- Historias de Usuario

Número	Nombre Historia de Usuario
1	Autenticación de usuario
2	Recuperar Contraseña
3	Editar Perfil de Usuario
4	Crear Solicitud.
5	Consultar Estatus de solicitud.
6	Consultar Panel de Jurados
7	Ver Solicitudes
8	Visualizar Acta
9	Participación en TEG
10	Cargar Listados
11	Gestión Estudiantes
12	Gestión Jurados
13	Gestión Usuarios
14	Configuración del Sistema
15	Gestión de Acta
16	Visualización de Noticias
17	Visualización de Contactos
18	Ayuda

La **Tabla 2** describe la historia de usuario N° 1 correspondiente al proceso de autenticación de usuarios de GITEG, en ella se especifica a quienes va dirigida esta funcionalidad, así como su descripción, la prioridad de negocio y el riesgo de desarrollo.

Tabla 2 - Historia de Usuario – Autenticación de Usuario

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuarios: Estudiante, Jurado, Director del Consejo de la Escuela de Química, C.T.E.G, Administrador.
Nombre: Autenticación de usuarios.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	

Descripción: Función que permite al usuario iniciar y finalización sesión dentro del GITEG.
Observaciones:

En la **Tabla 3** se muestra la historia de usuario N° 2 correspondiente con la funcionalidad de restablecimiento de contraseña de acceso al sistema.

Tabla 3 Historia de Usuario - Recuperar Contraseña

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuarios: Estudiante, Jurado, Director del Consejo de la Escuela de Química, C.T.E.G, Administrador.
Nombre: Recuperar Contraseña	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Función que permite al usuario restablecer su contraseña en caso de olvido.	
Observaciones:	

El resto de las historias de usuario definidas en GITEG se encuentra como ANEXO A Historias de Usuarios.

3.1.2. Fase de diseño

Tras la culminación de la fase de planeación, en donde se definieron los requerimientos de GITEG, a continuación, se procedió a precisar el diseño de la aplicación el cual fue desarrollado bajo la premisa de diseño simple. Esta fase incluyó: la exposición del modelo de datos que permite dar soporte a los requerimientos especificados en el apartado anterior, del mismo modo, contuvo la especificación de la arquitectura de GITEG y finalmente se presentó el prototipo de las interfaces de usuarios de la aplicación.

3.1.2.1. Modelo de datos

A continuación se presenta el Modelo de Datos Relacional (Ver Figura 16), el cual expone de manera gráfica la forma en que se relacionan los datos entre sí, formando la estructura sobre la cual se soporta la data de la aplicación creada.

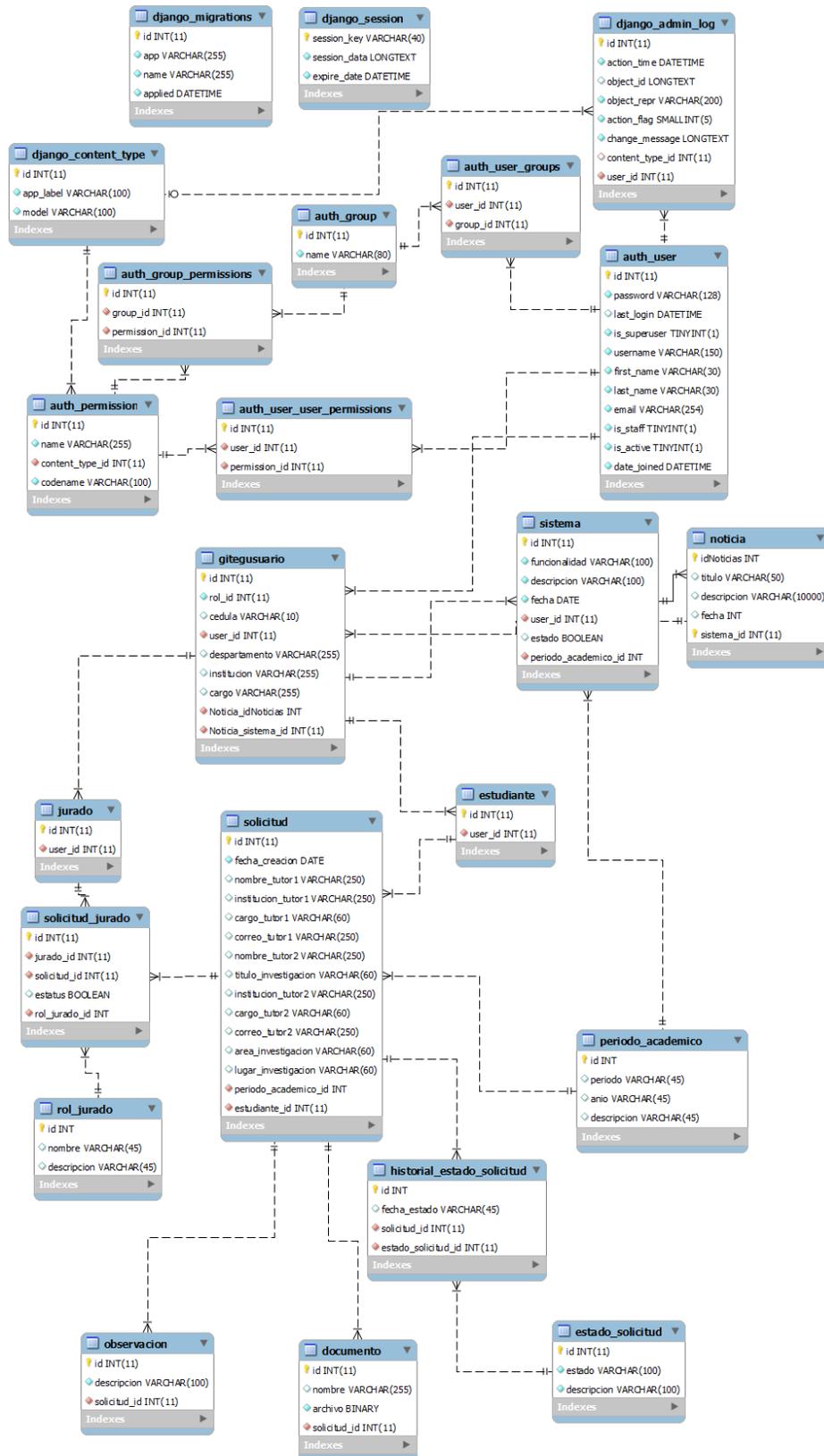


Figura 16 - Modelo de Datos Relacional de GITEG.

El modelo de datos está compuesto por doce (12) tablas, las cuales se describen continuación:

- **Gitegusuuario:** En la cual se almacenan los datos de los usuarios que participan en el proceso de inscripción.
- **Solicitud:** Esta contiene los datos de las solicitudes realizadas por los estudiantes para la aprobación de su TEG.
- **Estudiante:** Comprende los datos de los estudiantes que realizan el proceso.
- **Jurado:** Abarca los datos del cuerpo de jurados.
- **Solicitud_jurado:** Engloba la relación existente entre las solicitudes emitidas por los estudiantes y la selección de los miembros del jurado realizada.
- **Rol_jurado:** Contiene la definición de los distintos roles de jurados (Principal 1 (P1), Principal 2 (P2), Suplente 1 (S1), Suplente 2 (S2), etc.).
- **Periodo_academico:** Registra los datos de los diferentes periodo académico relacionados con el proceso.
- **Documento:** Incluye el Seminario de Investigación de cada estudiante.
- **Estado_solicitud:** Contiene la definición de los distintos estados de la solicitud (Aprobada/ Rechazada/En Espera por CTEG, Aprobada/ Rechazada/En Espera por la Directiva de la Escuela de Química, Solicitud Aprobada y Solicitud Rechazada).
- **Historial_estado_solicitud:** Registra los diferentes estados de la solicitud durante el proceso.
- **Noticias:** Comprende novedades de interés vinculadas al proceso de inscripción.
- **Sistema:** Registra información relacionada con el estado del sistema (habilitar o deshabilitar).
- **Contactos:** Esta almacena los datos correspondiente a los miembros de la CTEG.

3.1.2.2. Tecnologías utilizadas

En el presente apartado se mencionan las tecnologías tanto a nivel de hardware como de software utilizadas para el desarrollo de GITEG.

➤ Software:

- Python 2.7 como lenguaje de programación ya que es multiplataforma y de fácil integración. Además es de uso libre, incluso para productos comerciales, gracias a su licencia de código abierto.
- Django 1.11, Framework de alto nivel para Python que permitió un desarrollo rápido y un diseño limpio y pragmático. Este Framework enlazó el middleware de la aplicación y el núcleo de la misma.
- MySQL en su versión 5.7 como Sistema Gestor de Bases de Datos puesto que, es de código abierto y multiplataforma. Al mismo tiempo es multihilo y multiusuario, lo que le permite ser utilizado por varias personas al mismo

tiempo, e incluso, realizar varias consultas a la vez, lo que lo hace sumamente versátil.

- Apache 2.4 como servidor web. La naturaleza web de la aplicación hace imperativa la implementación de un servidor que reciba las peticiones de los usuarios y regrese las respuestas correspondientes.
 - HTTP como protocolo de comunicación y conexión entre los clientes y el servidor.
- Hardware:
- GITEG está alojado en el servidor HP con un procesador Intel Quad Core Xeon de 2.4 GHz, 4 GB de RAM, arquitectura X86_64 y está enmarcado bajo el sistema operativo Ubuntu en su versión 16.1
 - La aplicación web se encuentra en la dirección IP: 190.169.79.31 bajo el dominio: <http://giteg.desarrollo.ciens.ucv.ve>.

Los componentes anteriormente descritos hacen referencia a los requerimientos involucrados en el desarrollo e implementación de la aplicación, es decir, relacionados con la parte del servidor, Por otra parte referente a los requerimientos de los clientes dada la naturaleza web de la solución propuesta, el cliente podrá ejecutar el Sistema Operativo de su preferencia (Linux, OSX, Windows o Solaris). Los requerimientos del cliente constan básicamente de un navegador web, compatible con HTML 5 y JavaScript. Se sugiere la utilización de Google Chrome.

3.1.2.3. Arquitectura de la aplicación

GITEG está basada en el modelo Cliente/Servidor, bajo una disposición de tres capas (presentación, negocio y datos). Bajo la adopción de esta arquitectura se obtuvo un diseño modular desacoplado mantenible y escalable. La integración de los elementos anteriormente mencionados se muestra en la Figura 17.

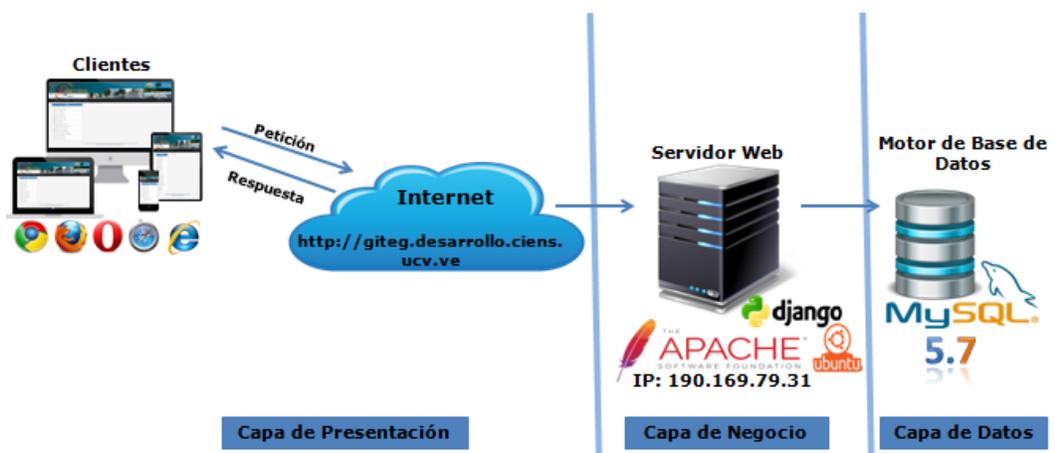


Figura 17 -Arquitectura y tecnologías utilizadas en GITEG.

En la primera capa de este modelo se emplearon las siguientes tecnologías: HTML que permitió definir la estructura de las páginas de GITEG, la herramienta de diseño web Bootstrap que proporcionó el estilo de la página haciéndolas más agradables para el usuario y JavaScript aportando dinamismo a la aplicación.

La segunda capa fue desarrollada en lenguaje Python haciendo uso del Framework Django el cual está estructurado siguiendo el patrón arquitectónico Modelo, Vista, Plantilla, mejor conocido como MVT por sus siglas en inglés (Model, View, Template).

Finalmente la capa de modelo fue desarrollada a partir de las bondades del mapeador Objeto-Relacional de Django que permite describir la estructura de la Base de datos utilizando lenguaje Python, asimismo Django simplifica el proceso de conexión con el manejador de base de datos MySQL. Por otra parte, las plantillas fueron elaboradas en HTML y con el uso de estilos CSS, Javascript y Bootstrap con el fin de crear interfaces usables, dinámicas y adaptativas. Finalmente para la desarrollo de las vistas se hizo uso de del mapeador objeto-relacional recientemente mencionado para interactuar con el modelo de datos, así como también se hizo uso del mapeador de URL propio del Framework atender las peticiones y seleccionar la vista apropiada; las bondades de Django simplificaron el desarrollo de funcionalidades como: el envío de correos, la realización de validaciones y el proceso autenticación, por medio del uso de sus primitivas. La integración de la arquitectura utilizada junto con el patrón arquitectónico MVT pueden ser visualizados en la Figura 8.

3.1.2.4. Prototipo de interfaz

Una vez definidos los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación, se procedió a la creación de un prototipo de interfaz de usuario, con el fin de exponer y probar tanto la funcionalidad como la usabilidad del sistema, antes de comenzar con el diseño real y el desarrollo de GITEG.

Inicialmente se presenta la interfaz de la página principal de GITEG, ésta puede ser visualizada en la Figura 18, aquí se puede observar la cabecera la cual está ubicada en la parte superior y en donde se incluyen los siguientes elementos: logo de GITEG en el costado izquierdo, menú de opciones (inicio, noticias y contactos) ubicado en la parte central y finalmente en el costado derecho se encuentran tanto el logo de la UCV como el logo de la de la facultad de Ciencias de la UCV. Seguidamente se presenta el cuerpo de la aplicación, esta sección se divide en dos componentes, el componente del lado izquierdo etiquetado como "descripción" será el lugar la para visualizar el contenido de las diferentes opciones del menú, por otra parte, el componente del lado derecho corresponde con el modulo de inicio de sección. En último lugar en la parte inferior se halla la sección que conforma el pie de página el cual posee los enlaces a los sitios web de la Universidad Central de Venezuela, la Facultad de Ciencias y la Escuela de Química UCV.

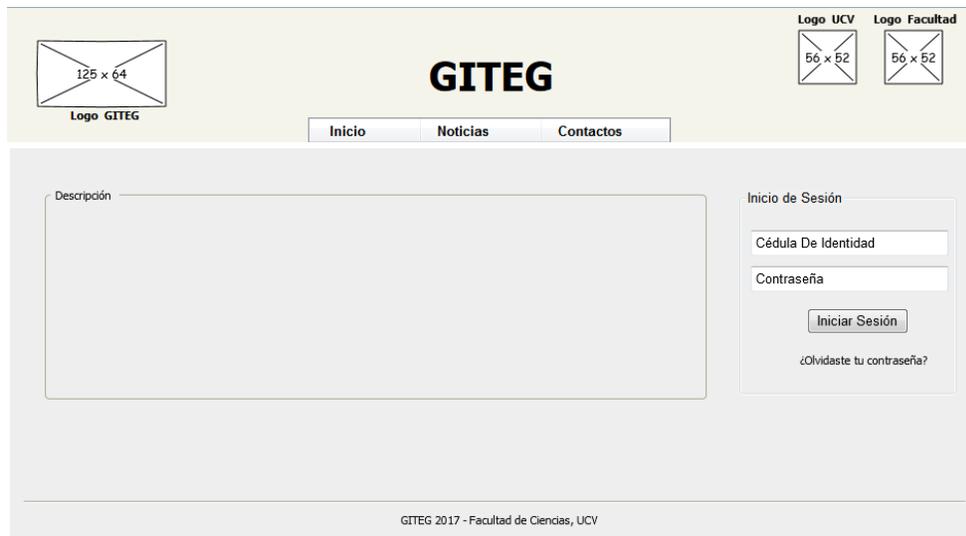


Figura 18 - Prototipo de Interfaz Pagina Principal.

En la Figura 19 se muestra la distribución de las diferentes funcionalidades ofrecidas al usuario una vez que el mismo supere con éxito el proceso de autenticación. En este caso a la sección de la cabecera se incluye el distintivo con el nombre del usuario, asimismo, a partir de este se despliega un menú con las siguientes funcionalidades: Editar Perfil, Actualizar Contraseña y Cerrar Sesión, también al encabezado se añade una opción de ayuda dentro del menú central. Con respecto al cuerpo de la interfaz, este está compuesto por un menú de funcionalidades ubicado en el lado izquierdo y el lado derecho está destinado a la presentación de la opción seleccionada en el menú.



Figura 19 - Prototipo de Interfaz Usuario Autenticado.

Los prototipos presentados anteriormente fueron mantenidos en diseño final de GITEG.

3.1.2.5. Guía de estilos

Para el desarrollo de GITEG, se definió la paleta de colores a utilizar en las diferentes secciones. La misma se muestra a continuación en la **Figura 20** junto al valor del color representado en Hexadecimal.

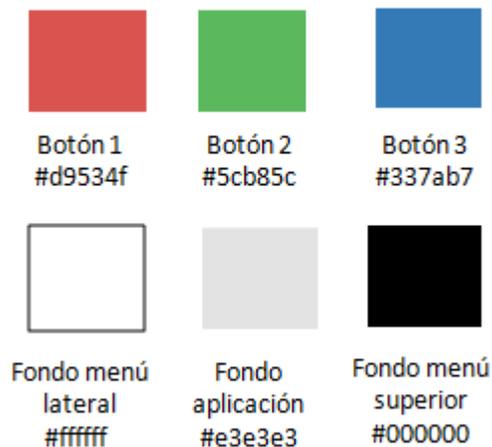


Figura 20 - Guía de estilos - Paleta de colores GITEG

Todas las secciones conservan los mismos colores. Se pretendió realizar una combinación entre azul y gris en las interfaces con el objetivo que proporcionen sencillez y elegancia. Ambos colores son suaves, lo que evitan cansancio en la vista al momento de utilizar la aplicación durante un período prolongado de tiempo. El color rojo se utilizó en aquellos botones que representan el borrado algún contenido, el verde fue incorporado en acciones de aceptación o agregación y finalmente el azul se empleo en botones de actualización o almacenamiento de información.

Seguidamente se presenta el logotipo de la GITEG el cual puede ser visualizado en la Figura 21.



Figura 21 - Guía de estilos - Logotipo GITEG

En la Figura 22 se pueden apreciar los iconos utilizados en la aplicación.



Figura 22 - Guía de estilos - Iconos utilizado en GITEG.

Una vez identificados los iconos se paso a definir el tipo de fuente a utilizar por GITEG, seleccionándose la familia de fuente Helvetica Neue, Helvetica, Arial, sans-serif compatible con la mayoría de los navegadores web.

Todas las soluciones desarrolladas durante esta fase fueron sometidas a recodificación, con el fin mantener el código más simple y eficiente posible, acatando la filosofía provista por el método XP relacionada con el diseño simple.

3.1.3. Fase de codificación

La culminación de la fase anterior permitió la definición del modelo de datos a utilizar, así como tambien se preciso la arquitectura, el modelo y las tecnologías involucradas con el proceso de desarrollo, además proporcionó la estructura base que tendrán las interfaces de usuario de GITEG. Acto seguido se inicia con el proceso de implementación y desarrollo de la aplicación, esta fase contempla la implementación del modelo de datos y la codificación de las distintas historias de usuarios. Durante esta etapa se sostuvo continuo contacto con el cliente, con el propósito aclarar y definir a detalle los requerimientos de la aplicación.

Como se han mencionado anteriormente el lenguaje de programación usado en el desarrollo del sistema es Python, lenguaje por defecto del marco de desarrollo Django e integrador de las diferentes aplicaciones, como el servidor de bases de datos y el servidor Web. Adicionalmente se usaron otros lenguajes informáticos, propios de configuración de los servidores de aplicaciones y los estándares de la Web como HTML y JavaScript. GITEG usa el modelo de programación Modelo->Vista->Plantilla (MVT ofrecida por el marco de desarrollo Web Django, en donde es necesario separar la definición de los datos, operaciones y la interfaz de presentación del conjunto de datos.

La fase de codificación inicia con la creación del proyecto haciendo uso de Framework Django a través del comando "startproject" la ejecución de este comando resulta en la creación de la estructura del proyecto "giteg", es decir, el conjunto de configuraciones para la aplicación, seguidamente se procedió a crear la aplicación "app" mediante la ejecución del

comando "manage.py startapp app", la estructura resultante puede ser visualizada en la Figura 23.

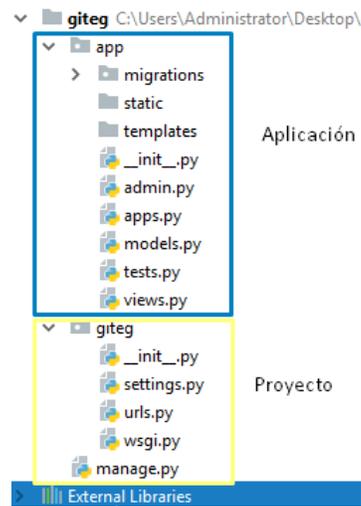


Figura 23 - Árbol de ficheros GITEG.

3.1.3.1. Implementación del Modelo de Datos

Una vez definida la estructura de la aplicación se prosigue con la configuración del modelo de datos, Django soporta de manera predeterminada la conexión con el motor de base de datos MySQL por lo que no es necesario instalar componentes adicionales, solo se requiere colocar las especificaciones que tendrá la misma en el archivo "setting.py" (Ver Figura 24).

```
DATABASES = {
    'default': {
        'ENGINE': 'django.db.backends.mysql',
        'NAME': 'giteg',
        'USER': 'root',
    }
}
```

Figura 24- Configuración de la Base de Datos GITEG.

Luego se procede a la generación de los objetos de base de datos, como lo son las tablas y las relaciones entre ellas. Para esto se procedió a definir las tablas dentro del archivo "models.py", Django incluye una utilidad para la persistencia de los datos llamado ORM que puede generar modelos haciendo introspección sobre una base de datos existente GITEG, lo cual facilitó traducir la estructura de datos en el manejador MySQL.

En la Figura 25, presenta un ejemplo de definición del mapeo objeto-relacional de GITEG en donde se muestran la codificación de algunas de las clases especificadas durante la fase de diseño. Como Django soporta programación orientada a objetos, provee herramientas que simplifican el control y comunicación de las tablas (el marco de desarrollo las interpreta como objetos) de la base de datos. Por otro lado, cada tabla en la aplicación se define como una clase con atributos y métodos. También se define la herencia entre

objetos, como es el caso que de todas las clases de la aplicación se derivan de la librería `django.models` en la clase `Model`.

Un ejemplo concreto de la aplicación de los elementos mencionados recientemente tiene lugar en la Figura 25 específicamente en la clase `perido_academico` en donde se puede observar que inicialmente hereda de la clase madre `Model`, así mismo posee tres atributos de tipo `char` los cuales son: `periodo`, `año` y `descripcion` y a cada uno de ellos se le especifican sus características básicas como `longitud`, `unicidad` y si admiten valores nulos.

```
# -*- coding: utf-8 -*-
from __future__ import unicode_literals

from django.contrib.auth.models import User, Group

from django.db import models
from django.dispatch import receiver
from django.db.models.signals import post_save

class GitegUsuario(models.Model):
    cedula=models.CharField(max_length=10, unique=True)
    user = models.OneToOneField(User, on_delete=models.CASCADE)
    departamento=models.CharField(max_length=255, blank=True, null=True)
    institucion = models.CharField(max_length=255, blank=True, null=True)
    cargo = models.CharField(max_length=45, blank=True, null=True)

    def __str__(self):
        return self.user.username

class Periodo_academico(models.Model):
    periodo=models.CharField(max_length=45, unique=True, blank=True, null=True)
    año=models.CharField(max_length=45, unique=True, blank=True, null=True)
    descripcion= models.CharField(max_length=45, unique=True, blank=True, null=True)

    def __str__(self):
        return '%s %s' % (self.periodo, self.año)

class Sistema(models.Model):
    funcionalidad = models.CharField(max_length=100, unique=True, blank=True, null=True)
    descripcion = models.CharField(max_length=100, unique=True, blank=True, null=True)
```

Figura 25 - Modelo de datos de GITEG implementado en Django.

3.1.3.2. Codificación de Historias de usuario

La etapa de codificación inicia la implementación de las plantillas correspondientes a las interfaces de usuario, basada en los prototipos desarrollados durante la fase de diseño dentro del directorio “`templates`” de la aplicación, de forma que quedara establecida la apariencia general de la aplicación.

Seguidamente se dio paso a la creación de los grupos de la aplicación (Estudiantes, Jurados, CTEG, Director Escuela de Química y Administrador). Estos permiten categorizar a los distintos usuarios con el fin de facilitar la asignación tanto de funcionalidades como de permisos según sus competencias. Esta tarea fue llevada a cabo mediante el uso de la interfaz administrativa (Ver Figura 26) provista por Django, la cual simplifica la ejecución de esta labor.

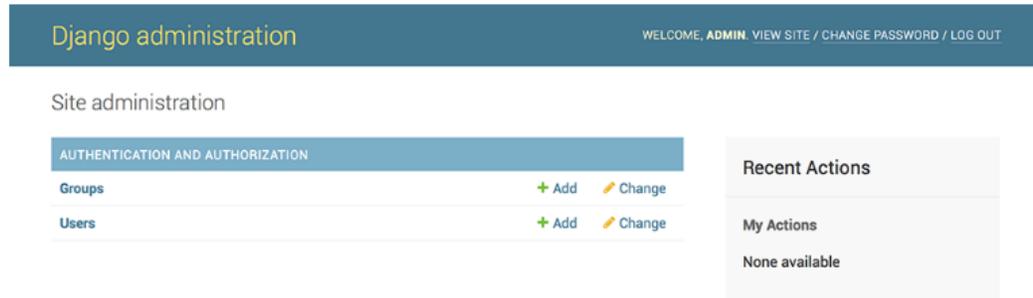


Figura 26 - Interfaz Administrativa de Django.

Por último, se prosiguió con la implantación de las funcionalidades y aplicación de la lógica del negocio establecida en las historias de usuario sobre las plantillas anteriormente desarrolladas dentro del modulo de views.

3.1.4. Fase de pruebas

Esta sección constituye la fase final del ciclo de desarrollo propuesto por el método Programación Extrema, la misma fue enfocada en la evaluación del comportamiento y el cumplimiento de los requerimientos especificados en las distintas historias de usuario, para ello se realizaron pruebas de aceptación y de usabilidad aplicadas a usuarios potenciales de GITEG, a fin de verificar que todas las operaciones de ingreso, visualización, consulta y funcionamiento se están realizando correctamente, y los errores que fueron reportados por parte usuarios del sistema lo cuales fueron corregidos antes de la implantación de la primera versión estable del sistema. El detalle de la aplicación de las pruebas se exhibe a continuación.

3.1.4.1. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación, también llamadas pruebas funcionales son supervisadas por el cliente basándose en los requerimientos tomados de las historias de usuario.

La aplicación de las pruebas inició con la presentación de la primera versión de la aplicación al Prof. José Chirinos (Tutor y coordinador de la Comisión de TEG), esta reunión se realizó con el fin de generar un intercambio de opiniones sobre la aplicación. De este primer encuentro se obtuvo lo siguiente:

La primera observación estuvo relacionada con el análisis del uso de la opción "Rechazar Solicitud". (Ver Tabla 4)

Tabla 4 - Prueba de aceptación - Rechazar Solicitud

Nº Prueba	1
Función	Rechazar solicitud
Problema	El formulario provisto por GITEG para la evaluación de las solicitudes de aprobación de TEG, ofrece la opción de rechazar solicitud; Es importante resaltar que la Comisión de Trabajo Especial de Grado y la

	Dirección del Consejo de Escuela, solo rechazan una solicitud, si la misma no es rellena en su totalidad ó cuando no se adjuntan los recaudos necesarios (proyecto TEG y carta de aprobación (en caso de que aplique)).
Solución	Como GITEG provee formularios bien estructurados que orientan a los estudiantes durante la creación de su solicitud, exigiendo y evaluando los datos y recaudos ingresados en tiempo real, se descarta la posibilidad del rechazo de solicitudes, por lo cual se eliminó dicha opción.

Otro aspecto detectado fue la imposibilidad que tenía la aplicación para la asignación de los roles de jurados durante la evaluación de la solicitudes, esta situación puede ser consultada en la Tabla 5.

Tabla 5 - Prueba de aceptación - Asignación de roles de jurados

N° Prueba	2																				
Función	Roles de jurados																				
Problema	Las opciones “Ver Solicitudes” y “Ver Actas” encargadas de la evaluación de las solicitudes, no permiten realizar la asignación de los diferentes roles de jurados.																				
Solución	<p>Incorporación de listas de selección con los roles de jurados.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rol</th> <th>Nombre</th> <th>Institución</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Principal 2</td> <td>CARMEN MARIA ALA FERNANDES</td> <td>TUTOR Y JURADO EXTERNO</td> <td>Eliminar</td> </tr> <tr> <td>Suplente 2</td> <td>LAURA ANA PAZ FERNANDES</td> <td>UCV</td> <td>Eliminar</td> </tr> <tr> <td>Suplente 1</td> <td>PABLO PEDRO AMARO FERNANDES</td> <td>UCV</td> <td>Eliminar</td> </tr> <tr> <td>Principal 1</td> <td>Juana Arcos</td> <td>UCV</td> <td>Eliminar</td> </tr> </tbody> </table>	Rol	Nombre	Institución	Acción	Principal 2	CARMEN MARIA ALA FERNANDES	TUTOR Y JURADO EXTERNO	Eliminar	Suplente 2	LAURA ANA PAZ FERNANDES	UCV	Eliminar	Suplente 1	PABLO PEDRO AMARO FERNANDES	UCV	Eliminar	Principal 1	Juana Arcos	UCV	Eliminar
Rol	Nombre	Institución	Acción																		
Principal 2	CARMEN MARIA ALA FERNANDES	TUTOR Y JURADO EXTERNO	Eliminar																		
Suplente 2	LAURA ANA PAZ FERNANDES	UCV	Eliminar																		
Suplente 1	PABLO PEDRO AMARO FERNANDES	UCV	Eliminar																		
Principal 1	Juana Arcos	UCV	Eliminar																		

Una tercera modificación surgió de la posibilidad que ofrecía GITEG para registrar TEG grupales, los detalles detrás de esta modificación son expuestos en la Tabla 6.

Tabla 6 - Prueba de aceptación - Registro de TEG grupales

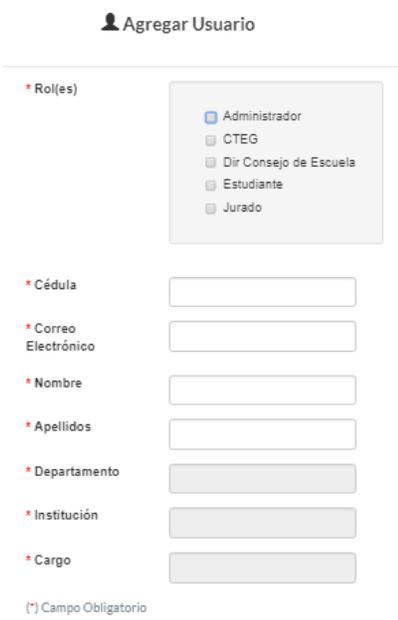
N° Prueba	3
Función	Registro de TEG grupales
Problema	Durante la creación de la solicitud para la aprobación de TEG, la aplicación brindaba la posibilidad de registrar TEG desarrollados por

	varios integrantes.
Solución	Se eliminó la sección para incluir a otros estudiantes en la solicitud, puesto que los TEG son realizados de manera individual.

Una vez solventados los cambios sugeridos en la primera reunión, se convocó a un segundo encuentro en el cual aparte de la participación del Prof. José Chirinos se contó con la presencia de la Profa. Yosly Hernández (Tutora), de esta convocatoria nacieron las siguientes sugerencias:

La Tabla 7 contiene los detalles relacionados con la primera sugerencia donde se indica que el formulario para registrar a nuevos usuarios al sistema no especifica anticipadamente cuales campos son obligatorios.

Tabla 7 - Prueba de aceptación – Agregar Usuario

N° Prueba	4
Función	Agregar Usuario
Problema	El formulario dispuesto para la captación de datos de nuevos usuarios no especifica anticipadamente cuales campo son obligatorios.
Solución	<p>Se incluyó la marca (*) que denota la imposición de completar ese campo, así mismo se colocó una leyenda con su significado. Esta práctica se utilizó en todos los formularios de la aplicación.</p> 

La segunda sugerencia realizada refleja la falta de información entregada a los usuarios correspondiente los estados de la solicitud. (Ver Tabla 7).

Tabla 8 - Prueba de aceptación – Información sobre estatus de solicitud

N° Prueba	5
Función	Información sobre estatus de solicitud
Problema	La sección de estatus de solicitud no ofrece información suficiente sobre los diferentes estados por los cuales atraviesa la solicitud durante el proceso.
Solución	<p>Se incluyó una barra de estado, en donde se muestra el estatus actual de la solicitud, además en la parte inferior se colocó información sobre los diferentes estados que puede asumir la solicitud.</p> 

La Tabla 6 detalla una tercera observación referente al no suministro de información previa sobre la estructura de la propuesta de jurados.

N° Prueba	6
Función	Propuesta de Jurados
Problema	La sección que permite evaluar la propuesta de jurado no muestra información previa sobre la estructura que debe poseer la misma.
Solución	En la parte inferior se anexaron indicaciones específicas sobre la estructura que debe poseer la propuesta de jurados, asimismo se añadió la marca (*) para denotar la exigencia de la cantidad obligatoria de miembros del jurado. Adicionalmente se agregaron indicaciones sobre el proceso de selección de jurados y la acción de eliminación.

Rol	Nombre	Institución	Acción
Principal 1	CARMEN MARIA ALA FERNANDES	TUTOR Y JURADO EXTERNO	Eliminar
Principal 2	PABLO PEDRO AMARO FERNANDES	UCV	Eliminar
Suplente 1	SIMON ANTONIO BOLIVAR PALACIOS	UCV	Eliminar
Suplente 2	FRANCISCO MIRANDA RODRÍGUEZ	UCV	Eliminar

Notas:

- La propuesta de jurados constar de cuatro miembros diferentes (Principal 1, Principal 2, Suplente 1 y Suplente 2).
- Para agregar algún jurado a la propuesta:
 - Ingrese su nombre o número de cédula de identidad en la barra de búsqueda.
 - Seleccione al jurado de la lista de resultados.
 - Presione el botón "Agregar".
- La acción "Eliminar" permite suprimir al jurado de la solicitud.
- (*) Campo obligatorio.

De estas pruebas se puede destacar que se realizaron ajustes que permitieran hacer el sistema más usable para los usuarios y al mismo tiempo cumplir a cabalidad con los requerimientos de GITEG. Otro aspecto importante para destacar es que la mayor parte de las funcionalidades cumplieron con el comportamiento esperado y los usuarios expresaron estar satisfechos con el rendimiento de la aplicación.

3.1.4.2. Pruebas de usabilidad

Las pruebas de usabilidad son aplicadas con el objetivo de medir que la aplicación sea fácil de aprender y que permita a los usuarios realizar sus tareas de una forma eficiente, efectiva y con un alto grado de satisfacción, asimismo, permite corroborar que los módulos desarrollados constituyan un producto de software usable, tolerante a fallas y que cumple con el funcionamiento esperado para finalmente ponerlo en producción.

Para la medición de los niveles de usabilidad de la aplicación se desarrollo una prueba a pequeña escala con datos y usuarios reales, específicamente participaron: dos (2) delegados de la comisión de Trabajo Especial de Grado, dos (2) miembros del Jurado, un (1) representante de la directiva del Consejo de la escuela de Química, dos (2) Estudiante y dos (2) usuarios bajo el rol de administrador del sistema. La prueba consistió en la emulación del proceso de inscripción a través del uso de GITEG, durante la misma los usuarios anteriormente mencionados tuvieron la oportunidad de conocer e interactuar con todas la funcionalidades que les brinda el sistema para la realización del proceso de inscripción. La prueba fue llevada a cabo satisfactoriamente sin la presencia de mayores inconvenientes.

Posterior a la emulación del proceso de inscripción se aplicó un cuestionario con la intención de recabar datos sobre la experiencia y los niveles de usabilidad que posee la aplicación. Esta encuesta constó de ocho (8) ítems relacionados con criterios de usabilidad, para la medición de los mismos se empleó una escala de calificación Likert, con cinco alternativas de respuestas para cada ítem: totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de

acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. El cuestionario se realizó mediante un formulario digital hecho a través de la herramienta Google Forms, y fue aplicado a nueve (9) potenciales usuarios de la aplicación (estudiantes, jurados, miembros de la CTEG y directivos de la Escuela de Química UCV). El modelo de la misma se muestra a continuación (Ver Figura 27).

Cuestionario de Usabilidad

El presente cuestionario tiene como finalidad conocer su opinión con respecto a la usabilidad de la reingeniería de la aplicación web "GITEG", teniendo en cuenta la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que el sistema puede ser comprendido, utilizado y atractivo para el usuario.

***Obligatorio**

1. Ítem *
Selecciona todas las opciones que correspondan.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Los títulos, menús y textos de la aplicación son legibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los colores utilizados contribuyen a la percepción adecuada a la aplicación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los descriptores del sistema son claros y precisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se ofrece una organización que facilita la navegación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El diseño del sistema favorece su uso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El sistema se puede ejecutar de manera intuitiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es un sistema fácil de utilizar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los elementos de ayuda disponibles en el sistema son útiles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 27- Modelo cuestionario de usabilidad

De la aplicación de la encuesta realizada se obtuvieron seis (6) respuestas las cuales se detallan a continuación:

El ítem N° 1 refleja que los usuarios están totalmente de acuerdo con la presentación de títulos, menús y textos provistos por GITEG. (Ver Figura 28)

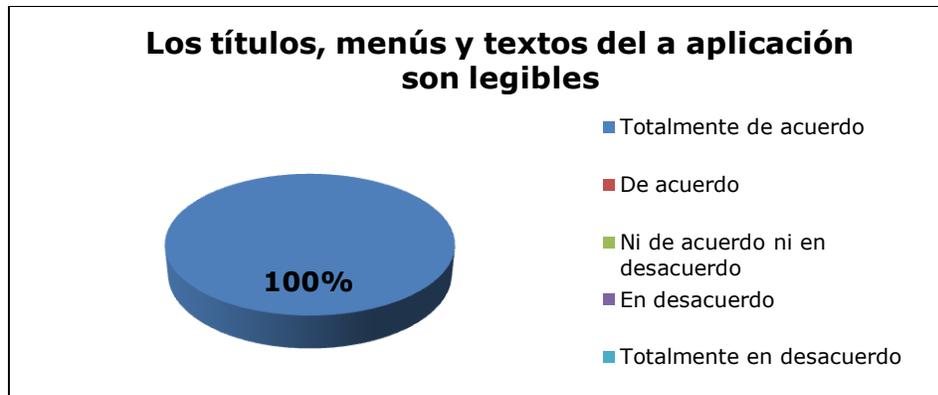


Figura 28 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 1

La Figura 29 muestra los resultados obtenidos del ítem N° 2 en donde el 83% de los encuestados está en total acuerdo con la paleta de colores utilizados en la aplicación y el 17% de los mismos no están de acuerdo ni en desacuerdo con la gama de colores utilizada.

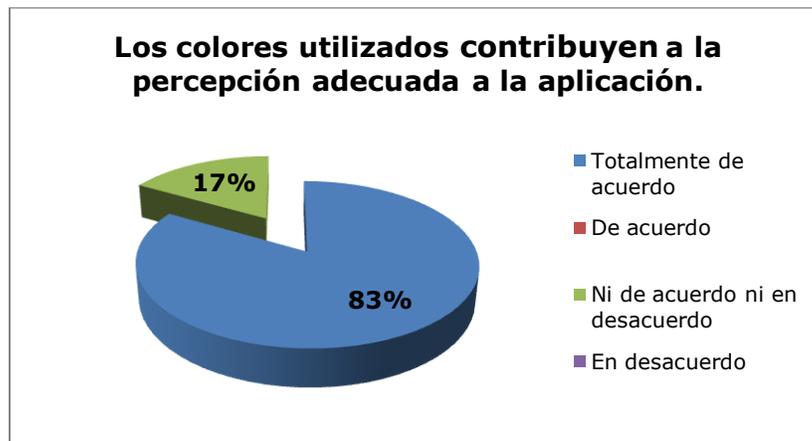


Figura 29 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 2

La Figura 30 contiene los resultados del ítem N° 3 relacionado con los descriptores utilizados en la aplicación, donde el 100% de los encuestados están totalmente de acuerdo con el uso de los mismos.

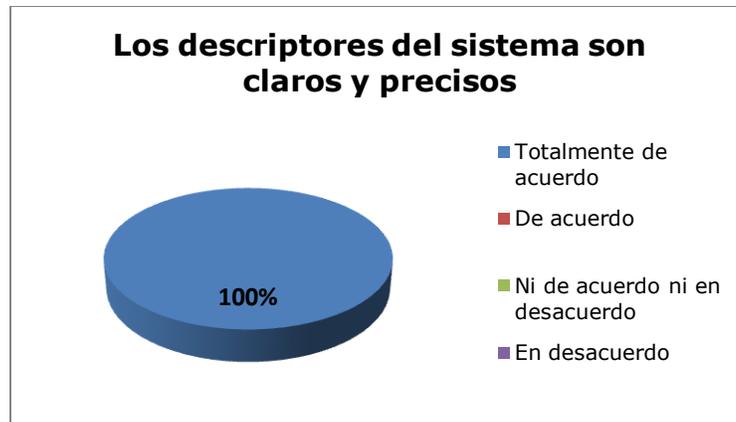


Figura 30 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 3

El 100% de los encuestados está en total acuerdo en que la disposición de las funcionalidades de la aplicación contribuye con la fácil navegación de GITEG. (Ver Figura 31).



Figura 31 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 4

Todos los usuarios manifiestan estar totalmente de acuerdo con el diseño de GITEG. (Ver Figura 32).

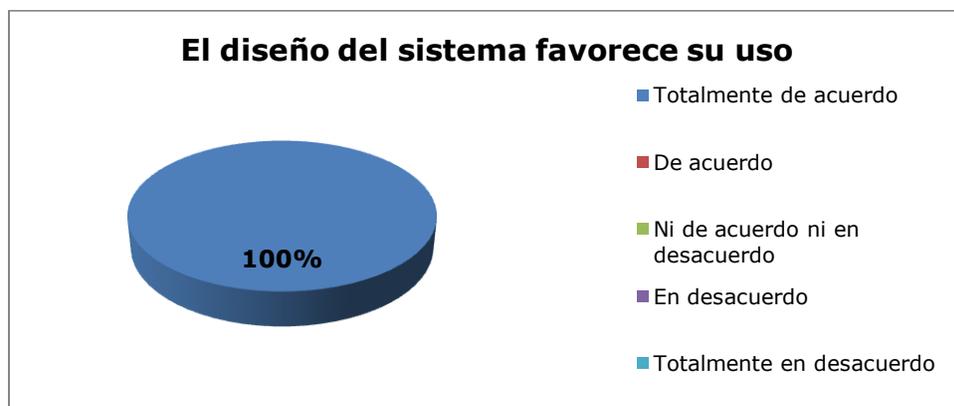


Figura 32 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 5

La Figura 33 muestra como el 83% de los participantes están en total acuerdo con el nivel intuitivo de la aplicación, por otro lado para el 17% de los usuarios la misma afirma que posee un nivel bastante aceptable sin embargo no es el ideal. Para aumentar el uso intuitivo de GITEG se añadieron notas informativas que orienten a los usuarios sobre el uso de la aplicación.

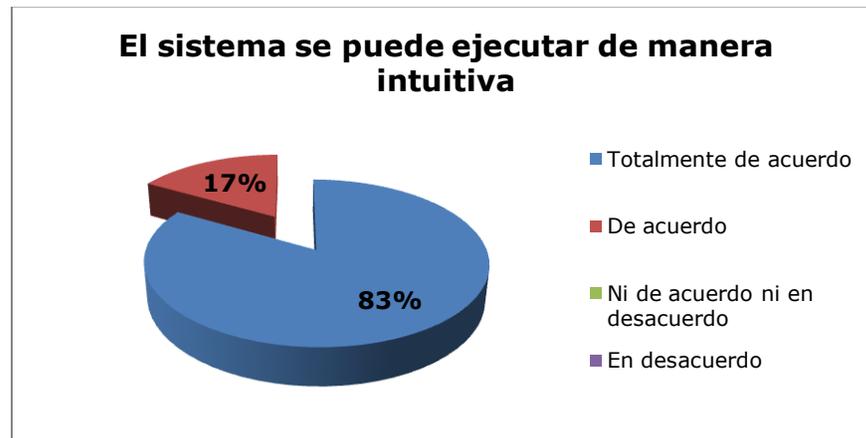


Figura 33 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 6

El 100% de los participantes coinciden en que GITEG es fácil de usar. (Ver Figura 34)

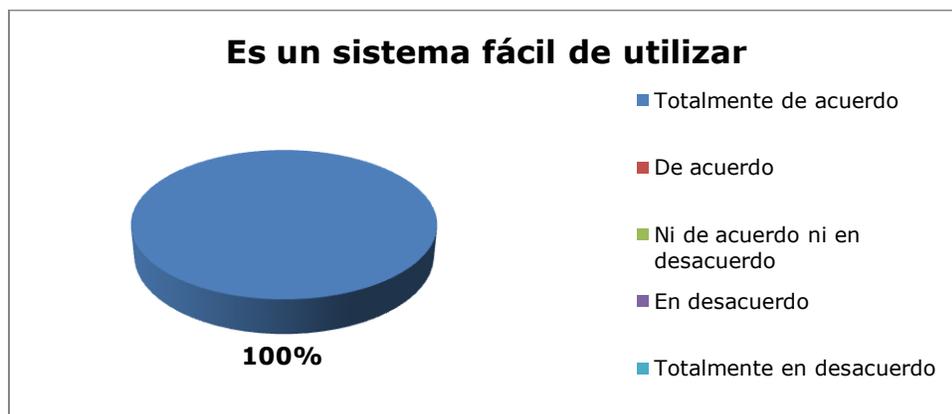


Figura 34 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 7

La Figura 35 refleja que todos los encuestados están en total acuerdo en que GITEG provee útiles secciones de ayuda.



Figura 35 - Cuestionario de usabilidad - Ítem N° 8

Con base en los resultados obtenidos se puede concluir que los mismos fueron satisfactorios, ya que en la mayoría de los ítems evaluados en el formulario los usuarios estuvieron en total acuerdo con los aspectos de usabilidad de GITEG, demostrando de esta manera que la aplicación cuenta con interfaces usables, diseñadas con elementos y colores agradables para el usuario, que contribuyen con las utilización intuitiva del sistema.

El presente capítulo describió como se llevo a cabo la adaptación de la metodología de trabajo Programación Extrema (XP) en cada una de sus fases durante el ciclo de proceso de desarrollo de la aplicación Web GITEG. Al finalizar el ciclo de trabajo se puede afirmar que se cumplió a cabalidad con los objetivos planteados para este proyecto. Destacando la satisfacción expresada por los usuarios al poder contar con una solución web que les simplifica la gestión del proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación a los miembros de la Escuela de Química UCV.

CAPÍTULO 4 RESULTADOS

El presente capítulo se presenta el producto obtenido tras la finalización del proceso de desarrollo de la Aplicación Web GITEG, enfocado en la descripción de sus funcionalidades.

GITEG está compuesta por cinco módulos los cuales son: Administrador, Jurado, Director de Consejo de la Escuela de Química UCV, Estudiante y la CTEG. La integración de estos módulos permite llevar a cabo la gestión del proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación de la Escuela de Química de la UCV.

En la Figura 36 se muestra el diagrama correspondiente al flujo del proceso de GITEG, el cual inicia con la selección del período académico que se desea apertura hasta la generación de las actas para la aprobación de Trabajo Especial de Grado (Memorándum), las cuales serán consignadas posteriormente ante la Unidad de Control de Estudios de la Facultad de Ciencias de la UCV para su legitimación. Asimismo, se puede observar los pasos que debe seguir los estudiantes para poder obtener la aprobación de su TEG y la intervención de los distintos actores durante el proceso.

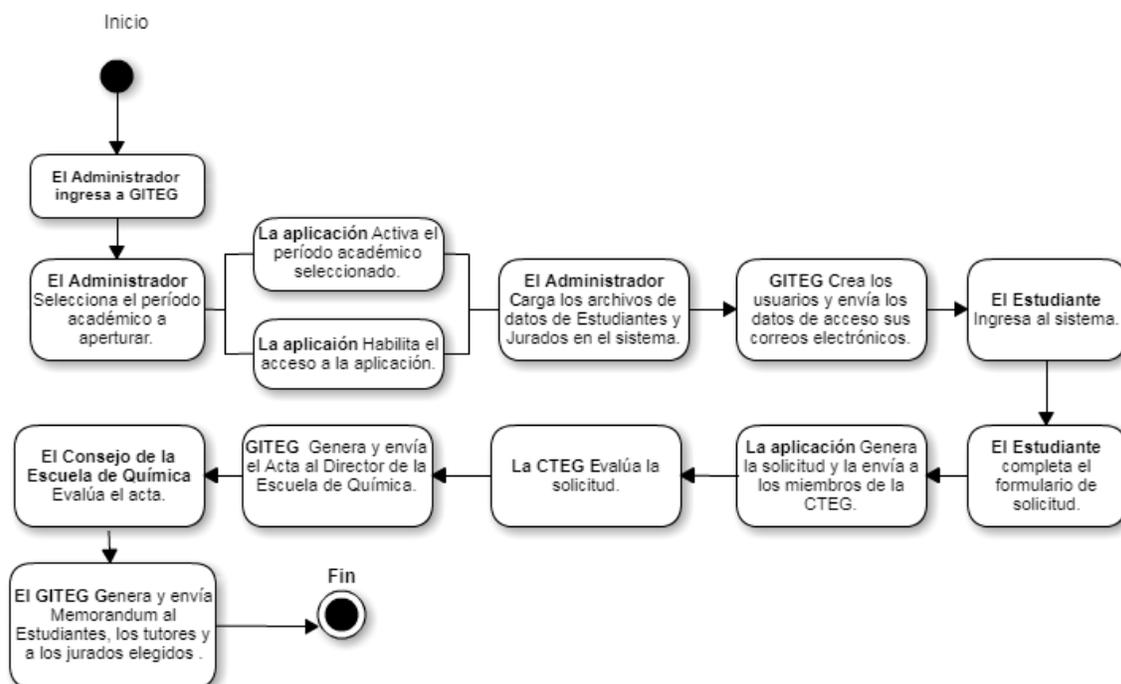


Figura 36 - Diagrama de flujo GITEG.

4.1. Página Principal

La Figura 37 presenta la página principal de la aplicación, la misma cuenta con un formulario de inicio de sesión, así como con las secciones de noticias, contactos y créditos. Para la visualización del contenido de las secciones anteriormente mencionadas no se requiere de la realización del inicio de sesión.



Figura 37 - Página Principal GITEG.

4.1.1. Sección de Noticias

En la Figura 38 se exhibe la sección de noticias de la aplicación, allí se pueden visualizar información de interés relacionada con el proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación.

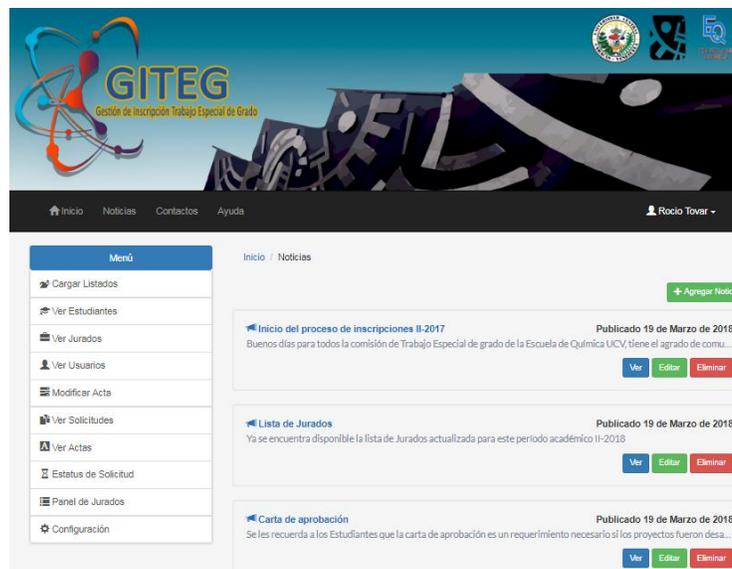


Figura 38 - Sección de Noticias.

4.1.2. Sección de Contactos

En esta sección pueden ser consultados la información de contacto de los miembros de la CTEG. Ver Figura 39.

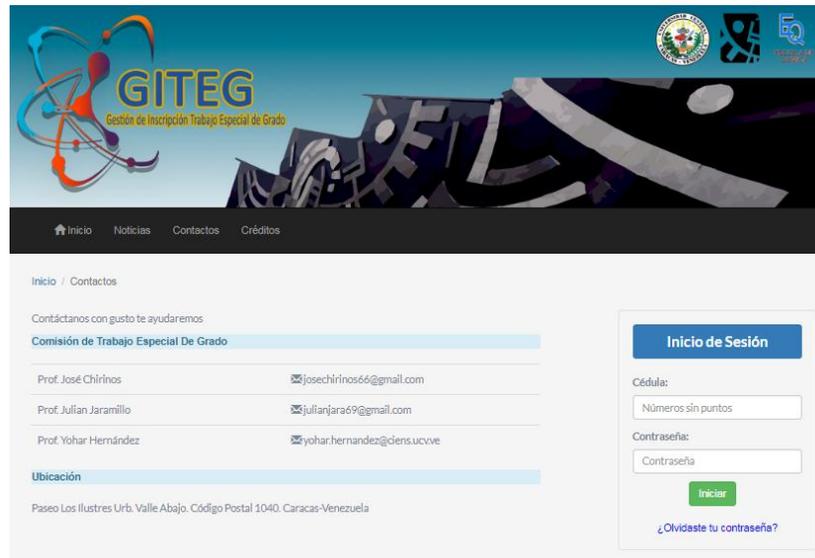


Figura 39 - Sección de Contactos.

4.1.3. Sección de Créditos

Lugar donde residen los datos del desarrollador de la aplicación así como los datos de los tutores del proyecto (Ver Figura 40).



Figura 40 - Sección de Créditos.

A continuación se procederá con la exposición de los diferentes módulos de la aplicación: Módulo Administrador del Sistema, Módulo Estudiante, Módulo Jurado, Módulo CTEG y Módulo del Director De Consejo de Escuela. Para el acceso a los mismos los usuarios deberán realizar el respectivo inicio de sesión. Este proceso de autenticación permite administrar las funciones relacionadas con cada rol de usuario. Es importante destacar que

al menú central (situado dentro de la cabecera) además de contener las opciones de inicio, noticias y contactos detalladas recientemente, se añade una opción de ayuda, en donde se le brinda al usuario una breve explicación sobre las funcionalidades que puede utilizar dentro de GITEG. Asimismo, cada usuario cuenta con las opciones de: Editar Perfil de Usuario (en donde podrá modificar sus datos personales), Actualizar Contraseña (opción que le permite editar su clave de acceso) y la opción de Cerrar Sesión (que le permite finalizar su sesión de usuario). Esto puede ser visualizado en la Figura 41.

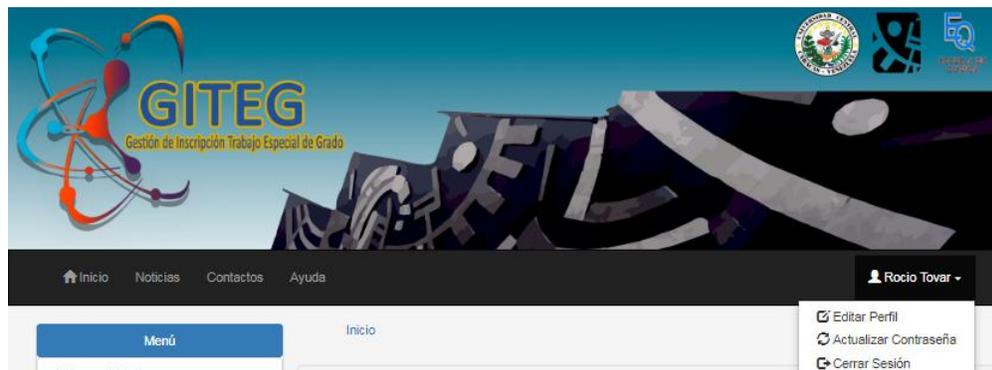


Figura 41 - Funcionalidades del Inicio de Sesión de Usuario

4.2. Módulo del Administrador del sistema

La Figura 42 exhibe la página principal del módulo del Administrador del sistema, en esta se pueden observar las diferentes funcionalidades que posee el administrador las cuales están dispuestas en el menú lateral estas son: Cargar Listados, Ver Estudiantes, Ver Jurados, Ver Usuarios, Modificar Acta, Ver Solicitudes, Ver Actas, Estatus de Solicitud, Panel de Jurados y Configuración del Sistema.



Figura 42 - Módulo del Administrador del Sistema.

4.2.1. Cargar Listados

En la Figura 43 se observa la funcionalidad a través de la cual se permite cargar los listados con los datos tanto de los Estudiantes de la Escuela de Química UCV aspirantes a la inscripción de la asignatura Seminario de Investigación, como los datos de los Jurados encargados de la evaluación. Los listados deben corresponder con los formatos exportados del portal CONEST en consecuencia han de estar en formato .xls (archivos Microsoft Excel)

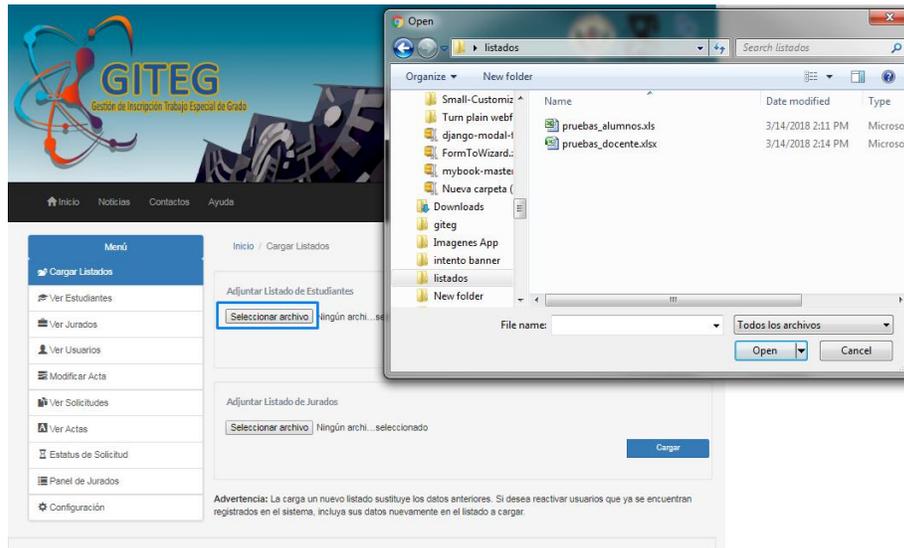


Figura 43 - Módulo Administrador del Sistema - Cargar Listados.

4.2.2. Ver Estudiantes

La Figura 44 presenta el listado de los Estudiantes aspirantes a la inscripción del Seminario de Investigación, esta interfaz permite la realización de búsquedas de estudiantes puntuales, asimismo posibilita la adición de nuevos Estudiantes al sistema y la edición, consulta y eliminación de datos de los mismos. Estas últimas funcionalidades se muestran a continuación.

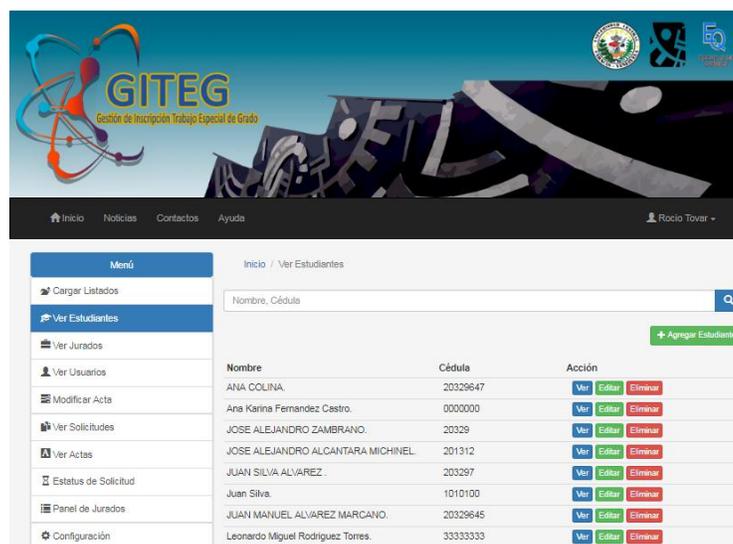


Figura 44 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Estudiantes.

4.2.2.1. Ver Estudiantes- Agregar Estudiante

Esta funcionalidad permite anexar Estudiantes dentro del sistema, para ello debe completar el formulario de datos provisto por la aplicación, este puede ser visualizado en la Figura 45.

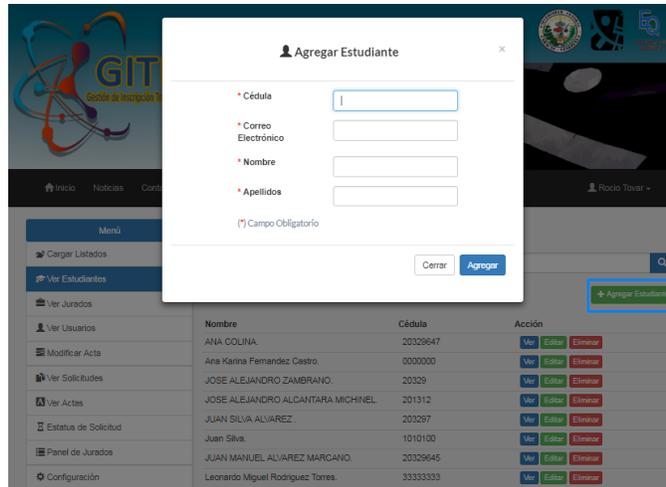


Figura 45 - Módulo Administrador del Sistema - Agregar Estudiante.

4.2.2.2. Ver Estudiantes- Ver Detalle

La Figura 46 muestra el despliegue de la opción de "Ver" en donde se exhibe el detalle de los datos del Estudiante seleccionado para consultar.

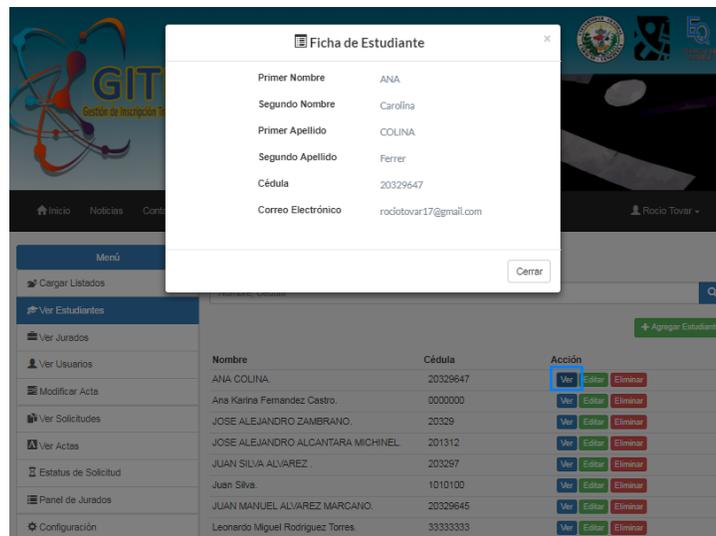


Figura 46 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Estudiante.

4.2.2.3. Ver Estudiantes- Editar Estudiante

Esta funcionalidad provee un formulario con los datos del Estudiante seleccionado, en el cual puede realizar los cambios de datos del mismo.

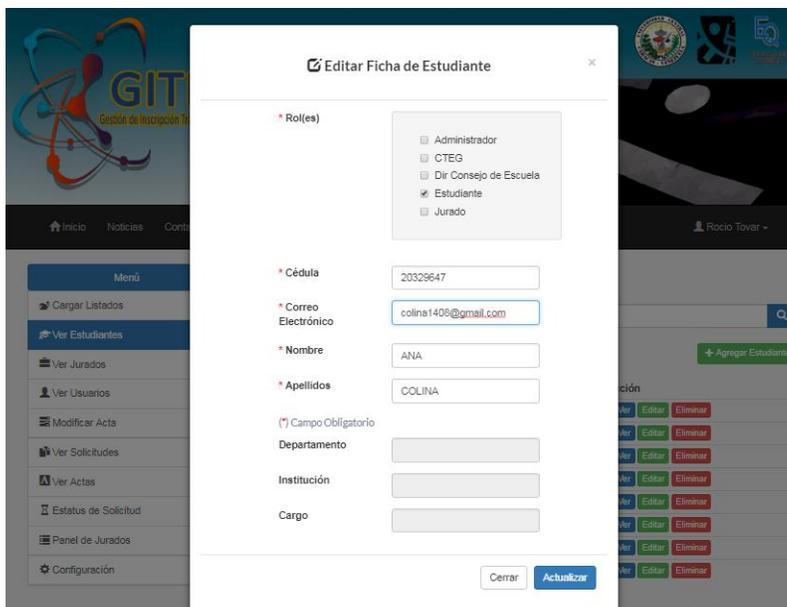


Figura 47 - Módulo Administrador del Sistema - Editar Estudiante.

4.2.2.4. Ver Estudiantes- Eliminar Estudiante

Mediante esta opción es posible seleccionar al estudiante para eliminarlo de forma definitiva de GITEG, la misma se puede visualizar en la Figura 48.

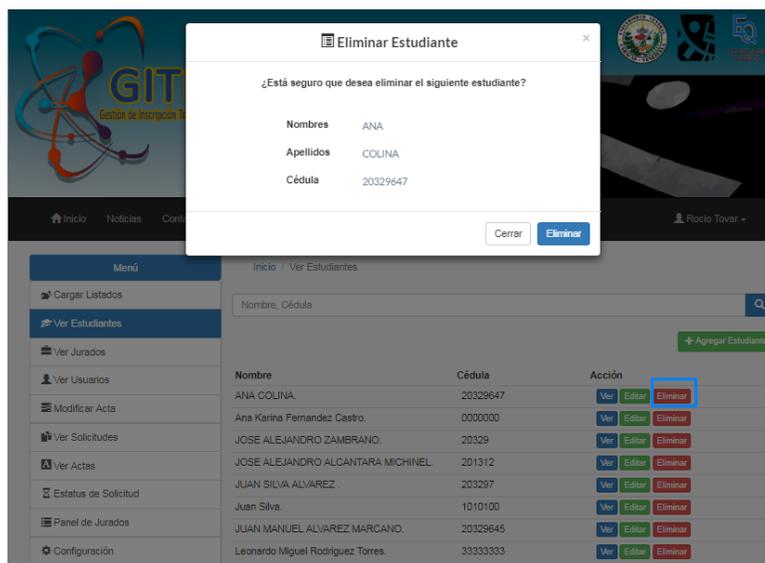


Figura 48 - Módulo Administrador del Sistema - Eliminar Estudiante.

4.2.3. Ver Jurados

Esta opción lista los diferentes Jurados dispuestos para la evaluación de Seminario de Investigación de los Estudiantes en el periodo académico actual. Además provee funcionalidades para la adición, edición y eliminación de datos de los mismos, lo cual se aprecia en la Figura 49.



Figura 49 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Jurados.

4.2.4. Ver Usuarios

Esta opción muestra el listado con todos los usuarios activos para el período académico seleccionado. De igual forma GITEG provee funcionalidades para la agregación, edición y eliminación de algún miembro.

Un aspecto importante a señalar es que durante la adición de algún usuario a la aplicación independientemente de su rol, el sistema genera y envía credenciales de acceso a la dirección correo electrónico provisto durante su registro. Es por ello que adicionalmente en esta interfaz se incluye un botón que realiza el reenvío de la contraseña de acceso al sistema en caso de ser necesario (Ver Figura 50).

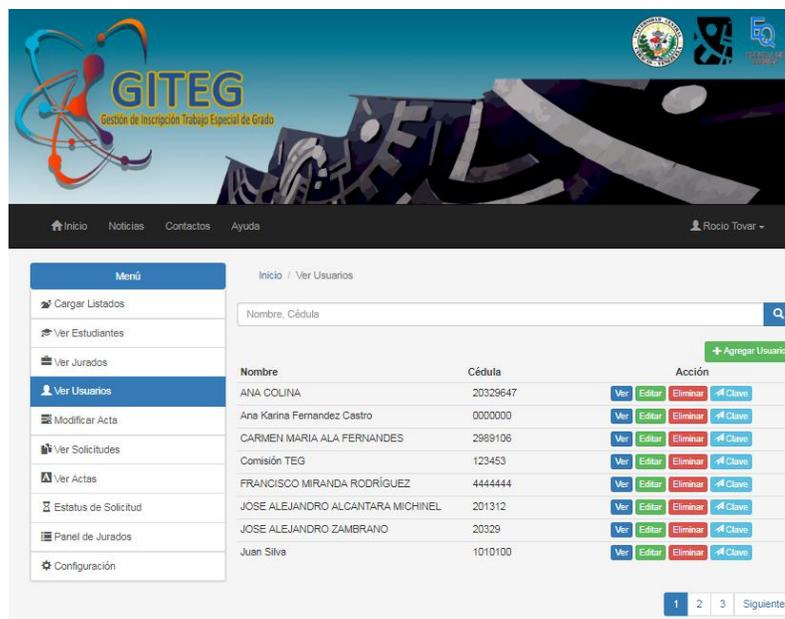


Figura 50 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Usuarios.

4.2.5. Modificar Acta

Esta sección (Ver Figura 51) contiene el listado de las actas aprobadas por el Director de Escuela de Química durante el periodo académico actual, sobre las cuales se puede aplicar las funcionalidades de: edición, visualización y eliminación en caso de ser necesario. Esta funcionalidad está a disposición de: Administrador y Director de Escuela.

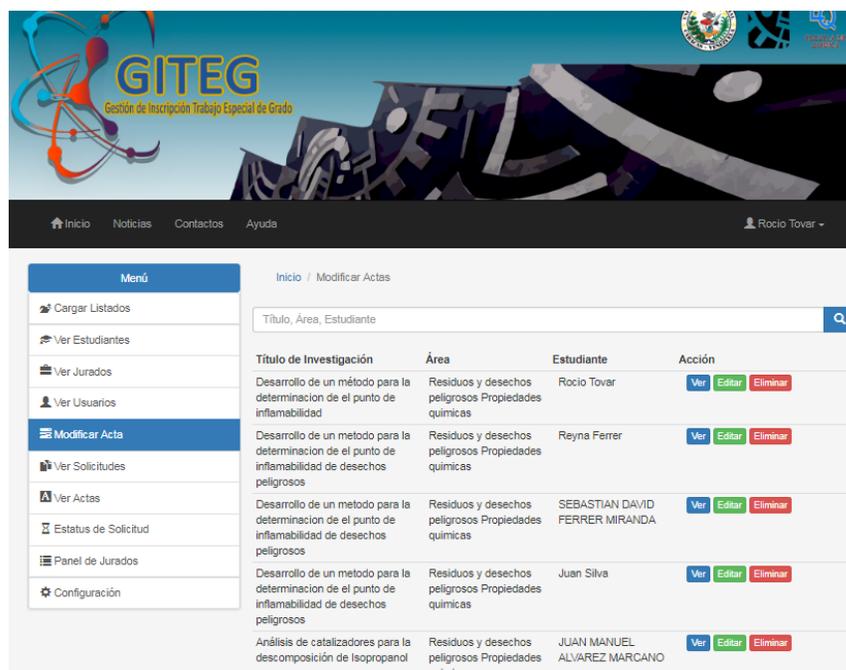


Figura 51 - Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta.

4.2.5.1. Modificar Acta- Ver detalle

En la Figura 52 se muestra el despliegue de la opción "Ver Detalle" en la que se describe el contenido del acta seleccionada.

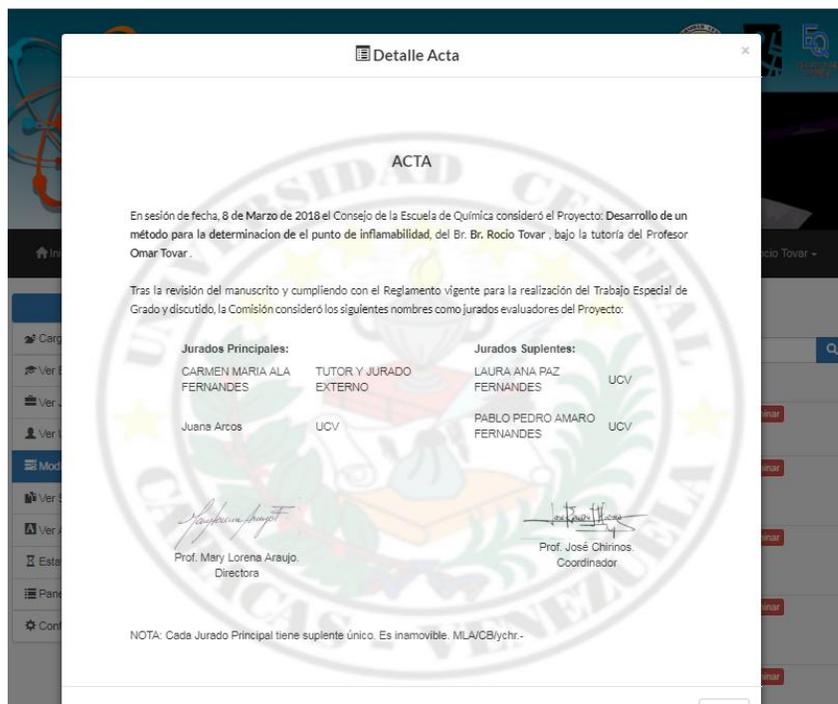


Figura 52 - Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta- Detalle.

4.2.5.2. Modificar Acta- Editar

En la Figura 53 se observa el formulario provisto por GITEG para realizar la edición de los datos presentes en el acta, en caso de que sobrevenga algún cambio inesperado.


 UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE CIENCIAS
 ESCUELA DE QUÍMICA
 COMISION DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Caracas, 8 de Marzo de 2018.

ACTA

Datos del Estudiante:

Nombres: Rocio Tovar Cédula: 10000000

Datos Tutores:

Nombres	Institución	Cargo	Correo Electrónico
Omar Tovar	UCV	Docente	rociotovar17@gmail.com

Datos Proyecto:

Título: Desarrollo de un método para la determinación de el punto de inflamabilidad

Área: Residuos y desechos peligrosos Propiedades Lugar: Facultad de Ingeniería UCV

Opelión: Tecnología

PDFES citas.txt

Propuesta de Jurados:

Rol	Nombre	Institución	Acción
Principal 2	CARMEN MARIA ALA FERNANDES	TUTOR Y JURADO EXTERNO	Eliminar
Suplente 2	LAURA ANA PAZ FERNANDES	UCV	Eliminar

Figura 53 - Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta- Editar.

4.2.5.3. Modificar Acta- Eliminar

Esta opción permite eliminar el acta seleccionada del sistema en caso de que la misma demande importantes modificaciones que requiera la realización del proceso desde cero, es decir, realizar una nueva solicitud. (Ver Figura 54).

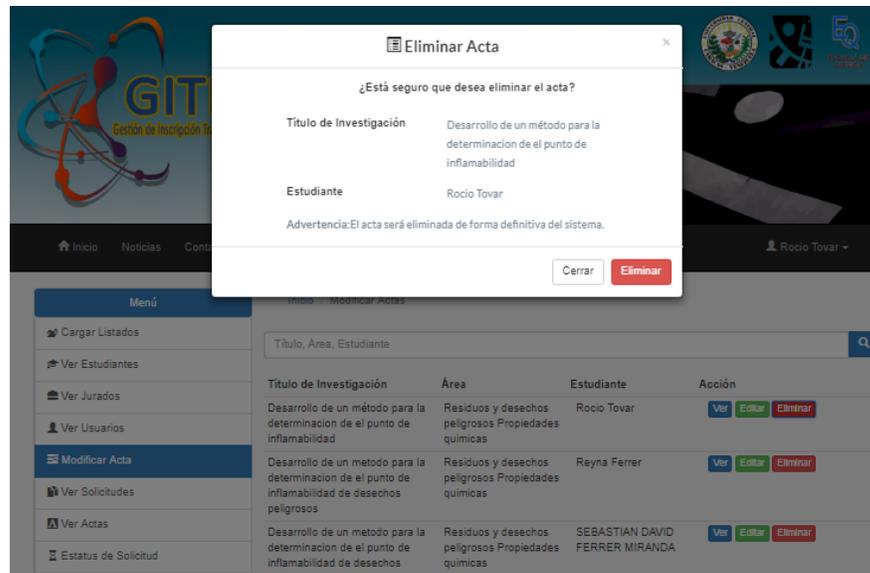


Figura 54- Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta- Eliminar.

4.2.6. Ver Solicitudes

En la Figura 55 se puede apreciar la sección de solicitudes, la cual está constituida por dos apartados: solicitudes y solicitudes aprobadas. La primera sección exhibe las peticiones generadas por los Estudiantes y que están a la espera de la evaluación de los miembros de la CTEG. Por otra parte, la sección de solicitudes aprobadas presenta el historial de las postulaciones atendidas por la CTEG.



Figura 55 - Módulo Administrador del Sistema - Ver Solicitudes.

4.2.7. Ver Actas

En la Figura 56 se presenta la sección de actas, la cual cuenta con tres pestañas que categorizan los diferentes estados que puede asumir las mismas. En la primera pestaña se muestran las solicitudes emitidas por la CTEG y las cuales están a la espera de la evaluación del Director de Escuela. Seguidamente está el apartado de las actas aprobadas, en este yace el historial de actas aprobadas. Finalmente se encuentra la sección de actas que serán enviadas a control de estudios.



Figura 56 - Módulo Administrador del Sistema - Modificar Acta-Ver Actas.

4.2.8. Estatus de Solicitud

Esta opción permite al administrador la consulta del estado de la solicitud de los Estudiantes, para ello la aplicación provee una barra de búsqueda en donde introduciendo el número de cédula o el nombre del Estudiante retorna el estado en el cual se encuentra la solicitud, lo cuales son:

- Espera por CTEG: Estado posterior a la generación de la solicitud por parte del Estudiante.
- Espera por Director de Escuela: Estado consecutivo a la aprobación de la solicitud por parte de la CTEG.
- Aprobado: Estado final de la solicitud.

Esta funcionalidad también está disponible para: la CTEG y el Director de Escuela de Química. Ver Figura 57.

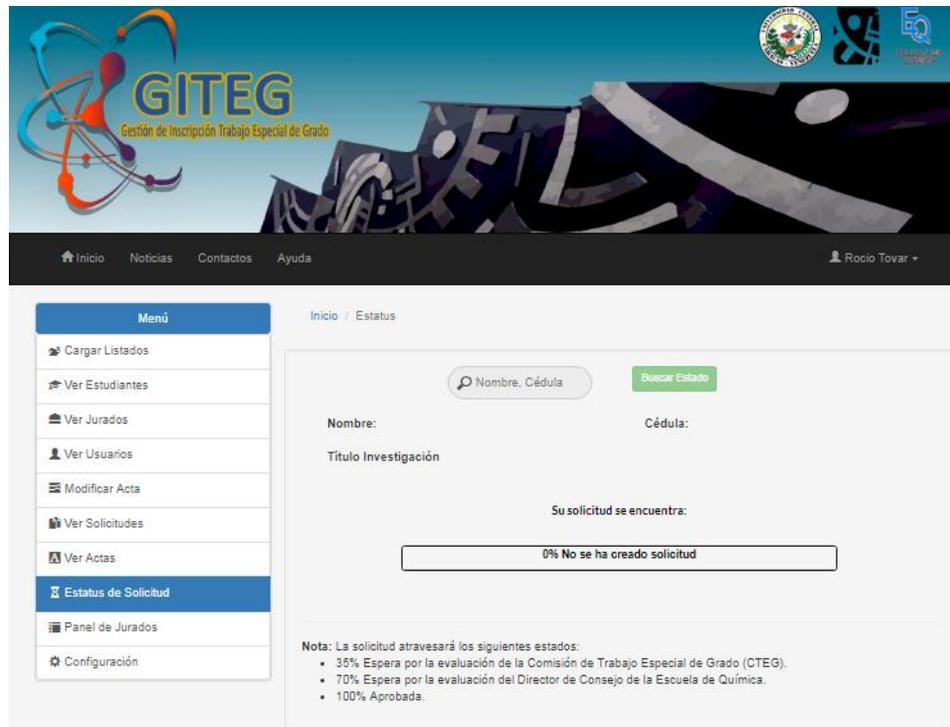


Figura 57 - Módulo Administrador del Sistema - Estatus de Solicitud.

4.2.9. Panel de Jurado

La opción mostrada en la Figura 58 corresponde con la presentación del cuerpo de jurados pertenecientes al periodo académico actual. Esta opción está disponible para: Administrador, Estudiantes, CTEG y Director de Escuela.



Figura 58 - Módulo Administrador del Sistema - Panel de Jurados.

4.2.10. Panel de Jurado – Ver Detalle

La funcionalidad mostrada en la Figura 59 posibilita la consulta del detalle de los datos del jurado seleccionado.

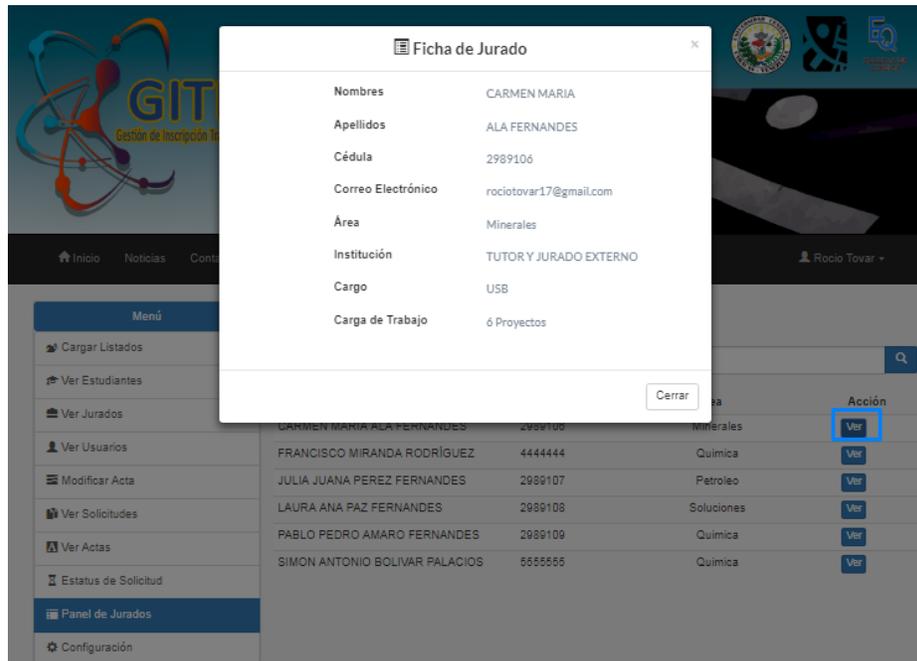


Figura 59 - Módulo Administrador del Sistema - Panel de Jurados - Ver Detalle.

4.2.11. Configuración del Sistema

Esta sección provee un conjunto de operaciones que permite la gestión del proceso de inscripción, lo cual se puede visualizar en la **Figura 60**.

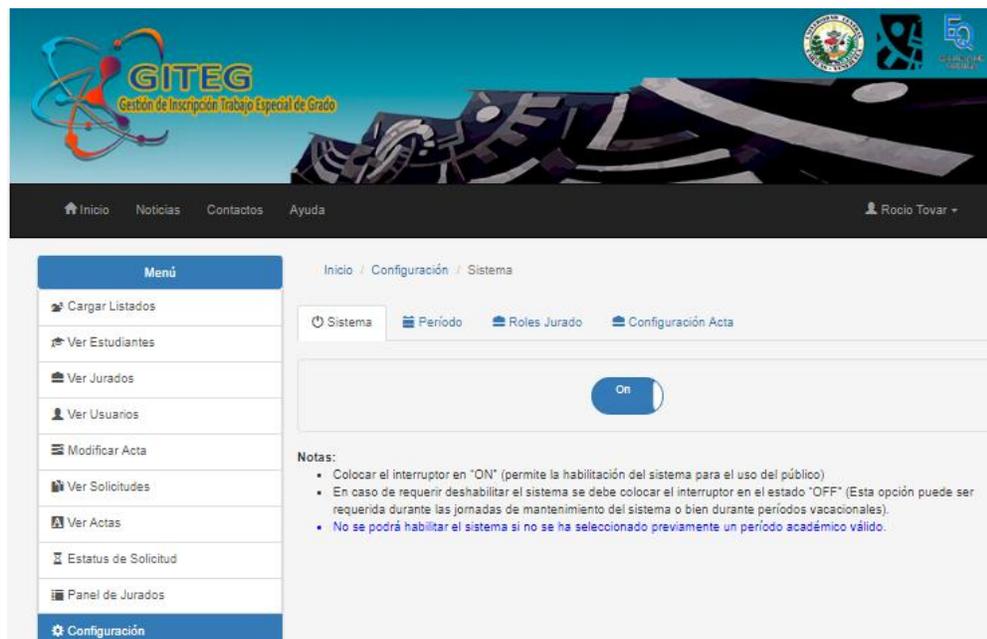


Figura 60 - Módulo Administrador del Sistema - Configuración.

4.2.11.1. Configuración del Sistema – Sistema

En la Figura 61 se aprecia la función que permite la habilitación o deshabilitación de GITEG para realizar mantenimiento o corregir alguna falla que presente el mismo.

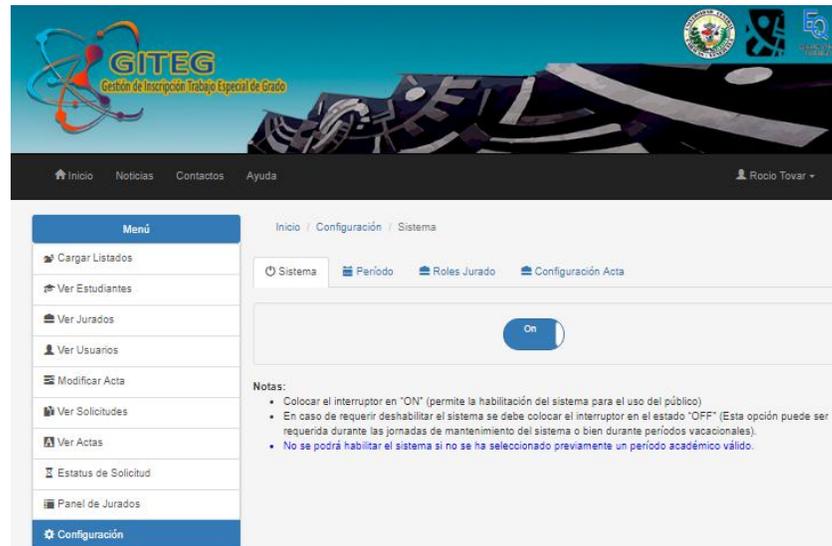


Figura 61 - Módulo Administrador del Sistema - Configuración - Sistema.

4.2.11.2. Configuración del Sistema – Período

Esta funcionalidad permite la selección y activación del período académico en la cual se llevará a cabo el proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación, esta puede ser vista en la Figura 62.



Figura 62 - Módulo Administrador del Sistema - Configuración - Período.

4.2.11.3. Configuración del Sistema – Roles de Jurado

La funcionalidad expuesta en la Figura 63 facilita la gestión de los distintos roles que puede asumir los jurados, por defecto la aplicación cuenta con cuatro roles de jurado: Principal 1, Principal 2, Suplente 1 y Suplente 2.

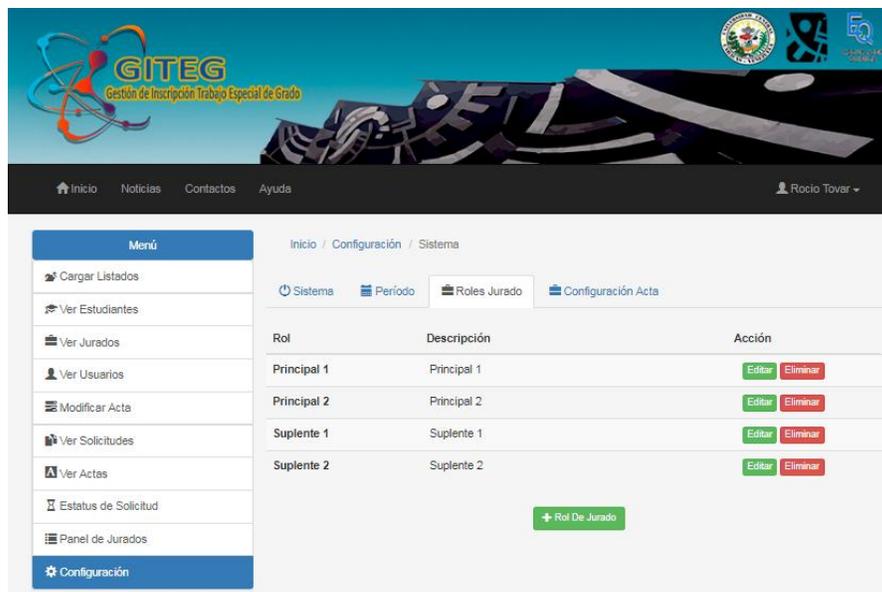


Figura 63 - Módulo Administrador del Sistema - Configuración - Roles de Jurado.

4.2.11.4. Configuración del Sistema – Configuración acta

La sección expuesta en la Figura 64 permite gestionar la dirección de correo electrónico a la cual GITEG enviará las actas una vez aprobadas por la dirección del Consejo de la Escuela de Química. Asimismo, esta interfaz permite la configuración del nombre y la firma digital del director y el coordinador de la CTEG las cuales son incluidas en las actas (Ver Figura 75).

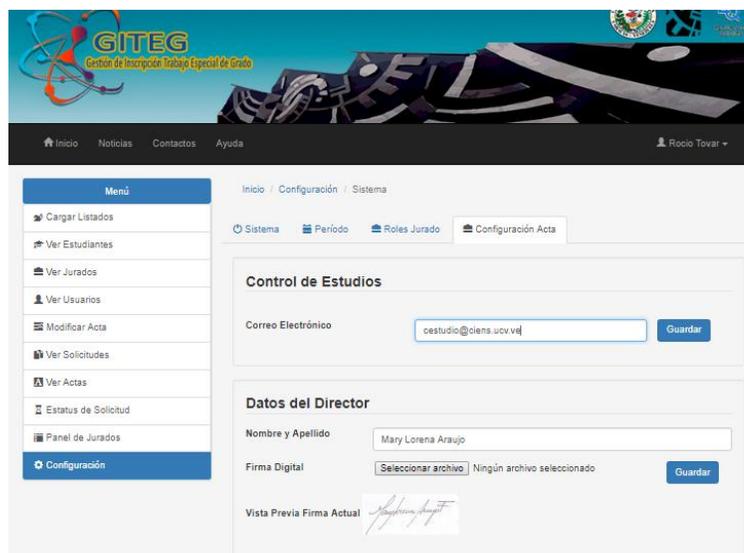


Figura 64- Módulo Administrador del Sistema - Configuración - Configuración Acta.

4.3. Módulo del Estudiante

En la Figura 65 se muestra la página principal del módulo del Estudiante, en el cual se pueden apreciar las funcionalidades que el mismo puede realizar dentro de la aplicación: Crear Solicitud, Estatus de Solicitud y Panel de Jurado, esta última opción puede ser consultadas en la Figura 58.



Figura 65 - Módulo del Estudiante Página Principal.

4.3.1. Crear Solicitud

Esta opción permite a los Estudiantes realizar la solicitud de aprobación del Proyecto de Trabajo Especial de Grado, para lo cual GITEG provee un formulario que permite captar los datos necesarios para crear la solicitud. Este formulario consta de tres secciones dispuestos para la recolección de datos y una última fase de verificación, las mismas serán expuestas a continuación.

4.3.1.1. Crear Solicitud Paso uno

En la Figura 66 se muestra el paso número uno del proceso de crear solicitud, el cual tiene como propósito captar los datos personales (nombre y correo electrónico) de los tutores del Proyecto de Investigación (PTEG).

The screenshot shows the GITEG web application interface. At the top, there is a header with the GITEG logo and navigation links: Inicio, Noticias, Contactos, Ayuda. Below the header is a user profile for SEBASTIAN DAVID FERRER MIRANDA. A left sidebar contains a 'Menú' with options: Crear Solicitud, Estatus de Solicitud, and Panel de Jurados. The main content area is titled 'Inicio / Crear Solicitud' and shows a progress bar with four steps: Paso 1 (Datos de Tutores), Paso 2 (Datos del Proyecto), Paso 3 (Propuesta Jurados), and Paso 4 (Solicitud). The current step is 'Datos de Tutores', which includes a section for 'Tutor 1' with the following fields:

- * Primer Nombre
- * Segundo Nombre
- * Primer Apellido
- * Segundo Apellido
- * Institución
- * Cargo
- * Correo Electrónico (example: correo@dominio.com)
- * Confirmación de Correo Electrónico (example: correo@dominio.com)

 A note below the fields states: '(*) Campo obligatorio. Nota: Los campos: Primer Nombre, Segundo Nombre, Primer Apellido, Segundo Apellido, Institución y Cargo, únicamente admiten caracteres alfabéticos'. A 'Siguiente >' button is located at the bottom right of the form.

Figura 66 - Módulo del Estudiante- Crear Solicitud - Paso 1.

4.3.1.2. Crear Solicitud Paso dos

El paso número dos corresponde con la recolección de los datos del PTEG: Título o tema a desarrollar, área de la investigación, lugares de realización, opción y se debe adjuntar el archivo digital del PTEG. Además, el formulario habilita una sección especial, para el caso en que el PTEG sea externo a los laboratorios de la Escuela de Química de la UCV. (Ver Figura 67).

The screenshot shows the GITEG web application interface at Step 2: 'Datos del Proyecto'. The header and navigation are the same as in Figure 66. The progress bar shows 'Paso 2' as the active step. The 'Datos del Proyecto' section includes the following fields:

- * Título de Investigación o Tema a desarrollar
- * Área de Investigación
- * Lugar(es) de Investigación
- * Opción de la carrera (Ejemplo: Básica, Tecnología, Geoquímica)
- * Seleccionar Archivo del Proyecto de Trabajo Especial de Grado (with a 'Seleccionar archivo' button and 'Ningún archivo seleccionado' text)

 A note below the fields states: '(*) Campo obligatorio.' There is also a checkbox labeled '¿El TEG fue desarrollado fuera de los laboratorios de la facultad?'. Navigation buttons '< Anterior' and 'Siguiente >' are located at the bottom of the form.

Figura 67 - Módulo del Estudiante- Crear Solicitud - Paso 2.

4.3.1.3. Crear Solicitud Paso tres

En la Figura 68 se muestra el formulario correspondiente al paso tres, este tiene como propósito la recolección de la propuesta del jurado evaluador, para ello la aplicación pone a disposición de los usuarios un buscador, en donde pueden colocar el nombre o el número de cédula del miembro del jurado de su preferencia. El Estudiante debe hacer una selección mínima obligatoria de cinco miembros del jurado y seis miembros como máximo.

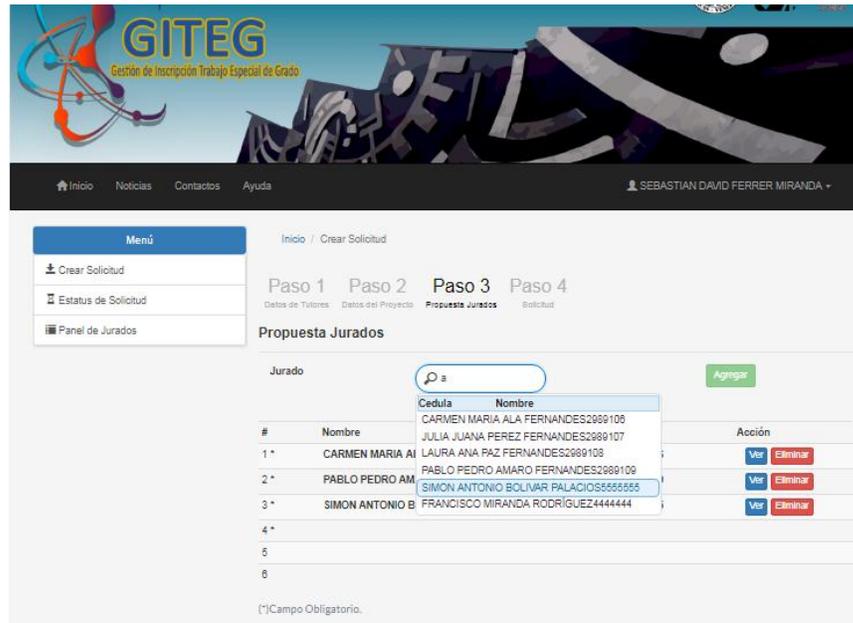


Figura 68 - Módulo del Estudiante- Crear Solicitud - Paso 3.

4.3.1.4. Crear Solicitud Paso cuatro

La Figura 69 muestra el último paso del proceso de verificación en donde se brinda al usuario la vista previa de su solicitud. Asimismo, en este último paso se habilita el botón de "Crear Solicitud" que permitirá el envío de la solicitud a los miembros de la CTEG para su evaluación.

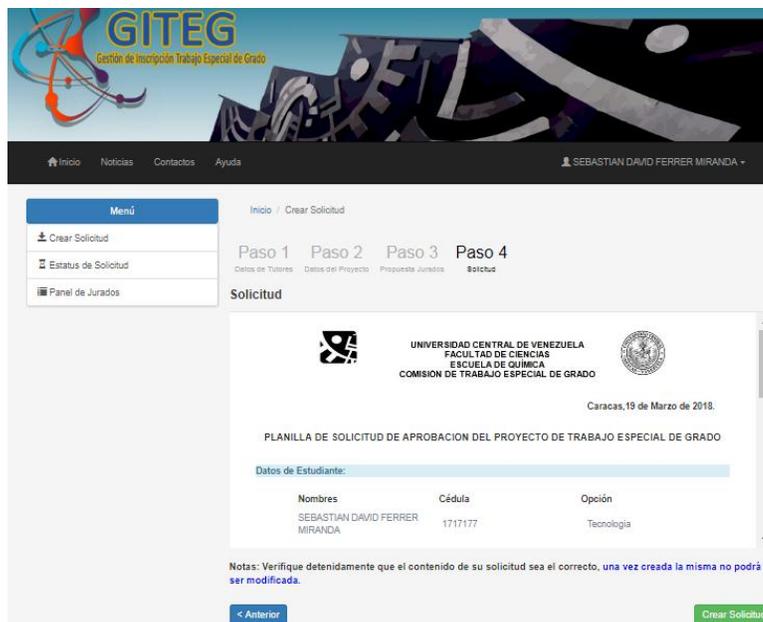


Figura 69 - Módulo del Estudiante- Crear Solicitud - Paso 4.

4.3.2. Estatus de solicitud

La funcionalidad mostrada en la Figura 70 permite al estudiante verificar el estado actual de su solicitud.

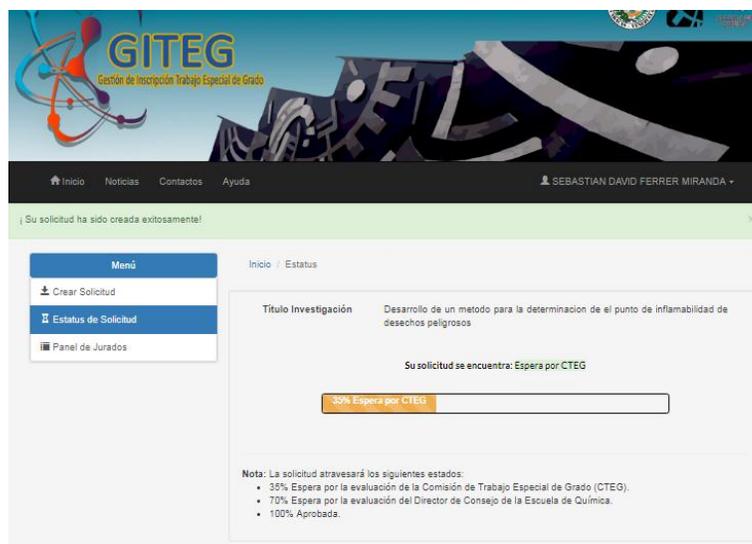


Figura 70 - Módulo del Estudiante- Estatus de Solicitud.

4.4. Módulo de la Comisión de Trabajo Especial de Grado (CTEG)

A continuación en la Figura 71 se presenta la interfaz principal del módulo de los miembros de la CTEG. Este módulo contempla las funciones que desempeñan dentro del

proceso de inscripción, las mismas serán expuestas en los siguientes apartados. (Ver Figura 71).



Figura 71 - Módulo de la CTEG - Página Principal.

4.4.1. Ver Solicitudes

La funcionalidad presentada en la Figura 72 permite a los miembros de la CTEG la recepción de las solicitudes para la aprobación del TEG efectuadas previamente por los Estudiantes. En esta interfaz GITEG muestra un listado con todas las solicitudes recibidas, también les ofrece un buscador que les permite localizar solicitudes puntuales

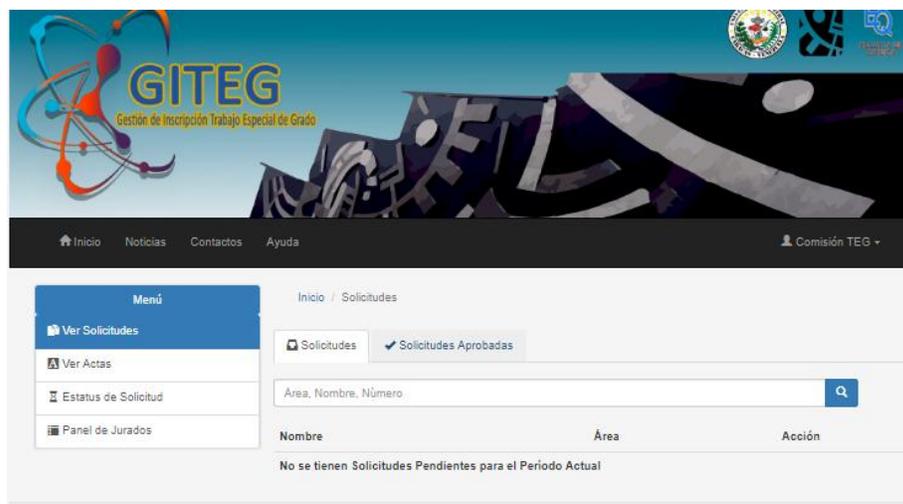


Figura 72 - Módulo de la CTEG - Ver Solicitudes.

4.4.1.1. Ver Solicitudes – Ver Solicitud

Esta funcionalidad permite visualizar la solicitud generada previamente por los Estudiantes. Asimismo permite modificar la selección de los jurado emitida (en caso de ser requerido), para su posterior aprobación (Ver Figura 73).

Ómar Tovar
UCV
Docente
rociotovar17@gmail.com

Datos Proyecto:

Título:

Área: Lugar:

Opción:

PTEG

PlanillaNotas_TOVAR_ROCIO TRABESPGRADO_APLIINTE__U_16_03_2018_14_02_20.pdf

Propuesta de Jurados:

Agregar

Rol	Nombre	Institución	Acción
Principal 1	CARMEN MARIA ALA FERNANDES	TUTOR Y JURADO EXTERNO	Eliminar
Principal 1	PABLO PEDRO AMARO FERNANDES	UCV	Eliminar
Principal 1	SIMON ANTONIO BOLIVAR PALACIOS	UCV	Eliminar
Principal 1	FRANCISCO MIRANDA RODRÍGUEZ	UCV	Eliminar

Notas:

- La propuesta de jurados constar de cuatro miembros diferentes (Principal 1, Principal 2, Suplente 1 y Suplente 2).
- Para agregar algún jurado a la propuesta:
 - Ingrese su nombre o número de cédula de identidad en la barra de búsqueda.
 - Seleccione al jurado de la lista de resultados.
 - Presione el botón "Agregar".
- La acción "Eliminar" permite suprimir al jurado de la solicitud.
- (*) Campo obligatorio.

Cerrar

Aprobar

Figura 73 - Módulo de la CTEG - Ver Solicitudes - Ver Detalle.

4.4.1.2. Ver Solicitudes – Solicitudes Aprobadas

Esta sección muestra a los miembros de la CTEG un listado con las solicitudes aprobadas anteriormente, asimismo provee una barra y un filtro búsqueda basado en el período académico, para la consulta del historial de solicitudes aprobadas en períodos académicos anteriores o búsqueda puntual de alguna solicitud. (Ver Figura 74).

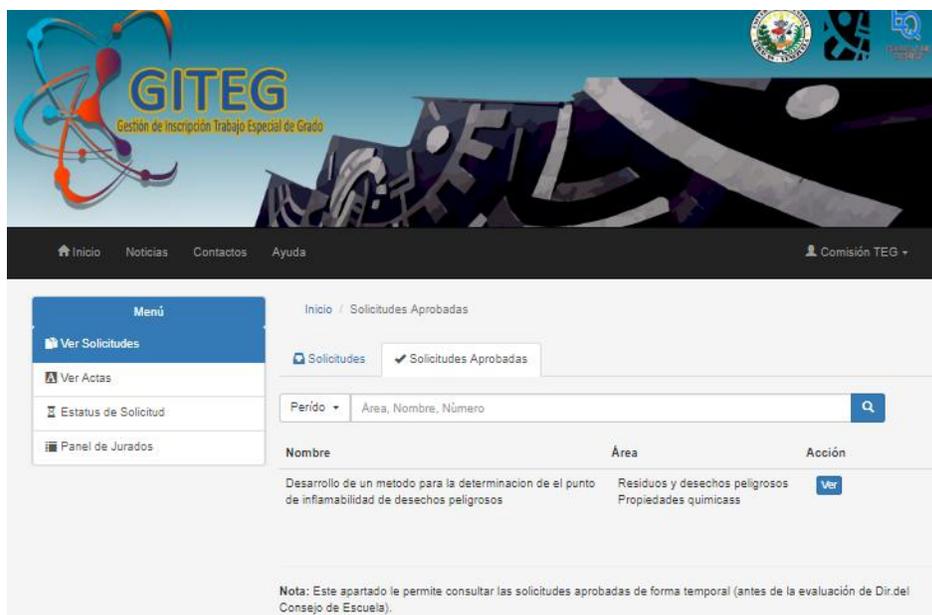


Figura 74 - Módulo de la CTEG - Ver Solicitudes - Solicitudes Aprobadas.

4.4.2. Ver Actas

La Figura 75 exhibe una sección en donde se pueden consultar el historial de actas aprobadas por el Consejo de Escuela.

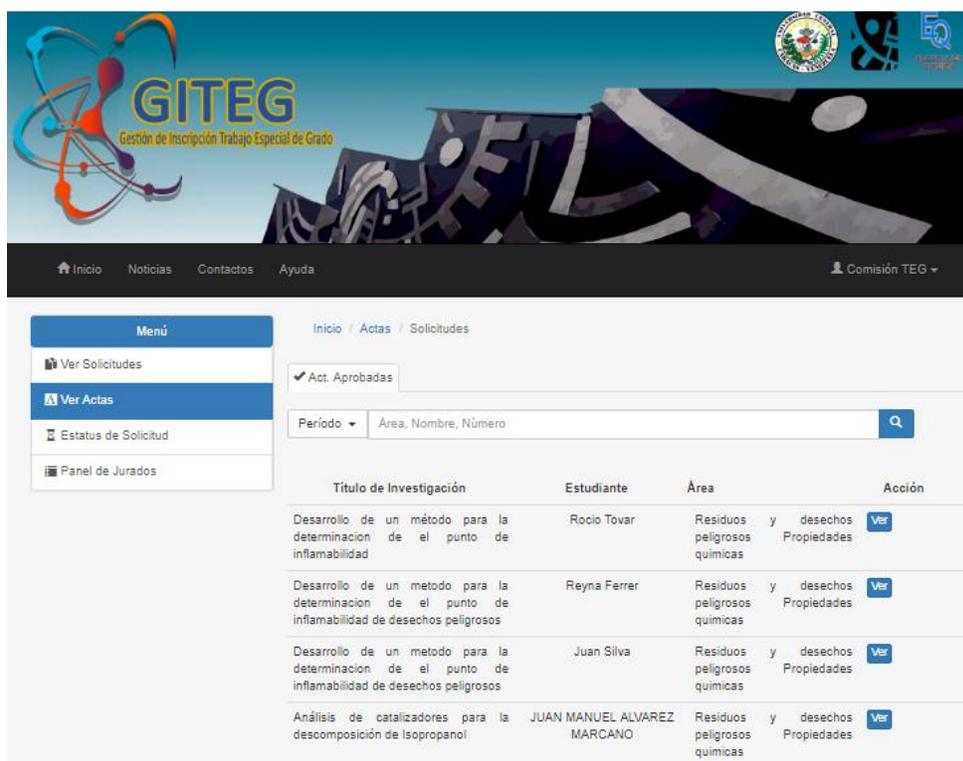


Figura 75 - Módulo de la CTEG - Ver Actas.

4.4.2.1. Ver Actas – Ver Detalle

Esta opción posibilita observar el detalle del acta seleccionada, ésta contiene los datos tanto del estudiante como los tutores de la investigación, además exhibe la propuesta de jurado aprobada por los miembros de la CTEG, el modelo de la misma se muestra en la Figura 76.

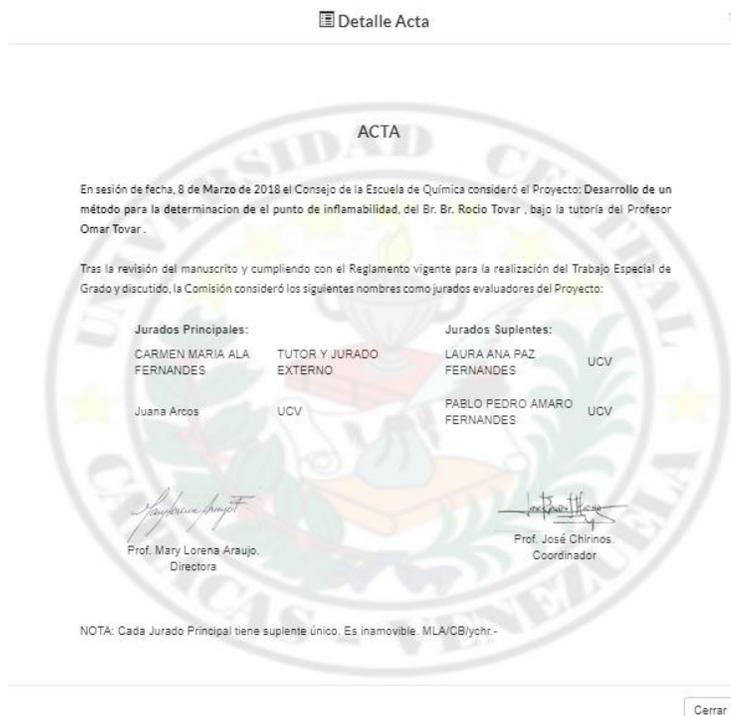


Figura 76 - Módulo de la CTEG - Ver Actas - Ver Detalle.

Las funcionalidades de: "Modificar Acta" y "Panel de Jurado" pueden ser consultadas en **Módulo del Administrador del sistema**.

4.5. Módulo Consejo de Escuela

A continuación la Figura 77 muestra la página principal del módulo del Consejo de Escuela. La opción "Modificar Acta" posee el mismo funcionamiento explicado en la página 65. Asimismo las funciones de: "Panel de Jurado", "Modificar Acta" y "Estatus de Solicitud" fueron expuestas en la sección **Módulo del Administrador del sistema** .



Figura 77 - Módulo del Consejo de Escuela – Página Principal.

4.5.1. Ver Acta

Esta sección permite a los miembros del Consejo de Escuela consultar las solicitudes emitidas previamente por la CTEG y que requieren de la revisión del Director. También contiene el historial de las solicitudes aprobadas. Igualmente cuenta con un apartado donde están las solicitudes que fueron aprobadas por todos los entes (CTEG y Consejo) y están listas para enviar a la oficina de Control de Estudios, en donde además de proveer el historial de actas, brinda la funcionalidad de enviar el lote de actas aprobadas en el semestre actual a la oficina recientemente mencionada (Ver Figura 78).

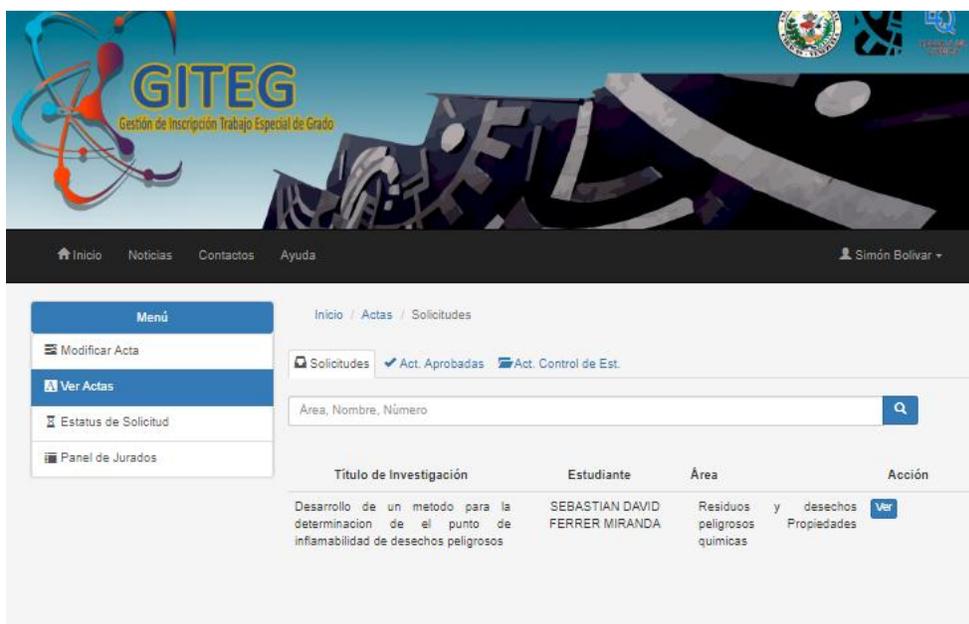


Figura 78 - Módulo del Consejo de Escuela –Ver Actas.

4.5.1.1. Ver Acta – Ver Detalle

GITEG provee una interfaz que permite la evaluación de la solicitud, relacionada con el ajuste de la selección del jurado. Ésta puede ser contemplada en la Figura 79.

Acta



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUIMICA
COMISION DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



Caracas, 19 de Marzo de 2018.

ACTA

Datos del Estudiante:

Nombres: SEBASTIAN DAVID FERRER MIRANDA Cédula: 1717177

Datos Tutores:

Nombres	Institución	Cargo	Correo Electrónico
Imar Tovar	UCV	Docente	rociotovar17@gmail.com

Datos Proyecto:

Título: Desarrollo de un metodo para la determinacion de el punto de inflamabilidad de desechos peligrosos

Área: Residuos y desechos peligrosos Propiedades Lugar: Facultad de Ingeniería UCV

Opción: Tecnología

 PTEG
PlanillaNotas_TOVAR_ROCIO_TRABESPGRADO_APLIINTE__U_18_03_2018_14_02_20.pdf

Propuesta de Jurados:

Figura 79 - Módulo del Consejo de Escuela – Ver Actas - Ver Detalle.

4.6. Módulo del Jurado

A continuación la Figura 80 presenta la interfaz principal del módulo del Jurado. Este módulo contempla las funciones que desempeñan dentro del proceso de inscripción, las mismas serán expuestas en los siguientes apartados



Figura 80 - Módulo de Jurado - Página Principal.

4.6.1. Participación en TEG

Esta sección presenta al usuario el historial de los PTEG donde ha sido jurado. La interfaz le ofrece dos secciones, la primera "Actuales" en donde residen las participaciones para el periodo académico actual y otro dedicado a la consulta de las participaciones anteriores. (Ver Figura 81).

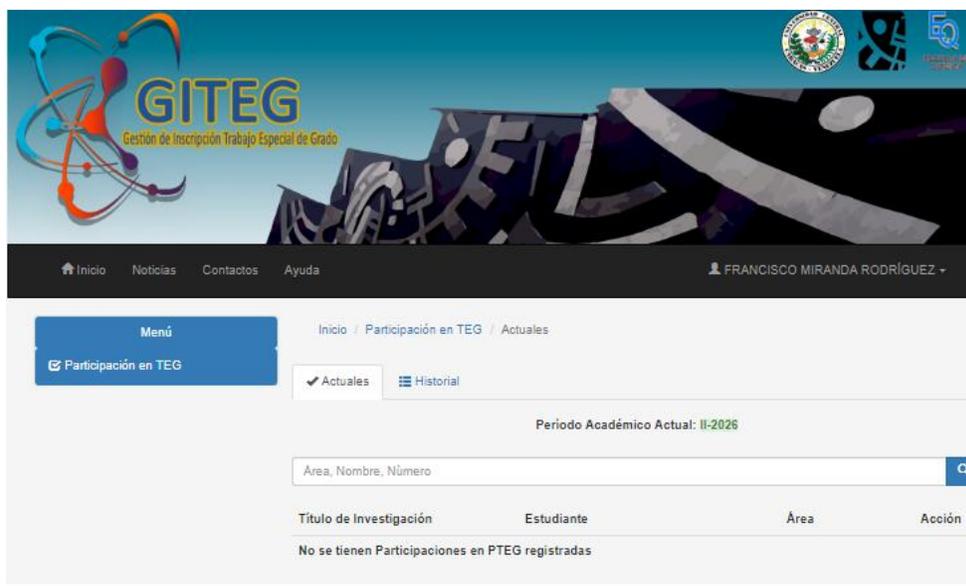


Figura 81 - Módulo de Jurado -Participación en TEG.

En este capítulo se presentaron los resultados del producto final de GITEG. A lo largo del mismo se expusieron a detalle sus módulos y funcionalidades.

CONCLUSIONES

A partir de la última década se ha masificado el uso de las computadoras y con ellas el uso de herramientas tecnológicas que permitan facilitar las operaciones de las distintas organizaciones, en otras palabras, la informática ha ido tomando auge en los distintos entes con el fin de obtener mejores resultados a menor costo y con la utilización de menos recursos humanos.

En el sector educacional la aplicación de un sistema automatizado que gestione el proceso de inscripción ofrece la posibilidad de realizar el mismo de manera ágil y sencilla, con una máxima confiabilidad. Sin embargo existen organizaciones que aun no disfrutan de estos beneficios ya que llevan a cabo sus procesos sin la inclusión de herramientas tecnológicas.

Como parte del logro del objetivo general de esta investigación primero se definieron las funcionalidades de la aplicación de acuerdo con los requerimientos que exigidos por la misma, para ello se definieron un total de dieciocho (18) historias de usuario, seguidamente con base en lo anterior se determinó una arquitectura de tres niveles, que concedió a GITEG un diseño modular y desacoplado, asimismo, se definieron las interfaces de usuarios con un alto porcentaje de usabilidad garantizando un fácil, agradable e intuitivo uso de la aplicación. Por otro lado se modelaron las estructuras de la base de datos haciendo énfasis en la optimización del almacenamiento, recuperación e integridad de las piezas de información pertenecientes al proceso de inscripción. Finalmente se aplicaron pruebas de aceptación a fin de evaluar su correcto funcionamiento.

Por lo expuesto anteriormente se puede concluir que se cumplió a cabalidad con el objetivo general planteado en este Trabajo Especial de Grado al desarrollar satisfactoriamente una aplicación web encargada de la gestión del proceso de inscripción del Seminario de Investigación de la Licenciatura en química de la Universidad Central de Venezuela, denominada GITEG.

GITEG fue construida siguiendo una adaptación del método ágil de desarrollo de software Programación Extrema (XP), el cual facilitó la aplicación organizada de un conjunto de etapas, actividades y técnicas que orientaron el proceso de desarrollo desde el levantamiento de requerimientos hasta la entrega final. Así mismo, gracias a su enfoque flexible e incremental permitió ir entregando al cliente funcionalidades de forma progresiva hasta cumplir con los objetivos planteados en el este Trabajo Especial de Grado.

Conclusiones.

En relación a las tecnologías utilizadas la aplicación fue desarrollada utilizando herramientas de software libre tales como: el framework Django, el sistema manejador de base de datos MySQL y el servidor web Apache, los cuales abarataron los costos y minimizaron el tiempo y los esfuerzos de codificación.

Por otro lado, el proceso de codificación de GITEG se efectuó bajo la aplicación de estándares de programación que contribuyeron con la obtención de un código legible y ordenado, facilitando de esta manera el mantenimiento perfectivo, en pro de la evolución de la aplicación.

Finalmente, la elaboración de este Trabajo Especial de Grado permitió realizar un aporte significativo a la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, optimizando el proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación con la utilización de GITEG.

RECOMENDACIONES

A pesar del gran aporte que ha otorgado GITEG para la gestión del proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación, se pueden considerar algunas mejoras que permitirán la constante evolución de la aplicación, como las siguientes:

- Agregar funcionalidad que permita integrar a los jurados en el proceso, consultándoles sobre su interés en participar como evaluadores en los proyectos de Trabajo Especial de Grado, al momento en que los mismos son convocados por los miembros del consejo de Escuela.
- Mejorar la compatibilidad de la interfaz de usuario con otros navegadores web, con el objetivo de ampliar los lineamientos de usabilidad ya existentes. GITEG muestra un despliegue óptimo en el navegador web Google Chrome en su versión 65.0.3325.181.
- Optimizar la adaptabilidad de la aplicación en más dispositivos electrónicos.
- Incluir un módulo que permita generar reportes estadísticos entorno a la información almacenada en cada semestre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DÍGITALES

- Arias, Á. (2015). *Aprende a Programar en Python: 2º Edición*. Createspace Independent Pub.
- Cake Software Foundation. (2012). *CakePHP*. Recuperado el Diciembre de 2012, de <http://book.cakephp.org/1.3/es/The-Manual/Beginning-With-CakePHP/What-is-CakePHP-Why-Use-it.html>
- CakePHP. (2016). *CakePHP 2.x Cookbook*. Cake Software Foundation.
- Carvajal, H. (2015). *SAFI Soluciones Integradas*. Obtenido de Programacion Web: <http://www.safi.com.ec/novedades.php?id=44>
- Cendejas, J. (2014). *Implementación Del Modelo Integral Colaborativo (Mdsic) Como Fuente De Innovación Para El Desarrollo Ágil De Software En Las Empresas De La Zona Centro - Occidente En México*. Mexico.
- Cindric, V. (2012). *Onextrapixel*. Obtenido de How to use Twitter Bootstrap to Create a Responsive Website Design: <https://onextrapixel.com/how-to-use-twitter-bootstrap-to-create-a-responsive-website-design/>
- CONEST, U. G. (2014). *CONEST*. Obtenido de CONEST: <http://conest.ciens.ucv.ve/webapp/>
- Django Software Foundation. (2012). *Django*. Recuperado el Diciembre de 2012, de Django Project: <https://docs.djangoproject.com/en/1.4/>
- DjangoGirls. (2017). *Djan go Girls*. Recuperado el 22 de 08 de 2017, de ¿Qué es Django?: <https://tutorial.djangogirls.org/es/django/>
- Durango, A. (2015). *Diseño de Software: 2ª Edición*. IT Campus Academy.
- Extreme Programming. (1999). *Extreme Programming*. Obtenido de The Rules of Extreme Programming: <http://www.extremeprogramming.org/rules.html>
- Fernandez Nogales, A. (2004). *Investigación y Técnicas de Mercado*. ESIC Editorial.
- Fontela, A. (2015). *Raiola Networks*. Obtenido de ¿Que es Bootstrap?: <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-bootstrap/>
- Fossati, M. (2014). *Todo sobre MySQL : Libro ideal para ingresar en el mundo de la base de datos MySQL*. Natsys. Obtenido de Todo sobre MySQL : Libro ideal para ingresar en el mundo de la base de datos MySQL.
- Free Software Foundation. (2017). *GNU*. Obtenido de EL Sistema Operativo GNU: <https://www.gnu.org/licenses/licenses.html>
- Friends, A. (2017). *Apache Friends*. Recuperado el 22 de 08 de 2017, de apachefriends: <https://www.apachefriends.org/es/index.html>

- Fuentes, J. (2015). *Desarrollo de Software Ágil: Extremme Programming y Scrum*. It Campus Academy.
- Gutierrez, E. (2009). *JavaScript: Conceptos básicos y avanzados (bibliotecas Prototype y Script)*. Barcelona: Ediciones Eni .
- Hernández, U. (2016). *MVC (Model, View, Controller) explicado*. Obtenido de codigofacilito: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>
- Holovaty, A. y Kaplan-Moss, J. (2008). *El libro de Django*.
- Holovaty, A. y Kaplan-Moss, J. (2015). *La guía definitiva de Django: Desarrolla aplicaciones web de*. Boston: Django Software Corporation.
- Hunt, A. (2011). *Don't Repeat Yourself*. Recuperado el Diciembre de 2012, de Don't Repeat Yourself: <http://c2.com/cgi/wiki?DontRepeatYourself>
- IEEE. (2011). *Defining architecture*. Obtenido de ISO/IEC/IEEE: <http://www.iso-architecture.org/ieee-1471/defining-architecture.html>
- Internet Archive. (05 de 01 de 2011). *Internet Archive*. Recuperado el 18 de 09 de 2013, de <http://archive-access.sourceforge.net/projects/wayback/>
- Jacobson, I. (1998). *Applying UML in the Unified Process*. Obtenido de http://www.powershow.com/view/f2189-ZTk1N/Applying_UML_in_The_Unified_Process_Ivar_Jacobson_Rational_Software_email_ivar_rationalcom_powerpoint_ppt_presentation
- Kent, B. (2004). *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Addison-Wesley Professional.
- Letelier, P. (2006). *Ciencia y Tecnica Administrativa*. Obtenido de Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP): <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
- López, M. (2015). *Mialto*. Recuperado el 22 de 08 de 2017, de Tecnologías usadas en entorno cliente y servidor: <http://mialtoweb.es/tecnologias-usadas-en-entorno-cliente-y-servidor/>
- Luján Mora, S. (2002). *Programación de aplicaciones web Historia, principios básicos y clientes web*. Alicante, España: Club Universitario.
- Mayol, E. y Olivé, A. (2003). *Diseño de sistemas software en UML*. Barcelona, España: UPC.
- Moñoz, E. y Vicente, J. (2013). *El nuevo PHP. Conceptos avanzados*. España: Bubok Publishing S.L.
- Montero, S. I. (30 de Abril de 2012). *Curso Django: Entendiendo como trabaja Django*. Obtenido de Maestros del Web: <http://www.maestrosdelweb.com/curso-django-entendiendo-como-trabaja-django/>

Referencias Bibliográficas y digitales

- Montes, F. y Florville, J. (2017). *Sistema de gestión de pasantías para la escuela de computación*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Montoro, S. (21 de mayo de 2016). <https://lapastillaroja.net>. Obtenido de bpm: <https://lapastillaroja.net/2016/05/bpm/>
- Nigel, G. (12 de Mayo de 2017). *Build Your First Website with Python and Django*. Australia: GNW Independent . Obtenido de The Django Book: <https://djangobook.com/tutorials/django-overview/>
- Núñez, J. (2010). *Universidad Politecnica De Madrid*. Obtenido de Tesis De Master En Ingenieria Del Software Usabilidad En Metodologias Agiles : https://www.fi.upm.es/catedra-ibmrational/sites/www.fi.upm.es.catedra-ibmrational/files/Tesis_MarcoAgilTrabajo.pdf
- Omaña, A. y Montoya, A. (2014). *Aplicación Web para la gestión del proceso de inscripción de Métodos de Investigación y de Laboratorio de la Escuela de Biología de la Universidad Central de Venezuela*. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Oracle Corporation. (2017). *MYSQL*. Obtenido de MySQL: <https://dev.mysql.com/doc>
- Potencier, F. y Zaninotto, F. (2010). *Libros Web*. Obtenido de Symfony 1.4, la guía definitiva: http://librosweb.es/libro/symfony_1_4/
- Python Software Foundation. (2017). *Tutorial Python* . Obtenido de Python documentation: <http://docs.python.org.ar/tutorial/3/real-index.html>
- Quero, E., García, A. y Peña, J. (2012). *Mantenimiento de portales de la Información: explotación de sistemas informáticos*. España: Thomson.
- Ramos, A. y Ramos, M. (2008). *Operaciones con bases de datos ofimáticas y corporativas*. España: Thomson.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. México: Pearson.
- Sulbarán, N. y Pedrozo, G. (2014). *Saber UCV*. Obtenido de Desarrollo de un módulo que permita manejar eventos dentro de los procesos modelados para el prototipo de la aplicación Web de gestión de Procesos Académicos de la Coordinación de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela: <http://saber.ucv.ve/jspui/handle/123456789/7688>
- Tinoco, E. C. y Solís, I. S. (2016). *Programación Web con CSS, JavaScript, PHP y AJAX*. España: Universidad Nacional José María Arguedas.
- Toledo, J. (2015). *Implantación de aplicaciones web en entorno internet, intranet y Extranet*. España: Paraninfo.
- UCV, Universidad Central De Venezuela. (2013). *Facultad de Ciencias*. Obtenido de Escuela De Química: <http://www.ciens.ucv.ve/ciens/quimica/>

Referencias Bibliográficas y digitales

- Universidad Central de Venezuela. (2012). *Facultad de Ciencias*. Obtenido de Organigramas: <http://www.ciens.ucv.ve/coordad/images/Organigramas%202011/organigramas2012.pdf>
- Universidad Central de Venezuela. (2013). *Facultad de Ciencias*. Obtenido de Escuela de Química: <http://www.ciens.ucv.ve/ciens/quimica/>
- Universidad de Sevilla. (2009). *Departamento de Lenguajes y Sistemas informáticos*. Obtenido de Introducción a las Aplicaciones: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=3887>
- Universidad Central de Venezuela. (2013). *Facultad de Ciencias*. Obtenido de Escuela de química: <http://www.ciens.ucv.ve/ciens/quimica/mision/>
- Villazón, D. R. (2014). *Revista jovenclub*. Recuperado el 22 de 08 de 2017, de Tendencias Y Tecnologías Web Actuales A Considerar: https://revista.jovenclub.cu/tendencias-y-tecnologias-web-actuales-considerar/#_ENREF_16
- W3C. (2013). *W3C*. Obtenido de HTML & CSS: <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>
- Wake, W. (2002). *Extreme programming explored*. Addison-Wesley.
- Wells, D. (2009). *Extreme Programming*. Obtenido de <http://www.extremeprogramming.org>
- Wells, D. (2009). *Extreme Programming*. Recuperado el 2013, de <http://www.extremeprogramming.org/>
- Zambrano, J. (2009). *Gestion De los procesos Administrativos de la Docencia de la UCV soportado por las Tecnologias de Informacion*. Caracas.

ANEXO A Historias de Usuarios

En este apartado se presentan las historias de usuario conseguidas a partir de los requerimientos funcionales de GITEG, las mismas se muestran a continuación:

Tabla 9- Historia de Usuario - Editar Perfil de Usuario

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuarios: Estudiante, Jurado, Director de la Escuela de Química, C.T.E.G, Administrador.
Nombre: Editar Perfil	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Función que permite al usuario modificar sus datos personales: número de contacto y correo electrónico.	
Observaciones:	

Tabla 10 - Historia de Usuario - Crear Solicitud

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuarios: Estudiante.
Nombre: Crear Solicitud.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Funcionalidad que permite al usuario realizar la solicitud para la aprobación de la asignatura Seminario de Investigación, para ello el estudiante deberá registrar en el sistema el seminario de investigación ingresando: sus datos personales, título de la investigación, datos de los tutores, lugar de realización, área de desarrollo del PTEG, carta de aprobación (en caso de que el TEG sea externo a los laboratorios de la Escuela de Química UCV) y finalmente debe proporcionar una propuesta de jurados.	
Observaciones:	

Tabla 11 - de Usuario - Consultar Estatus de solicitud.

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuarios: Estudiante.
Nombre: Consultar Estatus de solicitud.	

Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Opción que posibilitar al estudiante conocer el estado actual de su solicitud, esta puede adoptar alguno de los siguientes estados: Aprobada/ Rechazada/En Espera por CTEG, Aprobada/ Rechazada/En Espera por la Directiva de la Escuela de Química, Solicitud Aprobada y Solicitud Rechazada.	
Observaciones:	

Tabla 12 - Historia de Usuario - Consultar Panel de Jurados

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuarios: Estudiante, Jurado, Director de la Escuela de Química, C.T.E.G, Administrador.
Nombre: Consultar Panel de Jurados.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Función que permite al usuario visualizar los datos de los jurados disponibles.	
Observaciones:	

Tabla 13 - Historia de Usuario - Ver Solicitudes

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuarios: C.T.E.G.
Nombre: Ver Solicitudes.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Función que permite al usuario visualizar las solicitudes para la aprobación del T.E.G emitidas por estudiantes de la Escuela de Química de la UCV.	
Observaciones:	

Tabla 14 - Historia de Usuario - Visualizar Acta

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuarios: Director de la Escuela de Química.
Nombre: Visualizar Acta.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.

Programador Responsable: Rocío Tovar.
Descripción: Función que permite al usuario visualizar las solicitudes aprobadas previamente por la CTEG para su evaluación y posterior aprobación.
Observaciones:

Tabla 15 - Historia de Usuario - Participación en TEG

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuarios: Jurado.
Nombre: Participación en TEG.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Opción que brinda la posibilidad al usuario de consultar su historial de participación en Trabajos Especiales de Grado bajo el rol de jurado.	
Observaciones:	

Tabla 16 - Historia de Usuario - Cargar Listados

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuarios: Administrador.
Nombre: Cargar Listados.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Función que permite al usuario alimentar el sistema con los datos de los estudiantes y los jurados.	
Observaciones:	

Tabla 17 - Historia de Usuario - Gestión de Estudiantes

Historia de Usuario	
Número: 11	Usuarios: Administrador.
Nombre: Gestión de Estudiantes.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Función que permite al usuario visualizar, agregar, editar y eliminar los datos de los estudiantes presentes en el sistema.	

Observaciones:

Tabla 18 - Historia de Usuario – Gestión de Jurados

Historia de Usuario	
Número: 12	Usuarios: Administrador.
Nombre: Gestión de Jurados.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Función que permite al usuario visualizar, agregar, editar y eliminar los datos de los Jurados presentes en el sistema.	
Observaciones:	

Tabla 19 - Historia de Usuario – Gestión de Usuarios

Historia de Usuario	
Número: 13	Usuarios: Administrador.
Nombre: Gestión de Usuarios.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Funcionalidad que permite al usuario la creación, edición o eliminación de usuarios del sistema.	
Observaciones:	

Tabla 20 - Historia de Usuario -Configuración del Sistema

Historia de Usuario	
Número: 14	Usuarios: Administrador.
Nombre: Configuración del Sistema.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Sección que brinda al usuario la posibilidad de habilitar o deshabilitar el sistema, asimismo permite la selección y apertura del proceso para el periodo académico actual y también permite gestionar la definición de roles de jurado.	
Observaciones:	

Tabla 21 - Historia de Usuario - Gestión de Acta

Historia de Usuario	
Número: 15	Usuarios: Administrador.
Nombre: Gestión de Acta.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Funcionalidad que permite al usuario edición del contenido de las actas aprobadas en caso de que sobrevenga algún cambio.	
Observaciones:	

Tabla 22 - Historia de Usuario - Visualización de Noticias

Historia de Usuario	
Número: 16	Usuarios: Miembros de la Escuela de Química.
Nombre: Visualización de Noticias.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Funcionalidad que permite a cualquier usuario la visualización de noticias referentes al proceso de inscripción de la asignatura Seminario de Investigación de la Escuela de Química de la UCV.	
Observaciones:	

Tabla 23 - Historia de Usuario - Visualización de Contactos

Historia de Usuario	
Número: 17	Usuarios: Miembros de la Escuela de Química.
Nombre: Visualización de Contactos.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Funcionalidad que permite a cualquier usuario la consulta de los datos de contactos de los miembros de la CTEG.	
Observaciones:	

Tabla 24 - Historia de Usuario - Ayuda

Historia de Usuario	
Número: 18	Usuarios: Estudiante, Jurado, Director de la Escuela de Química, C.T.E.G, Administrador.
Nombre: Ayuda.	
Prioridad en Negocio:1	Riesgo de Desarrollo: Baja.
Programador Responsable: Rocío Tovar.	
Descripción: Funcionalidad que ofrece al usuario un instructivo sobre el uso de las funcionalidades de la aplicación.	
Observaciones:	

Anexo B Manual Técnico

A continuación se presenta el manual técnico de la aplicación Web GITEG, el cual guiará en el proceso de configuración del ambiente necesario para poner en ejecución la aplicación. Actualmente GITEG se encuentra alojada en un espacio virtual bajo un servidor del Centro de Computación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, bajo el dominio `giteg.desarrollo.ciens.ucv.ve`, donde el acceso a esta se debe realizar a través de un equipo cliente que forme parte de la red de la mencionada facultad. A continuación se mencionaran los requerimientos de software necesarios.

Requerimientos:

- **Framework :** Django 1.11
- **Manejador de Base de Datos:** MySQL en su versión 5.7
- **Lenguaje de programación:** Python versión 2.7

Paso 1: Instalación Python **sudo apt-get install python2.7**

Para verificar la instalación exitosa de python utilice el comando: **python3 -V** este retornará lo siguiente: **Python 2.7.12**

Paso 2: Instalación del repositorios de paquetes de Python

sudo python2.7 get-pip.py

Paso 3: Instalación de Django

sudo pip install django==1.11

Paso 4: Instalación del manejador de base de datos MySQL.

sudo apt-get install mysql-server mysql-common mysql-client

Paso 5: Copiar la carpeta de la aplicación "giteg" en el servidor

Paso 6: Acceder a la carpeta recientemente incorporada "giteg"

Paso 7: Configurar la dirección IP del servidor

Acceder al archivo "setting.py" que reside dentro de la carpeta "giteg" y colocar el dominio en la sección "ALLOWED_HOSTS". (Ver **Figura 82**)

```
# Edit the line below with your server IP address
ALLOWED_HOSTS = ['your-server-ip']
...
```

Figura 82 - Configuración dominio de la aplicación

Paso 8: Ejecutar la aplicación

```
sudo python27 manage.py runserver su-servidor-ip:8000
```

Reemplazando "su-servidor-ip" con la dirección IP de su servidor ejemplo:

```
sudo python27 manage.py runserver 190.169.79.31:8000
```

Paso 9: Generar la tablas de la base de datos

```
sudo python2.7 manage.py migrate
```

```
sudo python2.7 manage.py makemigrations cuentas
```

Paso 10: Crear administrador por defecto para la aplicacion

```
sudo python2.7 manage.py createsuperuser
```

Paso 11: Ejecute nuevamente la aplicación

```
sudo python27 manage.py runserver su-servidor-ip:8000
```

Paso 12: Ingrese a GITEG

Ingrese a su navegador web, coloque en la barra de búsqueda la dirección de la aplicación.

Anexo C Manual de Usuario

GITEG está constituida por cinco módulos, cada uno está encargado de atender con las necesidades de los diferentes usuarios que intervienen en el sistema (Estudiantes, Jurados, CTEG, Director de Consejo de la Escuela de Química y Administrador del sistema).

1. Configuración

1.1. Iniciar sesión bajo el rol de Administrador del sistema.

1.2. Seleccionar la opción de **"Configuración"** del menú lateral.

1.3. Configuración de "Sistema"

- a) Colocar el interruptor en "ON" (esto permite la habilitación del sistema para el uso del público).
- b) En caso de requerir deshabilitar el sistema se debe colocar el interruptor en el estado "OFF" (Esta opción puede ser requerida durante las jornadas de mantenimiento del sistema o bien durante periodos vacacionales).

Nota: No se podrá habilitar el sistema si no se ha seleccionado previamente un período académico válido.

1.4. Configuración de "Período"

1.4.1. Pulsar el botón "Seleccionar período".

- a) Seleccionar el número (I o II) y el año del período del período que se desea habilitar.
- b) Pulsar el botón "Aceptar".
- c) El sistema mostrar el periodo seleccionado.

1.4.2. Habilitar o deshabilitar período.

- a) Mover el interruptor al estado "ON" apertura el periodo seleccionado, habilitando el proceso de solicitudes para la aprobación del PTEG.
- b) La selección del estado "OFF" cerrará el periodo académico actual, tiempo durante el cual se restringe la generación de solicitudes.

1.5. Configuración "Roles de Usuarios"

1.5.1. Agregar Rol de Jurado

- a) Presionar botón "Rol De Jurado"
- b) Ingresar el distintivo del rol que se desea crear.
- c) Suministrar la descripción del mismo.
- d) Pulsar el botón "Agregar".

1.5.2. Editar Rol de Jurado

- a) Presionar botón "Editar" correspondiente al rol que se desea modificar.
- b) Realizar las modificaciones deseadas.
- c) Presionar botón "Actualizar".

1.5.3. Eliminar Rol de Jurado

- a) Pulsar botón "Eliminar" asociado al rol de jurado que desea suprimir.
- b) Confirmar la selección.
- c) Pulsar el botón "Eliminar".

1.6. Configuración "Configuración Acta"

1.6.1. Seleccionar la pestaña el botón "Configuración Acta".

1.6.2. Configurar correo electrónico de la Unidad de Control de Estudios.

- a) Ingresar la dirección de correo electrónico dentro de la sección "Control de Estudios"
- b) Presionar le botón "Guardar"

1.6.3. Configurar datos de Director

- a) Ingresar nombre y apellido del Director dentro de la sección "Datos del Director".
- b) Adjuntar imagen de firma digital.
- c) Presionar le botón "Guardar"

1.6.4. Configurar datos del Coordinador

- a) Ingresar nombre y apellido del Director dentro de la sección "Datos del Coordinador".
- b) Adjuntar imagen de firma digital.
- c) Presionar le botón "Guardar"

2. Cargar Listados

2.1. Iniciar sesión bajo el rol de Administrador del sistema.

2.2. Seleccionar la opción de "Cargar Listados" del menú lateral.

2.3. Cargar Listado de Estudiantes

- a) Pulsar el botón "Seleccionar Archivo"
- b) Ubicar el archivo que contiene los datos de los Estudiantes aspirantes a la presentación del PTEG. **Nota:** Es archivo seleccionado debe poseer la extensión .xlsx y debe respetar el formato definido por CONTEST. Ver Figura 83.

1	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA						
2	FACULTAD DE CIENCIAS						
3	DIVISIÓN DE CONTROL DE ESTUDIOS						
4							
5	PERÍODO:	01-2017					
6	ASIGNATURA:	(3495) SEM. DE INVESTIGACION					
7	COORDINADOR:	SIN ASIGNAR					
8	DOCENTE:	SIN ASIGNAR					
9	SECCIÓN:	Q1					
10							
11	NRO	LICENCIATURA	CÉDULA	NOMBRES	APELLIDOS	CORREO	ESTADO
12	1	QUIMICA	19387752	JOSE ALEJANDRO	ALCANTARA MICHINEL	alejandro.alcantaramichinel@gmail.com	
13	2	QUIMICA	20329645	JUAN MANUEL	ALVAREZ MARCANO	juan_alvarez865@hotmail.com	
14	3	QUIMICA	21337350	ARIANA STEPHANIA	ASCANIO MUÑOZ	arianacascanio@hotmail.com	
15	4	QUIMICA	20482691	ELVIN JOSE	BERNAL MARTINEZ	elvinber@hotmail.com	
16	5	QUIMICA	20604045	ISIS ALEXANDRA	CÁCERES TOVAR	isis-caceres@hotmail.com	
17	6	QUIMICA	20174760	YOLA COROMOTO	FAKHRI YOUNES	yola_fakhri@hotmail.com	
18	7	QUIMICA	19710125	KIARA ONALLAIVIC	FERNANDES FARIA	kiara_fernandesf@gmail.com	
19	8	QUIMICA	18363473	VICTORIA MARGARITA	GARCIA AROCHA	vickynga27@hotmail.com	
20	9	QUIMICA	20560989	GENESIS DEL VALLE	GARCIA DIAZ	gsisgarcia@hotmail.com	
21	10	QUIMICA	21289657	VICTOR MIGUEL	GARCIA JIMENEZ	victorg_91@hotmail.com	
22	11	QUIMICA	21551354	AMBAR ANDREINA	GONZALEZ CONTRERAS	ambarandre@hotmail.com	
23	12	QUIMICA	21408390	YARIBEL JOSEFINA	GUARDRON JEREZ	qualdronyaribel@gmail.com	
24	13	QUIMICA	24901074	JEREMY SANTIAGO	GUARAMATO CASIQUE	jeremy_quara@hotmail.com	
25	14	QUIMICA	20155343	LUIS ALBERTO	GUZMAN JOYA	luisg1800@gmail.com	
26	15	QUIMICA	19764233	VALERY ANTONELLY	JOHN SUAREZ	valeryjs89@hotmail.com	
27	16	QUIMICA	21103884	KEIBER LEONARDO	LOPEZ BORGES	odarnael_3@hotmail.com	
28	17	QUIMICA	19868798	GUSTAVO ADOLFO	MARTINEZ BELLORIN	martinezb.mail@gmail.com	
29	18	QUIMICA	20756920	RODOLFO ANTONIO	MEJIAS MARTINEZ	rodulmejias@gmail.com	
30	19	QUIMICA	19586270	ANA GABRIELA	MOLINA SUAREZ	molina.ana137@gmail.com	

Figura 83 - Formato archivo de datos de Estudiantes

- c) Pulsar el botón "Abrir".
- d) Presionar el botón "Cargar".

2.4.Cargar Listado de Jurados

- a) Pulsar el botón "Seleccionar Archivo"
- b) Ubicar el archivo que contiene los datos de los Jurados disponibles para la evaluación de PTEG. **Nota:** Es archivo seleccionado debe poseer la extensión .xlsx y debe respetar el formato definido por en la Figura 84.

cedula	primer_nombre	segundo_nombre	primer_apellido	segundo_apellido	correo	organizacion_id	tipo_status_sistema_id	DEPARTAMENTO	CARGO	INSTITUCION	
2	2989106	CARMEN	MARIA	ALA	FERNANDES	correo@gmail.com	Q	A	Minerales	TUTOR Y JURADO EXTERNO	USB
3	2989107	JULIA	JUANA	PEREZ	FERNANDES	correo@gmail.com	Q	A	Petroleo	JURADO EXTERNO	UCBA
4	2989108	LAURA	ANIA	PAZ	FERNANDES	correo@gmail.com	Q	A	Soluciones	DOCENTE	UCV
5	2989109	PABLO	PEDRO	AMARO	FERNANDES	correo@gmail.com	Q	A	Quimica	INVESTIGADOR	UCV

Figura 84 - Formato archivo de datos de Jurados.

- c) Pulsar el botón "Abrir".
- d) Presionar el botón "Cargar".

3. Gestionar Estudiantes

- 3.1. Iniciar sesión bajo el rol de Administrador del sistema.
- 3.2. Seleccionar la opción de "Ver Estudiantes" del menú lateral.

3.3.Agregar Estudiante

- a) Presionar botón "Agregar Estudiante".
- b) Completar la información solicitada en el formulario (cédula, correo electrónico, nombres y apellidos).
- c) Presionar el botón "Agregar".

3.4. Editar Estudiante

- a) Seleccionar el botón "Editar" correspondiente al Estudiante que desea modificar.
- b) Realizar los ajustes deseados.
- c) Presionar el botón de "Actualizar".

3.5.Eliminar Estudiante

- a) Pulsar el botón "Eliminar" correspondiente al Estudiante que desea eliminar.
- b) Confirmar la operación de eliminación.
- c) Presionar el botón de "Eliminar".

Nota: En caso de asignar accidentalmente un rol de usuario distinto a "Estudiante" dirigirse a la sección de gestionar usuarios para revertir el cambio.

4. Gestionar Jurados

4.1. Iniciar sesión bajo el rol de Administrador del sistema.

4.2. Seleccionar la opción de "**Ver Jurados**" del menú lateral.

4.3. Agregar Jurado

- a) Presionar botón "Agregar Jurado".
- b) Completar la información solicitada en el formulario (cédula, correo electrónico, nombres, apellidos, departamento, institución y cargo).
- c) Presionar el botón "Agregar".

4.4. Editar Jurado

- a) Seleccionar el botón "Editar" correspondiente al miembro del Jurado que desea modificar.
- b) Realizar los ajustes deseados.
- c) Presionar el botón de "Actualizar".

4.5. Eliminar Jurado

- a) Pulsar el botón "Eliminar" correspondiente al Jurado que desea eliminar.
- b) Confirmar la operación de eliminación.
- c) Presionar el botón de "Eliminar".

Nota: En caso de asignar accidentalmente un rol de usuario distinto a "Jurado" dirigirse a la sección de gestionar usuarios para revertir el cambio.

5. Gestionar Usuarios

5.1. Iniciar sesión bajo el rol de Administrador del sistema.

5.2. Seleccionar la opción de "**Ver Usuarios**" del menú lateral.

5.3. Agregar Usuario

- a) Presionar botón "Agregar Jurado".
- b) Completar la información solicitada en el formulario (rol, cédula, correo electrónico, nombres, apellidos, departamento, institución y cargo). **Nota:** Los campos de datos varían según el rol de usuario seleccionado.
- c) Presionar el botón "Agregar".

5.4. Editar Usuario

- a) Seleccionar el botón "Editar" correspondiente al usuario que desea modificar.
- b) Realizar los ajustes deseados.
- c) Presionar el botón de "Actualizar".

5.5. Eliminar Usuario

- a) Pulsar el botón "Eliminar" correspondiente al Usuario que desea eliminar.

- b) Confirmar la operación de eliminación.
- c) Presionar el botón de "Eliminar".

5.6.Reenvío de Clave de Usuario

- a) Pulsar botón "clave".
- b) El sistema enviará nuevamente la clave de acceso a la dirección de correo electrónico suministrada durante el registro de usuario.

6. Modificar Acta

- 6.1. Iniciar sesión bajo alguno de estos roles de usuario: Administrador del sistema, CTEG o Director del Consejo de Escuela.
- 6.2. Seleccionar la opción de "**Modificar Acta**" del menú lateral.

6.3.Editar Acta

- a) Presionar botón "Editar" relacionada con el acta de interés.
- b) Realizar las modificaciones pertinentes.
- c) Pulsar el botón de "Actualizar".

6.4.Eliminar Acta

- a) Presionar botón "Eliminar" perteneciente al acta de interés.
- b) Confirmar la operación de eliminación del acta seleccionada.
- c) Pulsar el botón "Eliminar".

7. Ver Solicitudes

- 7.1. Iniciar sesión bajo el rol de usuario CTEG.
- 7.2. Seleccionar la opción de "**Ver Solicitudes**" del menú lateral.
- 7.3. Presionar el botón "Ver" asociado a la solicitud de interés.
- 7.4. Evaluar el contenido de la solicitud (datos de: estudiante, tutores, PTEG).

7.5.Ajustar la propuesta de jurados (en caso de ser necesario)

7.5.1. Agregar Jurado

- a) Introducir nombre o número de cédula dentro de la barra de búsqueda.
- b) Seleccionar el jurado a agregar.
- c) Presionar el botón "Agregar".

7.5.2. Eliminar Jurado

- a) Presionar el botón "Eliminar" asociado al miembro del jurado que se desea eliminara de la propuesta.

Nota: La propuesta de jurados debe contar con cinco miembros obligativamente.

- 7.6. Presionar el botón de "Aprobar".

7.7.Ver Solicitudes aprobadas

- 7.7.1. Seleccionar la sección "Solicitudes Aprobadas"

7.7.2. Filtrar Solicitudes Aprobadas por período

- a) Seleccionar el período académico deseado.

- b) Presionar el botón con el distintivo de "Lupa".
- c) Seleccionar botón "Ver" de la solicitud deseada.

7.7.3. Consultar Solicitudes Aprobadas filtradas por nombre o área de investigación.

- a) Ingresar título o área de investigación en la barra de búsqueda
- b) Presionar el botón con el distintivo de "Lupa".
- c) Seleccionar botón "Ver" de la solicitud deseada.

Nota: se pueden realizar búsquedas más específicas utilizando tanto el filtro de período académico como filtro por título o área, para ello simplemente se rellenan ambos campos con los datos relacionados con la búsqueda.

8. Ver Actas

- 8.1. Iniciar sesión bajo el rol de usuario Director de la Escuela.
- 8.2. Seleccionar la opción de "**Ver Actas**" del menú lateral.
- 8.3. Presionar el botón "Ver" asociado al acta de interés.
- 8.4. Evaluar propuesta de jurados.

8.5. Ajustar la propuesta de jurados.

8.5.1. Agregar Jurado

- a) Introducir nombre o número de cédula dentro de la barra de búsqueda.
- b) Seleccionar el jurado a agregar.
- c) Presionar el botón "Agregar".

8.5.2. Eliminar Jurado

- a) Presionar el botón "Eliminar" asociado al miembro del jurado que se desea eliminara de la propuesta.

Nota: La propuesta de jurados debe contar con cinco miembros obligativamente.

- 8.6. Presionar el botón de "Aprobar".

8.7. Consultar Actas Aprobadas

- a) Seleccionar la sección "Actas Aprobadas"
- b) Presionar el botón "Ver" asociado al acta de interés.

8.8. Consultar Actas Control de Estudios

- a) Seleccionar la sección "Actas Control de Estudios"
- b) Presionar el botón "Ver" asociado al acta de interés.

8.8.1. Enviar Actas Control de Estudios

- a) Seleccionar la sección "Actas Control de Estudios"
- b) Presionar botón "Enviar Actas"

Nota: Todas las secciones de expuestas anteriormente cuentan con una barra de búsqueda que permite realizar consultas puntuales, simplemente suministrando el título, área o nombre de estudiantes y presionado el botón identificado con una lupa.

9. Crear Solicitud

- 9.1. Iniciar sesión bajo el rol de usuario de Estudiante.
- 9.2. Seleccionar la opción de "**Crear Solicitud**" del menú lateral.
- 9.3. **Ingresar datos de tutores** (nombres, apellidos, institución, cargo y correo electrónico).
Notas: El segundo nombre y el segundo apellido no son datos obligatorios. El formulario suministrado permite el registro de los datos de dos tutores en caso de que se requiera, para agregar los datos del segundo tutor solo se debe presionar la pestaña identificada como "tutor 2".
- 9.4. Pulsar el botón "Siguiete".
- 9.5. **Ingresar los datos del proyecto** (título, área, lugar y opción de investigación)

9.6. Adjuntar archivo del PTEG.

- a) Presionar el botón "Seleccionar Archivo".
- b) Ubicar el archivo del PTEG.
- c) Presionar el botón "Abrir".

Nota: El archivo del PTEG debe tener una extensión .pdf o .docx

9.7. Adjuntar Carta de Aprobación

- a) Tildar el checkbox con el distintivo "¿TEG externa?".
- b) Ubicar el archivo del de la Carta de Aprobación.
- c) Presionar el botón "Abrir".

Nota: El archivo de la Carta de Aprobación debe tener una extensión .pdf o .docx. La Carta de Aprobación solo es necesario cuando el PTEG fue desarrollado fue de los laboratorios de la Escuela de Química de la UCV.

- 9.8. Pulsar botón "Siguiete".

9.9. Propuesta de Jurados

- a) Ingresar el nombre o el número de la cédula de identidad del jurado deseado en la barra de búsqueda.
- b) Seleccionar el resultado de la búsqueda.
- c) Presionar el botón de "Agregar".

Nota: Este proceso debe repetirse hasta completar mínimo cinco miembros del jurado o máximo seis. El sistema impedirá seleccionar el mismo jurado en más de una ocasión.

9.9.1. Ver Detalle de Jurado

- a) Presionar en botón "Ver" asociado al jurado que se desea consultar.

9.9.2. Eliminar Jurado

- a) Presionar en botón "Eliminar" asociado al jurado que se desea consultar.

- 9.10. Pulsar el botón "Siguiete".
- 9.11. Verificar los datos ingresados en la solicitud.
- 9.12. Pulsar botón "Crear Solicitud".

10. Consultar Estatus de Solicitud

10.1. Iniciar sesión bajo el rol de usuario de Estudiante.

10.2. Seleccionar la opción de "**Estatus de Solicitud**" del menú lateral.

10.3. Iniciar sesión bajo el rol de usuario de Administrador.

10.4. Seleccionar la opción de "**Estatus de Solicitud**".

10.5. Ingresar el nombre o el número de la cédula de identidad del Estudiante que se desea consultar en la barra de búsqueda.

10.6. Presionar el botón "Buscar Estado Solicitud".

11. Consultar Panel de Jurado

11.1. Iniciar sesión bajo alguno de los siguientes roles de usuario: Estudiante, CTEG, Director del Consejo de Escuela o Administrador.

11.2. Seleccionar la opción de "**Panel de Jurados**".

11.3. Seleccionar el botón "Ver" del jurado que se desea consultar.

Notas: También es posible realizar una búsqueda puntual introduciendo el nombre o el número de cédula de identidad del jurado en cuestión, acto seguido se debe presionar el botón identificado con una "Lupa". Posteriormente se debe presionar el botón de "Ver".

12. Consultar Participación en TEG

12.1. Iniciar sesión bajo el rol de usuario de Jurado.

12.2. Seleccionar la opción de "**Participación en TEG**" del menú lateral.

12.3. Consultar Participaciones Actuales en TEG

a) Seleccionar la pestaña "Actuales".

b) Seleccionar el botón "Ver" la participación que se desea consultar.

12.4. Consultar Historial de Participaciones en TEG

a) Seleccionar la pestaña "Historial".

b) Seleccionar el botón "Ver" la participación que se desea consultar.

Notas: Para ambos casos es posible realizar una búsqueda puntual introduciendo el nombre del Estudiante, título o área de la investigación de la solicitud que se quiere consultar, acto seguido se debe presionar el botón identificado con una "Lupa". Posteriormente se debe presionar el botón de "Ver".

13. Solicitudes Jurado

13.1. Iniciar sesión bajo el rol de usuario de Jurado.

13.2. Seleccionar la opción de "**Solicitudes Jurado**" del menú lateral.

a) Seleccionar el botón "Ver" sobre la solicitud a consultar.

b) Evaluar la solicitud

c) Presionar el botón de "Aceptar" o "Rechazar".

Notas: También es posible realizar una búsqueda puntual introduciendo el nombre del Estudiante, título o área de la investigación de la solicitud que se quiere consultar,

acto seguido se debe presionar el botón identificado con una "Lupa". Posteriormente se debe presionar el botón de "Ver". Luego repetir los pasos recientemente explicados.

14. Editar Perfil

- 14.1. Iniciar sesión.
- 14.2. Presionar botón  Nombre Usuario ▾ ubicado a la parte derecha del menú central.
- 14.3. Seleccionar la opción de **"Editar Perfil"**.
- 14.4. Realizar las modificaciones deseadas sobre sus datos personales.
- 14.5. Presionar botón de "Guardar".

15. Actualizar Contraseña

- 15.1. Iniciar sesión.
- 15.2. Presionar botón  Nombre Usuario ▾ ubicado a la parte derecha del menú central.
- 15.3. Seleccionar la opción **"Actualizar Contraseña"**.
- 15.4. **Ingresar su contraseña actual.**
- 15.5. Ingresar su nueva contraseña.
- 15.6. Ingresar nuevamente su nueva contraseña (comprobación).
- 15.7. Presionar botón de "Guardar".

16. Gestionar Noticias

- 16.1. Iniciar sesión bajo el rol de: Administrador, CTEG o Director del Consejo de Escuela.
- 16.2. Presionar el botón **"Noticias"** ubicado en la parte izquierda del menú central.

16.3. Agregar Noticia

- a) Presionar botón "Agregar Noticia".
- b) Ingresar el título de la noticia.
- c) Transcribir su descripción.
- d) Pulsar el botón "Agregar".

16.4. Ver Noticia

- a) Presionar botón "Ver" sobre la noticia que desea modificar.
- b) Visualizar el despliegue de la noticia seleccionada.

16.5. Editar Noticia

- a) Presionar botón "Editar" sobre la noticia que desea modificar.
- b) Realizar los cambios deseados sobre el título o descripción de la noticia.
- c) Pulsar el botón "Actualizar".

16.6. Eliminar Noticia

- a) Presionar botón "Eliminar" sobre la noticia que desea suprimir.
- b) Confirmar la operación de eliminación de la noticia seleccionada.
- c) Pulsar el botón "Eliminar".

17. Gestionar Contactos

17.1. Iniciar sesión bajo el rol de: Administrador, CTEG o Director del Consejo de Escuela.

17.2. Presionar el botón "**Contactos**" ubicado en la parte izquierda del menú central.

17.3. Agregar Contacto

- a) Presionar botón "Agregar Contacto".
- b) Ingresar el nombre del contacto a añadir.
- c) Ingresar su dirección de correo electrónico.
- d) Pulsar el botón "Agregar".

17.4. Editar Contacto

- a) Presionar botón "Editar" sobre el contacto que desea modificar.
- b) Realizar los cambios deseados sobre los datos del contacto elegido.
- c) Pulsar el botón "Actualizar".

17.5. Eliminar Noticia

- a) Presionar botón "Eliminar" sobre el contacto que desea suprimir.
- b) Confirmar la operación de eliminación.
- c) Pulsar el botón "Eliminar".

17.6. Editar Ubicación

- a) Presionar botón "Editar Ubicación".
- b) Realizar los cambios deseados sobre la ubicación actual.
- c) Pulsar el botón "Actualizar".