DISEÑO DE UNA APLICACIÓN WEB EFECTIVA PARA EL REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ.

JUAN VICENTE BOGADO MACHUCA

Trabajo de Grado presentado a la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú, como requisito para la obtención del título de Ingeniero en Informática.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
Carrera de Ingeniería en Informática
Coronel Oviedo, Paraguay
2015

DISEÑO DE UNA APLICACIÓN WEB EFECTIVA PARA EL REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ.

JUAN VICENTE BOGADO MACHUCA

Orientador Académico de Proyecto de Fin de Grado:

Prof. Ing. Héctor Ramiro Estigarribia Barreto

Responsable Académico de Proyecto de Fin de Grado:

Prof. Ing. Maira Santacruz Bogado

Trabajo de Grado presentado a la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú, como requisito para la obtención del título de Ingeniero en Informática.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
Carrera de Ingeniería en Informática
Coronel Oviedo, Paraguay
2015

PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo de fin de grado para la obtención del título de Ingeniero en Informática, aprobado en representación de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú, por el Tribunal Examinador constituido por los siguientes profesores:

Prof. Ing.	Prof. Ing.
Prof. Ing.	Prof. Ing.

RESUMEN

El propósito de este proyecto es diseñar una aplicación web para la gestión de actividades extracurriculares de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional del Caaguazú, demostrar que su implementación es factible y necesaria y exponer los posibles beneficios, debido a que se observa la poca inclusión de dichas actividades en el avance técnico y tecnológico por el que está atravesando la Facultad y es necesario potenciarlas, considerando que son pilares de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Se presenta el diseño de la aplicación, el estudio de las factibilidades y a la vez exponen los beneficios que se podrían obtener con esta aplicación, para ello se realiza un análisis cualitativo luego de la recolección de los datos mediante entrevistas a directores de área y alumnos, observación y análisis documental, posteriormente se presenta un análisis para cada herramienta que se propone para el desarrollo de la aplicación.

Finalmente, se exponen los resultados obtenidos y se presentan las conclusiones del trabajo.

Palabras clave: actividades extracurriculares, sistema web, análisis de herramientas, diseño de sistemas.

ABSTRACT

The purpose of this project is to design a web application for the management of extracurricular activities of the Faculty of Sciences and Technology of the National University of Caaguazú, to demonstrate that its implementation is feasible and necessary and to expose the possible benefits, since there is little inclusion of such activities in the technical and technological advance through which the Faculty is going and it is necessary to promote them, considering that they are pillars of the National University of Caaguazú.

It presents the design of the application, the study of the feasibility and at the same time expose the benefits that could be obtained with this application, for it is made a qualitative analysis after the data collection through interviews with area directors and students, Observation and documentary analysis, an analysis is presented for each tool that is proposed for the development of the application.

Finally, the results obtained are presented and the conclusions of the work are presented.

Keywords: extracurricular activities, web system, tool analysis, system design.

ÍNDICE

RESUMEN.....I
ABSTRACT.....II
INTRODUCCIÓN.....1
1.1. Planteamiento del problema.....3
1.2. Objetivos.....6
1.3. Justificación.....7
CAPITULO II – MARCO TEÓRICO.....9
2.1. Antecedentes históricos.....9
2.1.1. Nube UNC@.....9
2.1.2. Aula virtual FCT.....10
2.2. Revisión bibliográfica y fundamentación.....11
2.2.1. Gestión universitaria en Paraguay.....11
2.2.2. Manejo administrativo de la coordinación académica de la Facultad de Ciencias y Tecnología.....12
2.2.2.1. Facultad de Ciencias y Tecnología.....12
2.2.2.2. Dirección académica.....13
2.2.2.3. Los pilares de la Universidad Nacional de Caaguazú.....13
2.2.3. Actividades y créditos de investigación, extensión y desarrollo...15
2.2.3.1. Dirección de extensión universitaria.....15
2.2.3.2. Dirección de investigación.....16
2.2.3.3. Pasantía profesional.....18
2.2.4. Datos personales de alumnos, docentes y personal administrativo de dirección académica.....20
2.2.4.1. Alumnos.....20
2.2.4.2. Docentes.....20
2.2.5. Actividades de los alumnos, docentes y personal administrativo 21
2.2.5.1. Actividades académicas respecto al alumno.....21
2.2.5.2. Actividades académicas respecto al docente.....21
2.2.6. Actividades extracurriculares.....22
2.2.6.1. Extensión.....22
2.2.6.2. Investigación.....23
2.2.6.3. Pasantía.....24
CAPITULO III – MARCO METODOLÓGICO.....25
3.1. Tipo de estudio.....25

3.2. Diseño de investigación.....25
3.2.1. Entrevista.....25
3.2.2. Observación.....26
3.2.3. Análisis documental.....26
3.3. Población.....26
3.4. Localización física del lugar del estudio.....27
3.5. Métodos, técnicas y procedimientos.....28
3.5.1. Metodología para la solución de problemas.....30
3.5.2. Metodología para el análisis.....31
3.5.3. Metodología para el diseño.....32
3.5.1.1. Estándares de diseño.....32
3.5.1.2. Diccionario de datos.....32
3.5.1.3. Diseño de interfaz de usuario.....33
3.5.1.4. Diseño de la base de datos.....33
3.5.4. Metodología para el desarrollo.....33
3.5.5. Metodología para la seguridad.....34
3.5.6. Metodología para las pruebas.....35
3.5.7. Metodología para la documentación.....36
CAPITULO IV – MARCO ANALÍTICO.....37
4.1. Propuesta.....37
4.2. Requerimientos.....38
4.2.1. Requerimientos funcionales.....38
4.2.2. Requerimientos no funcionales.....41
4.3. Estudio de factibilidades.....41
4.3.1. Factibilidad técnica.....42
4.3.2. Factibilidad operativa.....44
4.3.3. Factibilidad económica.....44
4.4. Actividades.....1
4.5. Recursos.....3
4.5.1. De hardware.....3
4.5.2. De software.....3
4.5.3. Humanos.....4
4.6. Impacto.....4
4.7. Análisis.....6
4.7.1. Escenario del usuario.....6
4.7.2. Diagrama de actividades de extensión.....6

4.8. Evaluación y selección de tecnologías de desarrollo.....8
4.8.1. Lenguaje de programación.....11
4.8.1.1. Productos a ser evaluados.....11
4.8.1.2. Definición de las métricas.....15
4.8.1.3. Cuadro comparativo y selección.....16
4.8.2. Motor de base de datos.....17
4.8.2.1. Productos a ser evaluados.....17
4.8.2.2. Definición de las métricas.....21
4.8.2.3. Cuadro comparativo y selección.....22
4.8.3. Gestor de base de datos.....23
4.8.3.1. Productos a ser evaluados.....23
4.8.3.2. Definición de las métricas.....27
4.8.3.3. Cuadro comparativo y selección.....28
4.8.4. Ambiente de desarrollo integrado.....29
4.8.4.1. Productos a ser evaluados.....29
4.8.4.2. Definición de las métricas.....33
4.8.4.3. Cuadro comparativo y selección.....34
4.8.5. Servidor web.....35
4.8.5.1. Productos a ser evaluados.....35
4.8.5.2. Definición de las métricas.....39
4.8.5.3. Cuadro comparativo y selección.....40
4.8.6. Herramienta de diseño UML.....41
4.8.6.1. Productos a ser evaluados.....41
4.8.6.2. Definición de las métricas.....43
4.8.6.3. Cuadro comparativo y selección.....44
4.8.7. Herramienta de diseño de base de datos.....45
4.8.7.1. Productos a evaluar.....45
4.8.7.2. Definición de las métricas.....48
4.8.7.3. Cuadro comparativo y selección.....49
4.9. Diseño.....50
4.9.1. Caso de uso: Alto Nivel.....50
4.9.2. Caso de uso: Iniciar Sesión.....51
4.9.3. Caso de uso: Gestionar usuarios.....52
4.9.4. Caso de uso: Gestionar extensiones.....54
4.9.5. Caso de uso: Generar reportes de extensión.....56
4.9.6. Caso de uso: Gestionar investigaciones.....58

4.9.7. Caso de uso: Generar reportes de Investigación.....60
4.9.8. Caso de uso: Gestionar pasantías.....62
4.9.9. Caso de uso: Generar reportes de pasantía.....63
4.9.10. Diagrama de Clase.....65
4.9.11. Diagrama de Secuencia: Agregar Usuario.....66
4.9.12. Diagrama de Secuencia: Eliminar usuario.....67
4.9.13. Diagrama de Secuencia: Actualizar usuarios.....68
4.9.14. Diagrama de Secuencia: Agregar evento.....69
4.9.15. Diagrama de Secuencia: Eliminar evento.....69
4.9.16. Diagrama de Secuencia: Actualizar evento.....70
4.9.17. Diagrama de Secuencia: Agregar extensión.....70
4.9.18. Diagrama de Secuencia: Actualizar extensión.....71
4.9.19. Diagrama de Secuencia: Eliminar extensión.....71
4.9.20. Diagrama de despliegue.....72
4.9.21. Modelo Entidad Relación.....73
4.9.22. Diccionario de Datos.....73
4.9.23. Interfaz gráfica: Iniciar Sesión.....81
4.9.24. Interfaz gráfica: Calendario de Actividades.....81
4.9.25. Interfaz gráfica: Crear extensión.....82
4.9.26. Interfaz gráfica: Listado de Extensiones.....82
4.9.27. Interfaz gráfica: Dar de alta extensión.....83
4.9.28. Interfaz gráfica: Reportes de extensión.....83
4.9.29. Interfaz gráfica: Crear investigación (Asistencia a Eventos).....84
4.9.30. Interfaz gráfica: Crear investigación (Trabajo de Investigación) 85
4.9.31. Interfaz gráfica: Crear investigación (Publicación en Revistas)85
4.9.32. Interfaz gráfica: Listado de trabajos de investigación.....86
4.9.33. Interfaz gráfica: Reportes de investigación.....87
4.9.34. Interfaz gráfica: Crear Solicitud de Pasantía.....87
4.9.35. Interfaz gráfica: Asignar Puntajes.....88
4.9.36. Interfaz gráfica: Documentos de pasantía.....88
4.9.37. Interfaz gráfica: Crear usuario.....89
4.9.38. Interfaz gráfica: Listado de Usuarios.....89
4.9.39. Interfaz gráfica: Perfil.....90
4.9.40. Interfaz gráfica: Configuraciones.....90
4.9.41. Manual de Usuario.....91

CAPITULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....129
5.1. Conclusiones.....129
5.2. Recomendaciones.....130
Referencias Bibliográficas.....132
Anexos.....135
Anexo1. Entrevistas.....136
Anexo 2. Análisis Financiero.....148
Anexo 3. Cálculo del consumo de energía eléctrica.....152
Anexo 4. Cálculo de porcentaje de crecimiento de la población en la Facultad de Ciencias y Tecnologías.....153
Anexo 5. Formatos de documentos utilizados por la Facultad de Ciencias y Tecnología.....154
Anexo 6. Hoja de Observación.....164

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Tabla 1. Técnicas FLOOT.....37
Tabla 2. Comparación de Requisitos Técnicos.....44
Tabla 3. Flujo de Caja Proyectada.....48
Tabla 4. Tiempo de recuperación de la inversión.....49
Tabla 5. Requisitos de Hardware.....52
Tabla 6. Requisitos de Software.....52
Tabla 7. Recursos Humanos.....53
Tabla 8. Escala de puntajes para evaluación de Herramientas.....65
Tabla 9. Métricas para Lenguaje de Programación.....74
Tabla 10. Evaluación de Lenguajes de Programación.....75
Tabla 11. Métricas para Motor de Base de Datos.....80
Tabla 12. Evaluación de Motores de Base de Datos.....81
Tabla 13. Métricas para Gestor de Base de Datos.....86
Tabla 14. Evaluación de Gestores de Bases de Datos.....87
Tabla 15. Métricas para Ambiente de Desarrollo.....92
Tabla 16. Evaluación de Ambientes de Desarrollo.....93
Tabla 17. Métricas para Servidor Web.....98
Tabla 18. Evaluación de Servidores Web.....99
Tabla 19. Métricas para Herramienta de Diseño UML.....103
Tabla 20. Evaluación de Herramientas de diseño UML.....104
Tabla 21. Métricas para Herramientas de Diseño de Baso de Datos.....108
Tabla 22. Evaluación de Herramientas de Diseño de Base de Datos....109
Tabla 23. Caso de uso: Iniciar sesión.....110
Tabla 24. Caso de uso: Gestionar usuarios.....111
Tabla 25. Caso de uso: Gestionar extensiones.....113
Tabla 26. Caso de uso: Generar reportes de extensión.....115
Tabla 27. Caso de uso: Gestionar investigaciones.....117
Tabla 28. Caso de uso: Generar reportes de investigación.....119
Tabla 29. Caso de uso: Gestionar pasantías.....121
Tabla 30. Caso de uso: Generar reportes de pasantías.....122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de Facultad de Ciencias y Tecnología.....27
Figura 2. Modelo incremental.....31
Figura 3. Caso de uso: Alto nivel.....101
Figura 4. Caso de uso: Iniciar sesión.....101
Figura 5. Caso de uso: Gestionar usuarios.....102
Figura 6. Caso de uso: Gestionar extensiones.....104
Figura 7. Caso de uso: Generar reportes de extensión.....106
Figura 8. Caso de uso: Gestionar investigaciones.....108
Figura 9. Caso de uso: Generar reportes de investigación.....110
Figura 10. Caso de uso: Gestionar pasantías.....112
Figura 11. Caso de uso: Generar reportes de pasantía.....114
Figura 12. Diagrama de Clase.....116
Figura 13. Diagrama de secuencia: Agregar usuario.....117
Figura 15. Diagrama de secuencia. Actualizar usuarios.....119
Figura 17. Diagrama de secuencia: Eliminar evento.....120
Figura 18. Diagrama de secuencia: Actualizar evento.....121
Figura 19. Diagrama de secuencia. Agregar extensión.....121
Figura 20. Diagrama de secuencia: Actualizar extensión.....122
Figura 21. Diagrama de secuencia: Eliminar extensión.....122
Figura 23. Diagrama Entidad-Relación.....124
Figura 24. Interfaz gráfica: Iniciar sesión.....132
Figura 25. Interfaz gráfica: Calendario de actividades.....132
Figura 26. Interfaz gráfica: Crear extensión.....133
Figura 27. Interfaz gráfica: Listado de extensiones.....133
Figura 28. Interfaz gráfica: Dar de alta extensión.....134
Figura 29. Interfaz gráfica: Reportes de extensión.....134
Figura 30. Interfaz gráfica: Proyectos de investigación (Asistencia a Eventos).....135
Figura 31. Interfaz gráfica: Proyectos de investigación (Trabajos de investigación).....136
Figura 32. Interfaz gráfica: Proyectos de investigación (Publicación en revistas).....136
Figura 33. Listado de Trabajos de investigación.....137
Figura 34. Reportes de Investigación.....138
Figura 35. Interfaz gráfica: Crear solicitud de pasantía.....138
Figura 36. Interfaz gráfica: Asignación de puntaje de pasantia.....139
Figura 37. Interfaz gráfica: Documentos de pasantía.....139
Figura 38. Interfaz gráfica: Crear usuario.....140
Figura 39. Interfaz gráfica: Listado de usuarios.....140
Figura 40. Interfaz gráfica: Perfil.....141
Figura 41. Interfaz gráfica: Configuración.....141

INTRODUCCIÓN

Internet es el medio más utilizado para poner a disposición de los miembros de la comunidad educativa información y material de utilidad para el trabajo pedagógico, también las personas interesadas en estos temas recurren cada vez más a Internet como fuente de información.

En la actualidad la Facultad de Ciencias y Tecnologías se encuentra en el proceso de crecimiento a nivel institucional y tecnológico para poder interactuar con sus funcionarios, docentes y alumnos de una manera más amigable, aprovechando la tecnología a la que tenemos facilidad hoy en día.

En el Capítulo I, se desarrolla el Planteamiento del Problema, en el que se describe a los estudiantes, funcionarios y docentes, los procesos que realizan y la necesidad de crear instrumentos que ayuden a la inclusión de las herramientas tecnológicas en las actividades inherentes a la institución, para proyectarse hacia un futuro, donde la creatividad y la innovación constituyan un enlace hacia la vida cotidiana.

En el Capítulo II, se presenta el Marco Teórico en el que se describen los antecedentes de la investigación y las bases teóricas en las que se sustentará ésta investigación, también se describe la institución donde se realiza el estudio, la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú, observando los procedimientos que se siguen para la realización de las distintas actividades.

En el Capítulo III, se desglosa el Marco Metodológico, donde se define el enfoque y diseño de la investigación, utilizando las entrevistas, la observación y el análisis documental como instrumento de recolección, además se describen las actividades a llevarse a cabo a los efectos de cumplir con cada uno de los ítems mencionados en los objetivos específicos.

El Capítulo IV nos presenta la propuesta, la cual está compuesta por el estudio de las factibilidades, la descripción de la propuesta, las actividades, los recursos, el análisis y el impacto que la ejecución de ésta investigación representa.

Finalmente en el Capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Es por ello que en la presente investigación se fundamentan y describen procesos que se pretenden automatizar con el diseño de una aplicación web efectiva para el registro y seguimiento de actividades extracurriculares de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional del Caaguazú.

CAPITULO I – EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú, se halla ubicada en la ciudad de Coronel Oviedo, ofrece las carreras de Ingeniería en Informática, Ingeniería en Electricidad, Ingeniería en Electrónica e Ingeniería Civil. La institución comenzó a funcionar en el año 2009 en la sede del Colegio 12 de junio con las Carreras de Ingeniería en Informática, Ingeniería en Electricidad e Ingeniería en Electrónica, en el año 2013 se habilitó la carrera de Ingeniería Civil. En el momento de la recolección de los datos (2014) la institución contaba con 312 alumnos de las diferentes carreras y aproximadamente 90 docentes.

La dirección académica realiza sus funciones de manera manual o en su defecto en planillas de Microsoft Excel, este departamento se encarga de supervisar el cumplimiento de las normas académicas, detectar y analizar las necesidades que se derivan de las actividades académicas y canaliza su solución, tramitar requisiciones de personal y materiales ante la coordinación administrativa, controlar las planillas de registro, certificados, materias pendientes y otros. En la actualidad se encuentra en fase de implementación un sistema académico de escritorio.

En cuanto a las actividades extracurriculares que son extensión, investigación y pasantía, existe una superposición de actividades ya que generalmente los funcionarios encargados de estas áreas también tienen

otras funciones dentro de la institución, es por esto que se generan los siguientes problemas:

- Los registros se realizan de manera manual en hojas de papel o en planillas electrónicas, lo que dificulta el seguimiento de los documentos y supone riesgos de acceso a la información.
- Cuando un alumno necesita una información crítica sobre el estado de sus créditos las distintas áreas en la institución, deben esperar que se realice la búsqueda de sus datos de manera manual o que en el momento de la consulta se realice la acreditación, pues en muchos casos el sistema en implementación no tiene los datos completos.
- Como estas actividades deben estar correctamente evidenciadas se realizan muchos documentos de cotejo que llevan mucho tiempo en su confección puesto que generalmente son formatos que deben ser editados con cada actividad.
- El volumen de éstas actividades es bastante elevado porque los alumnos que desean alcanzar los puntajes mínimos antes de culminar la malla curricular deben realizar actividades de extensión, investigación y pasantía constantemente cada semestre.
- Como no existe un límite mínimo ni máximo de créditos a obtener por semestre, algunos alumnos o grupo de alumnos realizan bastantes actividades en un solo semestre, lo que causa una sobre carga en determinadas etapas del año lectivo

- Existen informes que se realizan al final de cada semestre sobre los créditos, así que si el área académica necesita expedir un certificado de estudios, donde figuran los créditos de extensión, investigación y pasantía utilizan la información de los informes que en algunos casos están ligeramente desactualizados dependiendo de la época en la que se solicite el certificado de estudios.
- El alumno que desee conocer el estado de sus créditos debe acercarse hasta la oficina del encargado donde éste le proporciona la totalidad de los créditos obtenidos hasta ese momento
- Generalmente no se notifica a cada alumno cuantos créditos alcanzó en cada actividad una vez finalizada

Por otro lado, existe una página web que le pertenece a la Universidad Nacional de Caaguazú que tiene un subdominio para la facultad de Ciencias y Tecnología, dicha página informa sobre las actividades extracurriculares realizadas o a realizar pero no cuenta con los puntajes o formatos de documentos que los alumnos necesitan.

En cuanto a la facilidad de los alumnos para la consecución de las informaciones se dificulta el acceso múltiple ya que solamente existe un director por cada área que debe abarcar a todos los cursos.

También se puede mencionar el hecho de que la Facultad de Ciencias y Tecnologías tiene necesidad de acercarse a sus estudiantes, docentes y funcionarios, teniendo en cuenta que hay varios de ellos que se encuentran físicamente alejados de la sede de la facultad que está en la ciudad de Coronel Oviedo.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- Diseñar una aplicación web efectiva para el registro y seguimiento de actividades extracurriculares de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional del Caaguazú.

1.2.2. Específicos

- Diseñar una interfaz de registro de actividades y créditos de investigación, extensión y pasantía.
- Estructurar una interfaz en la cual los directores de área puedan visualizar, almacenar e imprimir la asignación de actividades y horas para el periodo lectivo. Demostrar mediante un análisis la factibilidad técnica, económica y operativa de la aplicación.

1.3. Justificación

El propósito del proyecto es diseñar una Aplicación Web para la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú, de tal modo a proporcionar una herramienta a la comunidad educativa que permita el fácil acceso a la información pertinente, brindando un recurso multimedia para el buen aprovechamiento de los recursos tecnológicos.

La presentación de este proyecto les permitirá a los estudiantes, funcionarios, docentes, directivos y administrativos conocer datos sobre el calendario académico, cronograma de eventos institucionales, notificaciones, y otras informaciones que compete a la gestión del alumno, docente y personal administrativo. Se denota el beneficio común planteado en el proyecto para toda la comunidad educativa, ya que no solo mejorará la atención de ésta en sus actividades extracurriculares sino que también mejorará notablemente los canales de información entre los miembros pertenecientes a este establecimiento educativo.

Además es importante potenciar las áreas de investigación y extensión dentro de la Facultad de Ciencias y Tecnologías, ya que éstas son consideradas pilares de la Universidad Nacional de Caaguazú y una forma de hacer más efectiva la gestión de estas actividades es mediante una solución web.

Por todos los problemas apuntados para el manejo manual del área mencionada, es absolutamente necesaria la automatización del sistema

de información de las áreas de extensión, investigación y pasantía, y la mejor manera de facilitar la comunicación con directores de área y alumnos es a través de una aplicación web.

CAPITULO II – MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes históricos

2.1.1. Nube UNC@

La Nube Unc@ es una plataforma web de aulas virtuales perteneciente a la Universidad Nacional de Caaguazú bajo la interfaz Moodle, una interfaz web tipo ambiente virtual de distribución libre orientada a las comunidades de aprendizaje en línea, el portal fue implementado en el 2011, en un principio las aulas se habilitaron con el segundo curso de la carrera de Ingeniería en Informática para posteriormente acoplar las demás carreras y seguidamente las demás facultades de la UNC@. En aquel entonces sólo una materia de la carrera fue habilitada, la materia de Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos, la aplicación tuvo una buena acogida y participación por parte de los alumnos que interactuaron positivamente con la aplicación y lograron los objetivos propuestos de la materia y del portal, el acceso a la nube requería de identificación, el nombre de usuario y la contraseña de cada alumno fueron proveídas por la facultad, la materia en el portal habilitaba un foro por defecto con el nombre de la materia, los alumnos no tenían privilegios de crear nuevos foros, se habilitaba un espacio para alzar trabajos prácticos para compartir materiales y un calendario de actividades, según el periodo de tiempo que establezca el docente.

A pesar de que la aplicación fue bien recibida, al culminar el semestre no se habilitaron las nuevas materias para el siguiente semestre; durante el transcurso de ese semestre la página web de la Universidad Nacional de Caaguazú sufrió un ataque y quedó fuera de servicio durante unos días, luego de su restablecimiento dejaron de funcionar los accesos de los alumnos en el aula virtual.

En la actualidad el vínculo del aula virtual de la Universidad Nacional de Caaguazú se ha retirado de su página web oficial.

2.1.2. Aula virtual FCT

El link del Aula Virtual FCT se encuentra en el dominio de la Facultad de Ciencias y Tecnología y se encuentra bajo la interfaz Moodle, el Aula Virtual FCT se encuentra preparada para las diferentes carreras y sus respectivos cursos, así como para la dirección académica, al contrario de la Nube Unc@, el Aula Virtual FCT no tiene una buena acogida por parte de los docentes, y por consiguiente por parte de los alumnos, ya no todos los docentes la utilizan.

En el calendario del Aula Virtual FCT no existe ninguna información acerca de las actividades de Extensión, Investigación y menos de pasantía.

Actualmente el Aula Virtual FCT está preparada y disponible para su uso.

2.2. Revisión bibliográfica y fundamentación

1.

2.2.1. Gestión universitaria en Paraguay

Según el Informe Nacional de Educación Universitaria de la UNESCO [CITATION Dom02 \l 15370], no hay datos oficiales sobre la magnitud del sistema de la educación superior actualmente en el Paraguay. El Ministerio de Educación y Cultura sólo maneja alguna información formal cada vez que las universidades pasan por su Dirección General de Educación Superior para registrar títulos. En comparación con otros países de la región, la evolución de la educación superior en el Paraguay presenta algunas características muy particulares. Una de ellas es la tardía aparición de la universidad como institución de educación superior.

Se expresa que en el caso del Paraguay, independizada de España en 1811, la institución universitaria aparece recién hacia finales de la década de los ochenta, con la promulgación de la Ley de creación de la Universidad Nacional (24 de setiembre de 1989). De todas maneras, a lo largo de la administración colonial y del período independiente, excluyendo el lapso cubierto por la dictadura de Gaspar Rodríguez de Francia, se pusieron en funcionamiento un gran número de instituciones educativas que conformaron el nivel educativo superior, algunos de los cuales

alcanzaron una enorme relevancia en el desarrollo educativo paraguayo.

La situación de la gestión universitaria en Paraguay data de una fecha muy reciente y se encontró con muchos obstáculos para su afianzamiento, por lo que cada universidad e instituto de educación superior tiene su propia política interna dado que no existe una normativa que regularice los procesos de gestión en este tipo de instituciones.[CITATION Dom02 \l 15370]

2.2.2. Manejo administrativo de la coordinación académica de la Facultad de Ciencias y Tecnología

2.2.2.1. Facultad de Ciencias y Tecnología

La Facultad de Ciencias y Tecnología pertenece a la Universidad Nacional de Caaguazú que se ha encaminado principalmente en convertirse en una “Universidad Respuesta” refiriéndose a un nuevo modelo de educación universitaria en la que se prioriza al estudiante y sus necesidades sin descuidar la excelencia académica.

La universidad es en la actualidad la institución con mayor cantidad de recursos humanos en el departamento de Caaguazú, constituyéndose como el mayor aportante a la economía local.

La Facultad de Ciencias y Tecnologías creada por Resolución Nro. 86/2009 del Consejo Superior Universitario de la Universidad Nacional de Caaguazú de fecha 17 de noviembre del año 2009

ofrece a la comunidad las carreras de Ingeniería en Informática, Ingeniería en Electricidad, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Civil. [CITATION Dir13 \l 15370]

2.2.2.2. Dirección académica

Esta facultad, como las demás facultades de la UNC@ es independiente en su gestión y reglamento interno, pero atendiendo siempre a las normas de la Carta Orgánica de la UNC@; la coordinación académica tiene el cometido de identificar y conjugar los niveles, procesos y factores que corresponden al desarrollo de las actividades académicas de los miembros de la comunidad educativa.

La dirección académica es la encargada de establecer los reglamentos referentes al área académica, promover y defender la participación de los docentes de manera activa y positiva en las actividades de la facultad, hacer de intermediario entre los conflictos, necesidades y convenios entre estudiantes y profesores, favorecer la coordinación entre las direcciones y subdirecciones dependientes de él, propender la ejecución de proyectos educativos de alcance institucional, nacional o departamental, elaborar los planes y programas de estudios.[CITATION Dir16 \l 15370]

La dirección académica se constituye como el principal referente de la principal actividad de la facultad de Ciencias y Tecnologías.

2.2.2.3. Los pilares de la Universidad Nacional de Caaguazú

Los pilares de la Universidad Nacional del Caaguazú son Extensión, Investigación y Academia

El reglamento general de extensión universitaria establece:

Art.4°: La Extensión Universitaria como Pilar Estratégico de la Universidad estará incluida en la malla curricular y en el Certificado de Estudios con la denominación propia de Extensión Universitaria. Se enfocarán las acciones principalmente en las áreas técnico-científicas por carreras, vinculándolas con empresas, instituciones, asociaciones y la sociedad, además las habilidades de Redacción y Oratoria, Organización de Eventos Protocolares, Culturales, Deportivos e Institucionales con los componentes de Creatividad, Promoción y Publicidad. [CITATION Dir14 \l 15370]

En tanto el reglamento general de investigación establece:

Art.1°: La investigación en la Universidad Nacional de Caaguazú corresponde al direccionamiento estratégico institucional. [CITATION Dir141 \l 15370]

El reglamento general de pasantía define:

Art. 4 La Pasantía Curricular será considerada obligatoria, para las distintas carreras de la Facultad de Ciencias y Tecnologías – UNC@ como complementación del proceso de Enseñanza – Aprendizaje. El objetivo de las prácticas es facilitar el

entrenamiento en el trabajo, permitiendo vincular los conocimientos teóricos con situaciones reales.[CITATION Coo14 \l 15370]

Así se define la importancia de las áreas de pasantía, investigación y extensión dentro del proceso educativo de la Universidad Nacional de Caaguazú.

2.2.3. Actividades y créditos de investigación, extensión y pasantía

2.2.3.1. Dirección de extensión universitaria

La extensión universitaria es la vinculación de la universidad con la sociedad mediante la difusión del saber técnico que los estudiantes acumulan en la Facultad de Ciencias y Tecnología.

La Dirección de Extensión Universitaria registra que cada alumno cumpla con la cantidad de créditos necesarios para la obtención del título universitario, no existe un número mínimo o máximo de créditos o horas a cumplir por semestre o año pero la cantidad final de horas que se deben cumplir es de 240 horas al finalizar la malla curricular, son consideradas actividades de extensión cursos extracurriculares, conferencias, exposiciones, actos culturales, publicaciones, congresos, seminarios, prestación de servicios a la

comunidad y asistencia técnica, siempre que todos tengan relación la misión y visión de la Facultad de Ciencias y Tecnologías.

Las actividades de extensión se pueden realizar desde que el alumno está en el primer año, se puede hacer tanto de manera individual como en un grupo dónde uno de los estudiantes será el responsable, además las actividades de extensión deben estar acompañados de un docente que ejercerá como encargado técnico de la ejecución del proyecto, una hora reloj de actividad equivale a un crédito de extensión, dentro de la Facultad de Ciencias y Tecnologías el único encargado es el Director de Extensión universitaria, los mecanismos de control que existen para la ejecución de estos proyectos son un Formulario de Proyecto para Extensión y la recolección de evidencias como planillas de asistencia y fotografías.[CITATION Dir14 \l 15370]

2.2.3.2. Dirección de investigación

Esta dirección es la encargada de la coordinación, gestión y divulgación de las investigaciones científicas llevadas a cabo en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Según la declaración de los objetivos de la Dirección General de Investigación de la UNC@ [CITATION Dir131 \l 15370] “En la Universidad Nacional de Caaguazú existe una integralidad curricular donde la investigación será primordialmente formativa, es

decir, pertinente con la dinámica de la relación con el conocimiento que debe existir en torno a los procesos académicos.

Además de la investigación formativa, se promoverá la investigación en sentido estricto de:

- Trabajos originales con el objeto de adquirir nuevos conocimientos dirigidos hacia objetivos específicos;
- Trabajos sistemáticos basados en conocimientos existentes, dirigidos hacia la producción de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios en la mejora científica y tecnológica ya existentes”

La dirección de investigación además se encarga de asesorar a los alumnos en la realización de sus investigaciones y en la acreditación de los trabajos realizados, la cantidad de horas de investigación estimadas al término de la malla curricular es de 240 horas sin restricciones de tiempo.

Los alumnos pueden realizar actividades de investigación desde el primer año, aunque generalmente los alumnos comienzan con el trabajo de monografía en la materia de Metodología de la Investigación I que es obligatoria para aprobar la materia, también deben diseñar un protocolo de investigación en la materia de Metodología de la Investigación II y ejecutan un trabajo de campo en la Materia de Metodología de las investigación III, por cada uno de estos trabajos los alumnos pueden obtener hasta un total de 80 puntos por estos trabajos, asimismo pueden realizar más trabajos

de éste tipo independientemente de estar cursando o no la materia, los trabajos de investigación se realizan con un mínimo de dos tutores un tutor metodológico y un tutor técnico.

También son consideradas actividades de investigación asistencia a charlas, organización de eventos, participación en concursos y presentaciones en eventos siempre que sean referentes a temas de investigación o trabajos de investigación, la acreditación de estos eventos se realiza de acuerdo a las horas que indica el certificado de participación, que debe ser superior a 20 horas.

La publicación de artículos científicos recibe una acreditación de 10 créditos en caso de ser una revista nacional y de 20 créditos en caso de que el artículo sea publicado en una revista internacional.

2.2.3.3. Pasantía profesional

Se entiende por “Pasantía” la continuidad del proceso de Enseñanza -Aprendizaje en el ámbito de empresas u organismos públicos o privados, en los cuales los estudiantes desempeñarán funciones por un tiempo determinado. Estas pasantías estarán orientadas a la aplicación práctica de la formación académica de la especialización profesional recibida y se llevarán a cabo bajo la organización y control de las Direcciones de Carreras respectivas, de acuerdo a las características y condiciones que se fijen en los acuerdos bilaterales con las empresas.

Los objetivos que se persiguen con el programa de pasantías son:

a) Proporcionar a los estudiantes posibilidades de conocimiento y práctica en el desempeño laboral.

b) Concretar situaciones de experiencia práctica, que sea complementaria de la formación teórica adquirida en la Facultad de Ciencias y Tecnologías – UNC@.

c) Propiciar el acceso a conocimientos del entorno real.

d) Integrar a los estudiantes a equipos de trabajo.

e) Propiciar en los estudiantes, el desarrollo de habilidades relativas a la comunicación, el conocimiento de los procesos y procedimientos referentes a la ingeniería.

f) Propiciar el conocimiento y uso de tecnologías actualizadas.

g) Familiarizar a los estudiantes con la toma de decisiones en condiciones normales y bajo presión.

h) Permitir al alumno, la aplicación y evaluación del contenido y desarrollo de la formación ofrecida en aulas y laboratorios.

i) Desarrollar vínculos entre la Facultad de Ciencias y Tecnologías – UNC@ y empresas u organismos públicos y/o privados relacionados al campo de la ingeniería.[CITATION Coo14 \l 15370]

Para realizar la Pasantía profesional supervisada se deben cumplir ciertos requisitos, el alumno debe ser regular del octavo semestre, debe existir un acuerdo entre la Empresa y el Pasante y la Facultad de Ciencias y Tecnologías y el alumno debe estar matriculado en el año lectivo que corresponde al periodo de la pasantía.

Así como en investigación y extensión los estudiantes deben completar 400 horas prácticas para recibir su título universitario.

2.2.4. Datos personales de alumnos, docentes y personal administrativo de dirección académica

2.2.4.1. Alumnos

Una persona es estudiante de la Facultad de Ciencias y Tecnología una vez que aprueba el curso probatorio de ingreso y se matricule en el semestre que va a cursar.

La Dirección de Investigación, la Dirección de Extensión Universitaria y la Dirección de Pasantía registran en sus listas a los estudiantes y habilitan los créditos a ser acumulados por los alumnos. [CITATION Dir16 \l 15370]

De un alumno se requieren los siguientes datos: nombre, apellido, número de cédula, nacionalidad, ciudad de nacimiento, ciudad actual, edad, carrera, curso, materias que está habilitado a cursar, materias que tiene pendiente, materias aprobadas, horario de clase, créditos en extensión, créditos en investigación, créditos en pasantía, si está matriculado o no y su calendario de actividades.

2.2.4.2. Docentes

Los docentes de la Facultad de Ciencias y Tecnología son profesionales con didáctica universitaria, especialización y maestría en educación superior.

Se debe conocer de los docentes su nombre, apellido, número de cédula, número de teléfono, nacionalidad, ciudad de nacimiento, ciudad actual, edad, título universitario, nivel de actuación, área de conocimiento, áreas de interés, publicaciones científicas, tiempo de experiencia académica, tiempo de experiencia laboral, materias de las cuales es encargado, categoría (encargado, titular, ayudante), horas laborales y calendario de actividades. [CITATION Dir16 \l 15370]

2.2.5. Actividades de los alumnos, docentes y personal administrativo

2.2.5.1. Actividades académicas respecto al alumno

Una vez que el alumno cumple los requisitos de registro como alumno de la Facultad de Ciencias y Tecnologías con su correspondiente número de cédula, una vez registrado la Coordinación académica se encarga de ubicar al alumno en las listas de las materias que le corresponden, determinar si se hallan habilitados para rendir exámenes y archivar los puntajes obtenidos en sus pruebas a fin de poder elaborar el certificado de estudios.

2.2.5.2. Actividades académicas respecto al docente

Según la cantidad de materias que posean la coordinación académica les provee de la lista de alumnos habilitados a llevar esa materia y el plan semestral de la materia, los docentes deben llenar esa lista con los puntajes que vayan acumulando los

alumnos y entregarla de vuelta al coordinador académico, al finalizar la clase de cada día debe firmar un libro de asistencia y entregar su plan diario de clases, cuando deban tomar una prueba la coordinación académica le facilitará el listado de los alumnos habilitados para la prueba.

2.2.6. Actividades extracurriculares

2.2.6.1. Extensión

Alumnos: los alumnos que deseen realizar actividades de extensión, deben completar los ítems del Formulario de proyecto para extensión, aprobado por resolución del Consejo Directivo N° 037/2015, Acta N° 15/2015, en el que deben especificar el nombre del proyecto, los objetivos, los responsables que pueden ser tanto docentes como alumnos, el lugar de realización, el cronograma previsto, los participantes que pueden ser alumnos de distintos semestres y deben incluir al responsable del proyecto en caso que éste sea un alumno, presupuesto estimado y los detalles de la ejecución del proyecto, luego, antes de realizar la actividad de extensión, se entrega el formulario al Director de extensión quien da su aprobación y ya se puede proceder con la ejecución del proyecto, una vez terminada la ejecución del proyecto se debe presentar al Director de extensión una lista de las actividades realizadas, las conclusiones y recomendaciones conjuntamente con fotografías u otras evidencias que se consideren relevantes.

Director de extensión: es el encargado de proveer y guiar a los alumnos en el llenado del Formulario de proyecto para extensión, una vez que reciba el formulario completado debe darle el visto bueno y enviarlo al Consejo Directivo para que éste dé su aprobación, en caso que el proyecto sea aprobado el Director de extensión anota el número de la resolución por la cual fue aprobada la ejecución de dicho proyecto; una vez que el proyecto fue totalmente ejecutado el Director de extensión se encarga de recibir la descripción de las actividades realizadas, las conclusiones y recomendaciones y las fotografías y otras evidencias adjuntándolas además, con una lista firmada por los participantes, posteriormente le asigna los créditos correspondientes para posteriormente archivar los documentos.[CITATION Dir16 \l 15370]

2.2.6.2. Investigación

Alumnos: cuando un alumno desea realizar un trabajo de investigación debe comunicarse con el Director de Investigación una vez terminado el trabajo para su respectiva puntuación, existen tres trabajos que los alumnos realizan durante determinadas materias, las cuales son realizadas con el acompañamiento del docente de dicha materia, en la materia de Metodología de la Investigación I los cursantes producen una monografía, en la materia de Metodología de la Investigación II los cursantes elaboran un protocolo de investigación y en la materia de Metodología de la Investigación III los cursantes realizan un trabajo de campo; para la acreditación de otras actividades los alumnos deben presentar certificados de participación que indique su duración en horas,

en el caso de publicación de artículos científicos se debe presentar el resumen en la revista en la que fue publicada.

Director de investigación: es el encargado de guiar a los alumnos que pretenden realizar un trabajo de investigación, en los trabajos realizados en las materias de Metodología de la Investigación I, II y III consensua con los docentes de éstas materias los puntajes que los alumnos obtienen por sus trabajos, pudiendo ser de un máximo de 80 créditos de extensión, además lleva en cuenta los créditos acumulados de cada alumno por su participación en distintas actividades de carácter investigativo. [CITATION Dir16 \l 15370]

2.2.6.3. Pasantía

Alumno: cuando un alumno desea realizar su Pasantía curricular supervisada, en primera instancia debe seleccionar la empresa u organismo donde aspira hacer su Pasantía y presentar en esa empresa los documentos de Nota de Pedido de Pasantía, el Contrato de Pasantía y Plan de pasantía, además debe presentar en la Facultad al encargado de Pasantía la Solicitud de Pasantía y el Formulario de datos de Facultad, empresa y estudiante; una vez culminada la Pasantía el alumno debe entregar su Evaluación de Pasantía y sus Sugerencias de Pasantía. Para todos estos documentos existe un formato en la Facultad de Ciencias y Tecnología.

Encargado de Pasantía: el encargado de pasantía es el responsable de administrar los documentos y asignar los puntajes resultantes de la

Pasantía, esta función al momento de la toma de los datos esta función era desempeñada por el Director de Extensión.[CITATION Dir16 \l 15370]

CAPITULO III – MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

La presente investigación se basa en un diseño no experimental, de enfoque cualitativo, de alcance exploratorio, para la recolección de la información, concluyendo con la interpretación de los datos que se obtienen de entrevistas realizadas directamente con los encargados de cada área.[CITATION Sam10 \l 15370]

3.2. Diseño de investigación

Durante el desarrollo del proyecto se recolectaron los datos utilizando las siguientes técnicas e instrumentos:

3.2.1. Entrevista

Las entrevistas semiestructuradas, con guías de entrevista, fueron utilizadas como medio para recabar información de manera verbal.

Se utilizaron dos unidades de análisis a saber: estudiantes y directores de área.

- **Entrevistas a Directores de Área de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú (FCyT):** Son personas encargadas de las partes administrativas, académicas, llevar el control de los expedientes, etc. tienen una vista general de las necesidades de los alumnos y conocen los requerimientos que pueden ser necesarios para implementar un sistema.
- **Grupo focal de estudiantes:** con las mismas la intención fue recolectar la información en su calidad de usuarios de consulta, considerando que tienen relación directa con el proceso de manera a entender y descubrir las problemáticas que observan.

3.2.2. Observación

La observación se utilizó como medio para recabar información de manera visual. Consiste en realizar visitas a la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú y observar los procesos que a diario el personal ejecuta.

3.2.3. Análisis documental

Los formatos de proyecto de extensión, modelo de solicitud de pasantía y plan de pasantía curricular se utilizaron para recolectar información sobre los antecedentes, características, elementos, normas del proceso de atención. Así también, se utilizó el Internet para recolectar información relevante y herramientas que contribuyan al desarrollo del proyecto.

3.3. Población

En la investigaciones de enfoque cualitativo, no se utilizan las denominaciones de población y muestra probabilística, sino más bien los conceptos de unidades de análisis y unidades informantes para la obtención de información de carácter cualitativo.[CITATION Sam10 \l 15370]

Dichas unidades de análisis están constituidas por: directores de área y estudiantes.

3.4. Localización física del lugar del estudio

3.4.1. Denominación

Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú

3.4.2. Dirección

Sgto. Florentino Benítez e/ Padre Molas y Fabián Ojeda, Barrio Azucena, Coronel Oviedo, Caaguazú, Paraguay.

3.4.3. Coordenadas geográficas

Latitud: -25.4538295

Longitud: -56.4454177

3.4.4. Mapa

Figura 1. Ubicación de Facultad de Ciencias y Tecnología

3.5. Métodos, técnicas y procedimientos

Para iniciar este proyecto se procedió con un estudio acerca de la situación actual y el manejo administrativo de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú en las áreas de coordinación académica, dirección de extensión, dirección de investigación y dirección de pasantía, realizando la investigación mediante análisis documental y observación en el ambiente natural en que se desarrollan las actividades de las áreas mencionadas por lo que constituyó una investigación de enfoque cualitativo.

Durante esta etapa de la investigación se realizó el levantamiento de los procesos que se cumplen tanto para los registros de alumnos, carga de puntajes, elaboración del horario, y la acreditación en extensión, pasantía e investigación; documentando la forma de tratamiento de la información para su posterior análisis y de esta manera determinar si existe una forma

de optimizar el flujo de procesos y así contribuir con el desarrollo propio de la gestión de las áreas de dirección de extensión, dirección de investigación y dirección de pasantía de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Luego se procedió a la realización de entrevistas a los encargados y los funcionarios involucrados de cada área, así como de un grupo de alumnos para investigar a detalle acerca de las normas y restricciones que se manejan tanto en el manejo de los datos de las direcciones de extensión, de investigación y de pasantía; además se empleó esta entrevista para poner en conocimiento de los funcionarios que se desempeñarán como usuarios del sistema planeando las pautas que se emplean para la utilización de un producto de software.

Luego se procedió con la investigación de los recursos técnicos necesarios y la consecuente evaluación de los mismos en dependencia con lo que ya cuenta la institución, como ser computadoras (de mesa o portátiles), conexión a internet; los recursos humanos con los que se cuentan y otros recursos que puedan ser requeridos para la posterior implementación del sistema, teniendo en cuenta que éstos recursos contribuyen con el logro de los objetivos.

Posteriormente la investigación se enfocó a los distintos patrones de diseño y la arquitectura general del software a desarrollar, estudiando las metodologías de ingeniería del software para cada caso de uso específico, atendiendo a las necesidades que tiene la Facultad de Ciencias y Tecnología y a los objetivos que se quieren lograr con el

desarrollo del software. Durante esta fase se determinó la estructura y el proceso a utilizarse a lo largo del desarrollo del software, para esto se utilizó una herramienta de modelado UML que es necesaria en la documentación de software y que servirá para representar, visualizar y especificar las características del software, es decir, vendría a ser el plano del sistema de gestión de la Facultad de Ciencias y Tecnología. Una vez terminada la investigación de gestión, procesos y requisitos se procedió a la codificación del software de la aplicación, basados en el diseño de la arquitectura de software escogida.

Ya que la finalidad del sistema es la automatización de interacción entre alumnos y las direcciones de extensión, investigación y pasantía; el sistema no puede estar expuesto a ningún tipo de vulnerabilidades como el acceso de personas no autorizadas o mal intencionadas por eso es importante tener en cuenta que en el sistema es indispensable sustentar las bases de seguridad, facilitar o denegar el acceso a funciones o recursos del software acuerdo con ciertos derechos y privilegios específicos de cada usuario.

Seguidamente se procedió a la realización de la investigación acerca de la definición de interfaz de usuario, el propósito es hacer que la interacción con el usuario sea lo más intuitiva posible, a través de recursos como la gráfica y la simbología, todo sin afectar el funcionamiento técnico eficiente del sistema, incluyen elementos como menús, ventanas, teclado, ratón, y algunos otros sonidos que la

computadora hace, y en general, todos aquellos canales por los cuales se permite la comunicación entre el ser humano y la computadora.

La aplicación de esta investigación permitirá que la Facultad de Ciencias y Tecnología informatizar y facilitar el manejo de alumnos y directores de área y simplificar la interacción entre éstos, además de sistematizar el acceso y el manejo de las informaciones relevantes.

3.5.1. Metodología para la solución de problemas

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó el Modelo de Desarrollo Incremental ya que se basa en la filosofía de construir incrementando las funcionalidades del programa, este modelo aplica secuencias lineales de forma escalonada mientras progresa el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce un incremento del software.

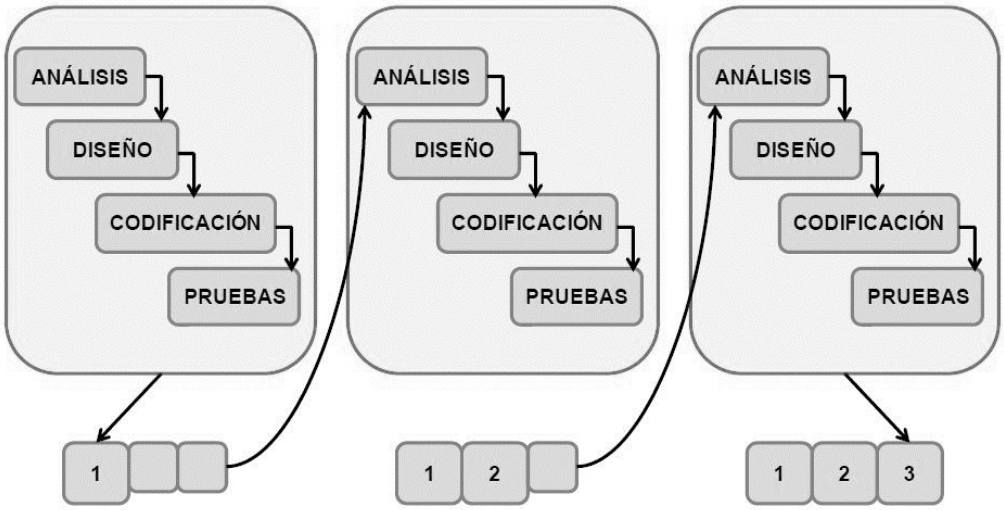


Figura 2. Modelo incremental

Cuando se utiliza un modelo incremental, el primer incremento es a menudo un producto esencial, sólo con los requisitos básicos. Este

modelo se centra en la entrega de un producto operativo con cada incremento.[CITATION Rog11 \l 15370]

En conclusión este un modelo más flexible, por lo que se reduce el coste en el cambio de alcance y requisitos y se adecua a la realidad de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú.

3.5.2. Metodología para el análisis

Para el análisis del sistema se utilizó la siguiente metodología:

- Diagramas de Casos de Uso

Los diagramas de caso de uso proporcionan uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico[CITATION Rog11 \l 15370]. Este tipo de diagramas está compuesto por tres elementos:

- Casos de Uso
- Actores
- Relaciones

Ya el principal objetivo a analizar es la interacción entre los usuarios y la aplicación se considera suficiente y efectiva esta metodología.

3.5.3. Metodología para el diseño

3.5.1.1. Estándares de diseño

Para el diseño correcto del software se establecerán los estándares de diseño que son un conjunto de reglas a seguir durante el desarrollo del

proyecto para la facilidad de entendimiento de la estructura del sistema y disminuir el tiempo en la búsqueda de errores.

3.5.1.2. Diccionario de datos

El diccionario de datos es un listado organizado de todos los elementos de datos que son adecuados para el sistema, con definiciones precisas y rigurosas que permiten que el usuario y el analista del sistema tengan una misma comprensión de las entradas, salidas, de las componentes de los almacenes y también de los cálculos intermedios. El formato del diccionario de datos contiene la siguiente información:

a) **Nombre:** el nombre principal del elemento de datos o de control, del almacén de datos, o de una entidad externa.
b) **Tipo:** describe el tipo de variable, por ejemplo: numérico, carácter.
c) **Descripción del contenido:** el contenido representado mediante una anotación.
d) **Información adicional:** otra información sobre los tipos de datos, los valores implícitos (sí se conocen), las restricciones o limitaciones, etc.

3.5.1.3. Diseño de interfaz de usuario

Las interfaces de usuario tendrán la misma combinación de colores y la propiedad de ser responsive, es decir, tendrá la capacidad de adaptarse a cualquier medida de pantalla y conservarse como una interfaz claramente legible para el usuario.

3.5.1.4. Diseño de la base de datos

El diseño de la base de datos contempla todos los aspectos concernientes al desarrollo de la base de datos, tales como: diseño lógico, diseño físico, roles de usuario, esquemas de tablas, vistas, funciones y procedimientos, índices, particiones de tablas.

Para el diseño de la base de datos se utilizará la siguiente metodología:

- Diagrama de entidad – relación

En este tipo de diagrama evidencia la composición de cada tabla y las relaciones que tiene entre ellas.

3.5.4. Metodología para el desarrollo

La metodología a ser utilizada para el desarrollo es la siguiente:

- Programación Orientada a Objetos (POO)

El sistema se construirá utilizando la programación orientada a objetos. Dicha metodología define los programas en términos de “clases de objetos”, objetos que son entidades que combinan estado (datos), comportamiento (procedimientos o métodos) e identidad (propiedad del objeto que lo diferencia del resto). La programación orientada a objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que colaboran entre ellos para realizar tareas. Esto permite hacer los programas y módulos más fáciles de escribir, mantener y reutilizar.[CITATION Eug11 \l 15370]

3.5.5. Metodología para la seguridad

Para el desarrollo de la solución se definirán los estándares a seguir y cumplir en cuanto a seguridad se refiere.

Con respecto al desarrollo de la aplicación se implementarán diversas políticas de seguridad lógica entre las que se pueden mencionar:

- Método de acceso restringido al sistema: el acceso al sistema debe estar restringido por el uso de claves asignadas a cada uno de los usuarios. Sólo podrán ingresar al sistema las personas que estén registradas, estos usuarios serán clasificados en varios tipos de usuarios (o perfiles) con acceso a las opciones de trabajo definidas para cada perfil.
- Técnicas de criptografía de contraseñas para convertir en texto plano en texto cifrado.
- Tamaño mínimo de la clave de acceso: no menor a 8 caracteres. Además para poder controlar la mayoría de problemas que puedan afectar el sistema a nivel de Hardware se implementarán diversas políticas de seguridad de Hardware entre las que se pueden mencionar:
- Medidas de seguridad en el acceso físico: el acceso al salón donde estarán ubicados los servidores será restringido y solo podrá entrar el personal autorizado.
- Medidas de respaldo de información: se proveerá de mecanismos para generar copias de seguridad periódicamente de la información que se mantiene en el sistema.

3.5.6. Metodología para las pruebas

Las pruebas serán realizadas conforme se vaya desarrollando la aplicación para poder lograr el producto final deseado.

Para la realización de pruebas se utilizará la Metodología de Pruebas Orientada a Objetos para el Ciclo de Vida Completo (en ingles "Full Life-Cycle Object-Oriented Testing", FLOOT).

La metodología a utilizar es una colección de técnicas para verificar y validar software orientado a objetos. El ciclo de vida FLOOT, indica una amplia variedad de técnicas que están disponibles en todos los aspectos del desarrollo de software. No es necesario utilizar todas las técnicas de FLOOT ni aplicarlas de forma secuencial. Las pruebas mediante el uso de FLOOT pueden realizarse durante el desarrollo del software y no solamente durante la codificación. [CITATION Bör94 \l 15370]

En la tabla 1 se describen las técnicas de FLOOT a utilizar:

Tabla 1. Técnicas FLOOT

Técnicas FLOOT	Descripción
Prueba de Caja-Negra	La prueba verifica que el ítem que se está probando, cuando se dan las entradas apropiadas, produce los resultados esperados.
Prueba de Valores-Frontera	Es la prueba de situaciones extremas o inusuales que el ítem debe ser capaz de manejar.
Prueba de Componente	Es el acto de validar que un componente funciona tal como está definido.
Prueba de Integración	Consiste en realizar pruebas para verificar que un gran conjunto de partes del software funcionan juntas.
Revisión de Modelos	Un tipo de inspección, que puede ser desde una revisión técnica formal hasta un recorrido informal, realizado por personas diferentes a las que estuvieron directamente involucradas en el desarrollo del modelo.
Revisión de Prototipos	El objetivo principal es probar si el diseño del prototipo satisface las necesidades de esos

	usuarios.
Prueba de Regresión	El acto de asegurar que los comportamientos previamente probados todavía trabajan como se espera luego que se han realizado cambios a la aplicación.
Prueba de Stress	El acto de asegurar que el sistema funciona como se espera bajo grandes volúmenes de transacciones, usuarios, carga y otras variables relevantes que pueden influir en el software.

3.5.7. Metodología para la documentación

La documentación del sistema contempla los siguientes manuales:

- Manual de usuario: Consiste en una descripción global del sistema, le permite al usuario conocer y utilizar el mismo.
- Manual técnico: Descripción detallada del sistema, por medio del cual el usuario técnico podrá referirse para dar el mantenimiento requerido al sistema.

Los manuales se realizarán al finalizar la construcción del sistema.

CAPITULO IV – MARCO ANALÍTICO

4.1. Propuesta

Como propuesta a la problemática de la institución se pretende crear una aplicación web que permita llevar el registro y seguimiento de las actividades extracurriculares con sus respectivas documentaciones y asignación de puntajes, para así permitir el acceso el línea a los

documentos, facilitar el proceso de registro y sobre todo almacenar de forma segura y confiable la información de los alumnos/as para que la misma sirva para la generación de reportes estadísticos de diferentes índoles que permitan mostrar evaluaciones de desempeños y ayude a la toma de decisiones, así como de agilizar considerablemente los procesos de todos estos sectores y brindar una imagen de transparencia a la gestión de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Para la consecución de estos objetivos se plantea desarrollar la aplicación de modo a que pueda ser ejecutado en el entorno web, por ser multiplataforma que permite la utilización efectiva del aplicativo independientemente del sistema operativo que utilice el usuario, por la facilidad de actualización, la inmediatez de acceso al no ser necesario descargar, instalar o configurar la aplicación, y por necesitar menos requerimientos de memoria al residir y ejecutar en servidores.

4.2. Requerimientos

4.2.1. Requerimientos funcionales

El Administrador del Sistema podrá:

- Crear nuevos usuarios de nuevos usuarios
- Eliminar usuarios
- Actualizar usuarios
- Activar/Desactivar usuarios

El Encargado de Extensiones podrá:

- Crear nuevas actividades de extensión
- Agendar eventos en el calendario
- Eliminar actividades de extensión
- Actualizar las actividades si es necesario
- Cada actividad de extensión debe tener los siguientes datos:
    - Nombre
    - Fecha de inicio
    - Fecha final
    - Descripción
    - Objetivos
    - Fundamentación
    - Periodo lectivo
    - Horas estimadas
    - Profesores asociados
    - Alumnos involucrados
- Consultar en pantalla las actividades creadas
- Dar de alta una actividad
- Imprimir los siguientes reportes:
- Proyecto de extensión
- Planilla para firmar
- Plantilla de puntajes
- Detalles de puntajes para alumnos

El Encargado de Pasantía podrá:

- Crear pasantías
- Completar formularios de pasantías con datos existentes del alumno
- Actualizar datos del alumno
- Agendar eventos en el calendario
- Consultar en pantalla las actividades creadas
- Imprimir los siguientes reportes:
- Evaluación de Pasantía
- Sugerencias del Pasante
- Plan de Pasantía curricular
- Modelo de Contrato de Pasantía
- Detalles de puntajes para alumnos

El Encargado de investigación podrá:

- Crear trabajos de investigación
- Eliminar trabajos de investigación
- Actualizar trabajos de investigación
- Agendar eventos en el calendario
- Cada actividad de pasantía deberá tener los siguientes datos:
    - Nombre
    - Fecha de inicio
    - Fecha final
    - Descripción
    - Objetivos

- Fundamentación
- Periodo lectivo
- Horas estimadas
- Profesores asociados
- Alumnos involucrados

- Consultar en pantalla los trabajos de investigación creados
- Imprimir los siguientes reportes:
- Propuesta de investigación
- Reporte de investigación
- Reporte de aprobación de investigación
- Reporte de calificación
- Detalles de puntajes para alumnos

El Alumno podrá:

- Consultar puntajes de extensión
- Consultar puntajes de investigación
- Consultar puntajes de pasantía
- Agendar eventos en el calendario

4.2.2. Requerimientos no funcionales

- El sistema deberá ser intuitivo
- El sistema deberá ser desarrollado para ambiente web
- El sistema deberá basar su seguridad en perfiles de usuarios
- El sistema deberá tener la capacidad de adaptarse a cualquier tamaño de pantalla

- El sistema deberá ser multiplataforma
- El sistema deberá ser soportado por todos los navegadores
- El sistema generará reportes en formato PDF
- El sistema deberá tener perfiles de usuarios
- El sistema deberá mostrar el nombre del usuario que tenga sesión activa
- El sistema deberá especificar en los reportes que lance el nombre del usuario y la fecha en que fueron generados

4.3. Estudio de factibilidades

Un proyecto es factible en el momento que se logra determinar que es posible desarrollarlo con los recursos disponibles. El éxito del proyecto, se fundamenta en el grado de factibilidad que se presente en cada uno de los siguientes aspectos:

- Factibilidad Técnica
- Factibilidad Operativa
- Factibilidad Económica

4.3.1. Factibilidad técnica

Para determinar si el proyecto es factible técnicamente, se realizaron una serie de evaluaciones las cuales permiten establecer de manera contundente que el hardware, software y recurso humano con el que se cuenta tanto en el ambiente de desarrollo como en el de producción posee las capacidades técnicas necesarias para desarrollar e implementar la aplicación web interactiva entre alumnos, docentes y coordinación académica de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la

Universidad Nacional de Caaguazú, mediante un cuadro evaluativo de requerimientos mínimos y óptimos, presentados a continuación:

Tabla 2. Comparación de Requisitos Técnicos

Requerimientos Mínimos	Requerimientos Óptimos	Indicador
Batería de alimentación alterna	Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) en línea	Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) de corriente alterna
Gabinete: Memoria de 512 Mb. Disco Duro de 50 Gb. Procesador de 1 GHz.	Gabinete Memoria de 6Gb. Disco Duro de 1Tb. Procesador de 8GHz.	Gabinete Memoria de 2Gb. Disco Duro de 500 Gb. Procesador de 2.3 GHz.
Entrada de cable de Red	Conexión de red inalámbrica	Adaptador para conexión de red inalámbrica
Monitor CRT 17 pulgadas	Monitor LCD 19 pulgadas	Monitor LCD 15.6 Pulgadas
Teclado QWERTY conexión USB	Teclado ergonómico QWERTY conexión USB	Teclado QWERTY conexión USB
Mouse mecánico contexión PS/2	Mouse láser conexión USB	Mouse óptico conexión USB
Servicio de Internet ADSL 1M.	Servicio de Internet Fibra Óptica 10M.	Servicio de Internet Fibra Óptica 5 M.
Navegador Web (Internet Explorer)	Navegador Web (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari)	Navegador Web (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome)

Basado en este cuadro comparativo, donde se especifican los requerimientos mínimos, los requerimientos óptimos y el indicador que corresponde al equipo con que cuenta la Facultad de Ciencias y Tecnologías se puede concluir que existen los requerimientos necesarios para satisfacer los requerimientos mínimos del sistema y también la institución cuenta con recursos para adquirir nuevas tecnologías como por ejemplo la adquisición de un servidor, por tanto la implementación de la aplicación es factible técnicamente.

4.3.2. Factibilidad operativa

Para la aceptación de desarrollo de la aplicación web interactiva entre alumnos, docentes y coordinación académica de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú, se ha realizado un estudio sobre la factibilidad operativa, la cual permite medir el grado de urgencia del problema presentado por dicha institución, interés y aceptación de la solución propuesta hacia los usuarios.

Se ha presentado el anteproyecto a los directivos de la casa de estudios, a los funcionarios que estarían utilizando el sistema y a algunos alumnos, obteniendo una buena respuesta de todos los estratos y no se manifestó la existencia de alguna barrera para su implementación, por consiguiente se concluye que la implementación de la aplicación es factible operativamente.

4.3.3. Factibilidad económica

Una vez que se obtuvieron los beneficios y costos asociados al proyecto, (elementos necesarios para obtener los flujos de caja), a fin de evaluar la viabilidad del proyecto, se utilizaron dos herramientas de la matemática financiera ampliamente utilizadas en estudios de valoración de proyectos: el Valor Neto Actual (VNA), y la Tasa Interna de Retorno (TIR) [CITATION JVa10 \l 15370]. Para estos cálculos fue utilizado el periodo de tiempo de 5 años tomando en cuenta el cuadro de revalúo de equipos informáticos que establece que en este periodo de tiempo los equipos informáticos alcanzan el 20% quedando en desuso para efectos contables.[CITATION SET16 \l 15370]

Tabla 3. Flujo de Caja Proyectada

Conceptos		Horizonte del Proyecto				
		2016	2017	2018	2019	2020
Costos de Inversión		29.900.000	0	0	0	0
Ahorro de Inversión		10.400.000	0	0	0	0
Costos Fijos	**Con aplicativo web**	1.939.921	1.939.921	1.939.921	1.939.921	1.939.921
	Sin aplicativo web	1.915.831	1.915.831	1.915.831	1.915.831	1.915.831
Mantenimiento	**Con aplicativo web**	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000
	Sin aplicativo web	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000
Extensión	**Con aplicativo web**	173.533.500	221.599.920	282.980.084	361.361.720	461.454.002
	Sin aplicativo web	176.571.500	225.479.405	287.934.134	367.687.973	469.532.542
Investigación	**Con aplicativo web**	173.974.500	222.163.071	283.699.221	362.280.047	462.626.694
	Sin aplicativo web	142.149.000	181.522.340	231.801.560	296.007.440	377.997.476
Pasantía	**Con aplicativo web**	145.407.500	185.683.400	237.115.177	302.792.857	386.662.361
	Sin aplicativo web	182.476.000	233.019.371	297.562.568	379.983.353	485.233.575
	TOTALES	**-11.243.090**	**10.550.634**	**13.479.689**	**17.220.052**	**21.996.445**
	Valor acumulado	-11.243.090	-692.456	12.787.234	30.007.286	52.003.732

VNA	₲ 48.693.273
TIR	108,3%

El análisis permite obtener una Tasa Interna de Retorno del 108%, y un Valor Actual Neto de 48.693.273 Guaraníes para una tasa de descuento de 12%, indicando la viabilidad del proyecto.

Seguido a esto podemos calcular el tiempo de recuperación de la inversión (PRI) según la siguiente formula:

$$\textbf{PRI} = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Donde:

a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión

b = Inversión Inicial

c = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

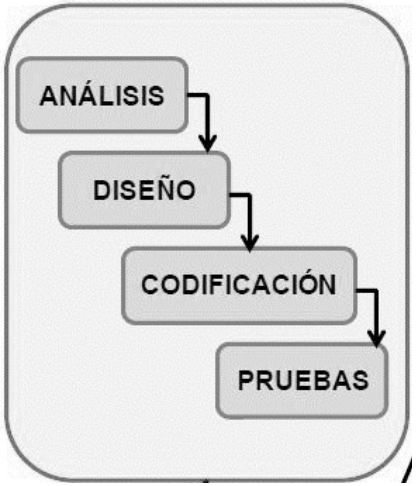
Tabla 4. Tiempo de recuperación de la inversión

Tiempo de Recuperación de Inversión	
Periodo anterior al cambio de signo	1

Valor absoluto del flujo acumulado	692455,6036
Flujo de Caja en el siguiente periodo	13479689,26
PRI	**1,051**

Así un obtenemos un PRI de 1.051 que equivale a un año con dieciocho días.

4.4. Actividades



Como se utiliza el Modelo de Desarrollo incremental, las actividades del sistema serán Análisis, Diseño, Codificación y Pruebas para cada escalada en la aplicación.

4.4.1. Análisis

- Definición estrategias como inicio de ejecución del plan de implementación y puesta en marcha del sistema desarrollado.
- Gestión de los recursos disponibles y limitantes. Identificar cambios sorpresivos a causa de recursos no disponibles o limitados, previniendo la readecuación del presupuesto y planificación cronológica.
- Preparación del ambiente organizacional. Anunciando eventos planificados para cada una de las direcciones que se verán involucradas y la disponibilidad del recurso humano, preparando el ambiente organizacional para la puesta en marcha del sistema desarrollado.
- Reunión con Directores de cada área involucrada para brindar una descripción del proyecto y del plan de implantación.
- Realización del relevamiento de las descripciones de los procesos a ser sistematizados.
- Definición de las herramientas a ser utilizadas en el marco operativo.

4.4.2. Diseño

- Diseño del diagrama entidad-relación de la aplicación para plasmar la estructura que tendrán los datos en él.

- Definición de la arquitectura de software a ser implementada
- Realización de los diagramas de Casos de uso para los distintos módulos
- Esbozo de las interfaces de usuario para la captura correcta de datos
- Delimitación de los niveles de usuario
- Redacción del diccionario de variables

4.4.3. Codificación

- Codificación de la interfaz de usuario
- Definición de las variables
- Escritura de las funciones
- Comentar el funcionamiento de los códigos

4.4.4. Pruebas

- Realización de revisiones de funcionamiento general del sistema en niveles de acceso, captura de datos, conexión con la base de datos.

- Realización de pruebas de escritorio
- Establecimiento de un plan de pruebas con los potenciales usuarios de la aplicación
- Realización de pruebas con los usuarios y recoger experiencias

4.5. Recursos

En esta sección se describen los recursos a ser utilizados para la implementación de la aplicación.

4.5.1. De hardware

Tabla 5. Requisitos de Hardware

	SERVIDOR	CLIENTES
Memoria RAM	16 Gb.	6 Gb.
Disco Duro	10 Tb.	500 Gb.
Procesador	6 ghz	2.3 ghz
Puertos de entrada	6 entradas de red 4 entradas USB 2.0 2 entradas USB 3.0	1 entrada de red 3 entradas USB 2.0

Tabla 6. Requisitos de Software

	SERVIDOR	CLIENTES
Sistema Operativo	Centos 7	Windows 8.1
Base de datos	Mariadb 10.1.12	Mariadb 10.1.12
Gestor de bases de datos	phpMyAdmin 4.4.15.4	Heidi SQL 8.0
Navegador Web	Firefox 45.0.1	Firefox 45.0.1

4.5.2. De software

4.5.3. Humanos

Para la correcta implementación de la aplicación es necesario evaluar las capacidades y conocimientos del personal involucrado, así se definen las siguientes condiciones:

Tabla 7. Recursos Humanos

	USUARIOS	DESARROLLADORES
REQUISITOS PERSONALES	• Capacidad para aprender nuevas habilidades	• Capacidad para aprender nuevas habilidades

	• Capacidad para la toma de decisiones oportunas • Iniciativa para enfrentar situaciones desconocidas	• Capacidad para la toma de decisiones oportunas • Iniciativa para enfrentar situaciones desconocidas • Capacidad para trabajar en equipo
REQUISITOS TÉCNICOS	• Conocimiento de operación de Computadoras	• Instalación y configuración de servidores en ambiente Centos 7 • Instalación y configuración de Servidor LAMP

4.6. Impacto

Los beneficios que podemos enumerar de la implementación de un sistema web interactivo entre alumnos, docentes y coordinación son los siguientes:

1. Reducción de tasas de error

Los procesos al ser realizados por un sistema automatizado sigue reglas claras y ágiles, estas reglas se basan en el manual de funciones de Facultad de Ciencias y Tecnología.

2. Integridad de la información

   Hace referencia a que la información se encuentra en óptimas condiciones al estar en un medio informático seguro y diseñado especialmente para el fin establecido.

3. Mejora en el acceso de los datos

   Al ser un sistema de plataforma web garantiza el acceso desde cualquier dispositivo ya sea una computadora de mesa o un teléfono inteligente conectado a internet.

4. Reducción de tiempo en la elaboración de informes

   El sistema tendrá la capacidad de generar reportes de forma rápida ya que tiene una capacidad alta de procesamiento de datos.

5. Centralización de los datos

   El sistema que estará alojado en el servidor será la fuente de principal de información, haciendo que todas las informaciones sean manejadas desde ahí.

6. Confidencialidad de los datos

   Sólo personal autorizado tiene acceso a cierta información, además en caso que los alumnos quieran consultar un dato suyo podrán verlo sin otro intermediario.

7. Disponibilidad de datos estadísticos

   Al contar con información debidamente organizada se pueden tener datos estadísticos en tiempo real.

8. Mejora en la toma de decisiones

   Al tener datos estadísticos éstos son una valiosa herramienta para la toma de decisiones.

9. Eliminación de los cuellos de botella

   Un aspecto importante en la eficiencia organizacional es la eliminación de cuellos de botella, el sistema de información elimina los cuellos de botella distribuyendo el proceso de captura de datos.

Los principales beneficiarios son:

1. Los docentes
2. Los encargados de extensión
3. Los encargados de pasantía
4. Los encargados de investigación
5. Los alumnos

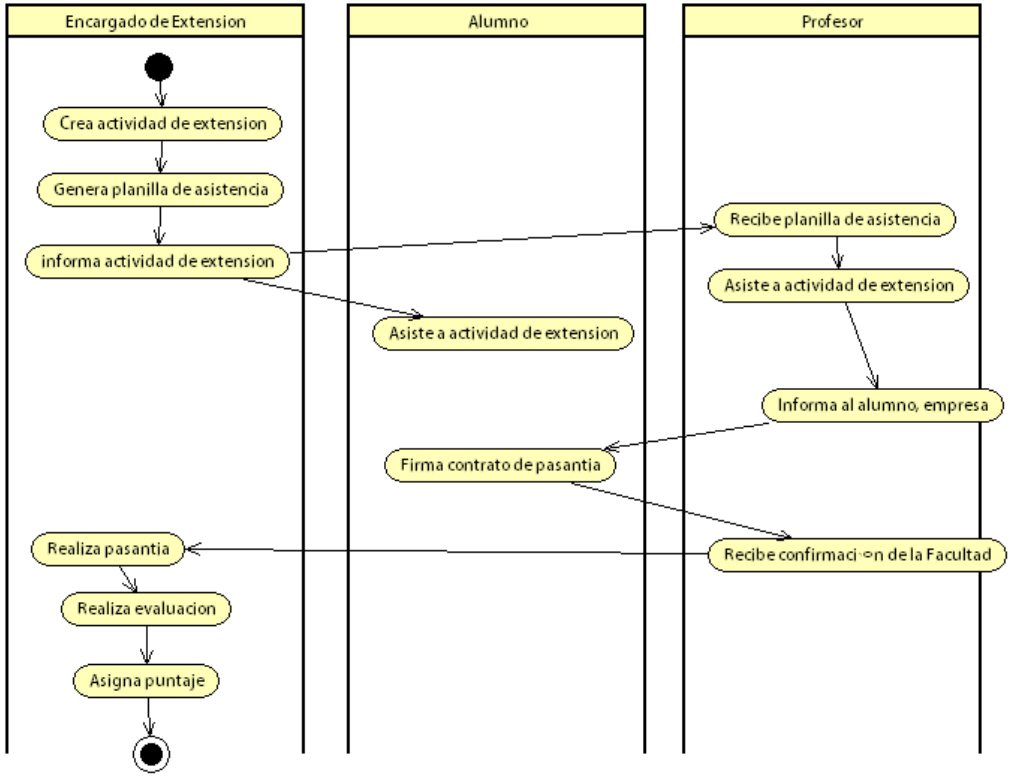
Como se ha indicado el desarrollo e implementación del sistema de información académica permite apoyar a la gestión de los procesos de extensión, investigación y pasantía, así como la organización de actividades y clases.

4.7. Análisis

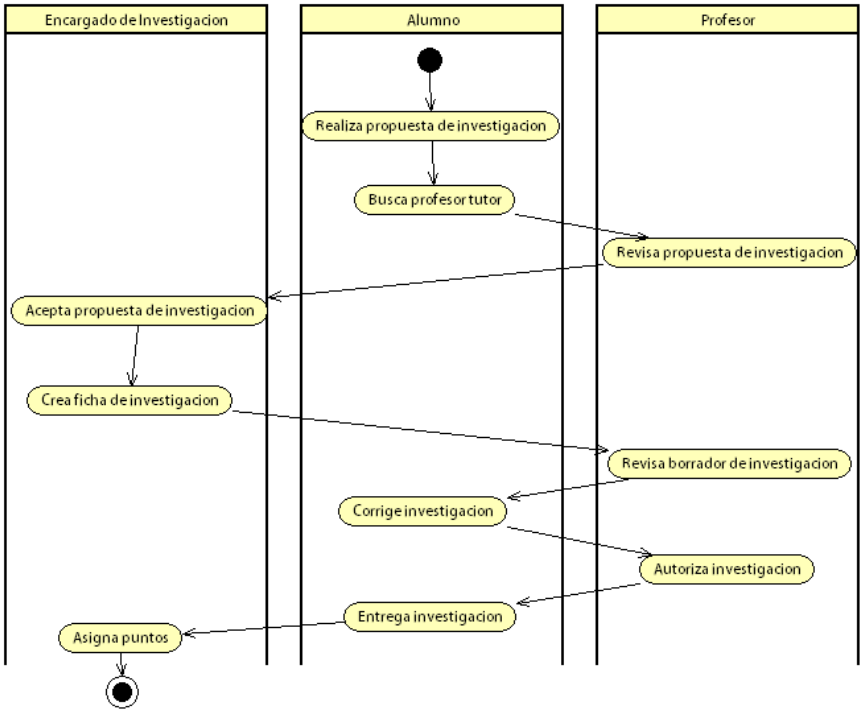
4.7.1. Escenario del usuario

El sistema se centrará principalmente en las áreas de Extensión, Investigación y Pasantía, por lo cual el sistema se basa en el manejo de las funciones que se realizan en estas áreas según las informaciones recabadas durante la recolección de datos, estos procesos están representados según los siguientes diagramas de actividades:

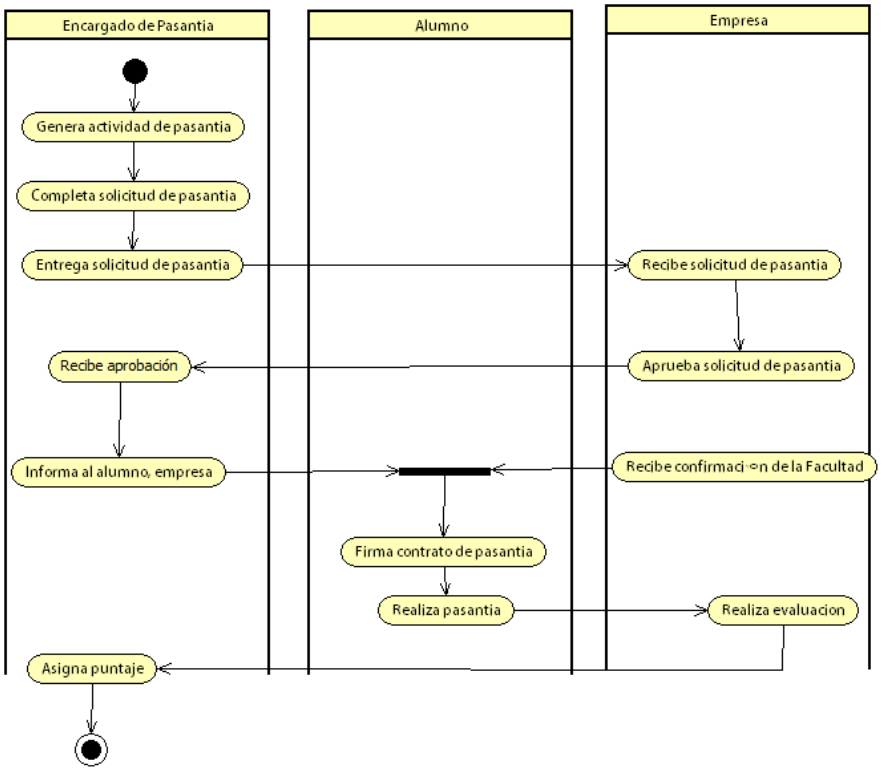
4.7.2. Diagrama de actividades de extensión



4.7.3. Diagrama de Actividades de Investigación



4.7.4. Diagrama de Actividades de Pasantía



Las herramientas a ser utilizadas fueron seleccionadas por un cuadro comparativo de selección, luego del cuadro se indican las características detalladas de cada herramienta.

4.8. Evaluación y selección de tecnologías de desarrollo

Antes de seleccionar el software que nos ayudara a desarrollar la solución propuesta, se realizó una evaluación técnica de productos de software que presentar características y atributos similares.

Para poder realizar una evaluación y selección objetiva sobre las tecnologías candidatas a utilizar se tomado como base la norma ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) de la ISO (Organización Internacional de Estandarización) y IEC (Comisión Electrónica Internacional) que forman el sistema especializado para la normalización internacional y el Guía técnica sobre evaluación de software para la administración pública, que a su vez está basado en la norma ISO/IEC 25000.

El propósito de estas evaluaciones será determinar la herramienta idónea para desarrollar el proyecto.

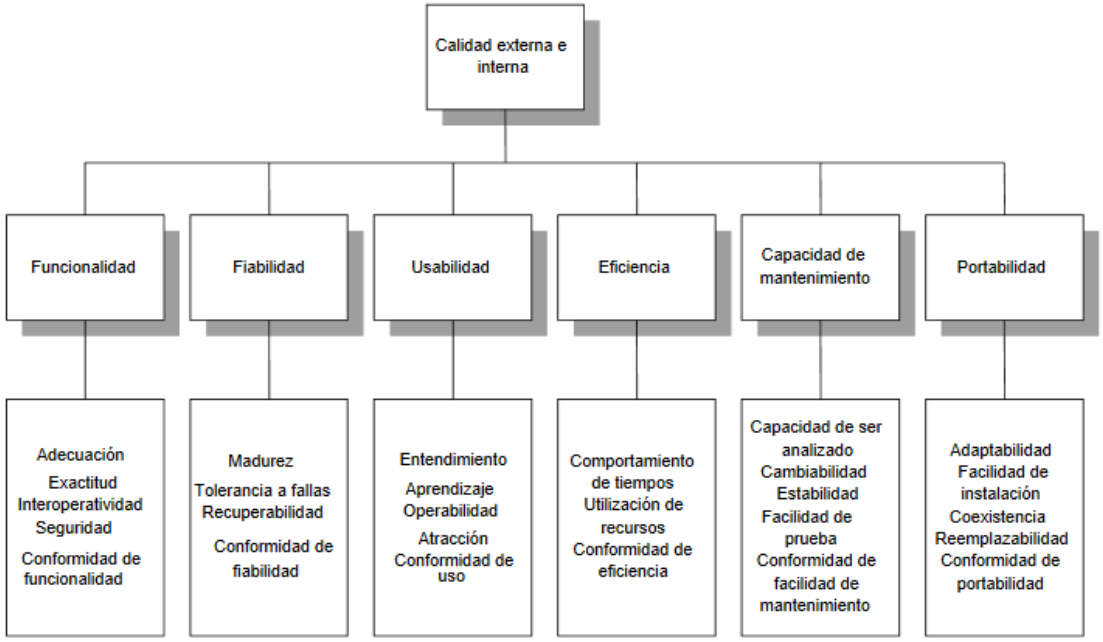
La norma ISO/IEC 25000 define tres vistas diferenciadas en el estudio de la calidad de un producto:

- Vista interna: esta vista se ocupa de las propiedades del software como: el tamaño, la complejidad o la conformidad con las normas de orientación a objetos.
- Vista externa: vista que analiza el comportamiento del software en producción y estudia sus atributos, por ejemplo: el rendimiento de un software en una máquina determinada, el uso de memoria de un programa o el tiempo de funcionamiento entre fallos.
- Vista en uso: mide la productividad y efectividad del usuario final al utilizar el software. [CITATION ISO07 \l 15370]

Como así también define las características principales a ser evaluadas en la evaluación del software, en la vista interna y externa, las características mencionadas en este modelo son:

- Funcionalidad
- Fiabilidad
- Usabilidad
- Eficiencia
- Mantenibilidad
- Portabilidad

Estas características a su vez pueden poseen sub-características, que serán evaluadas según necesidad.



Los atributos de la calidad en uso están categorizados en cuatro características: eficacia, productividad, seguridad y satisfacción

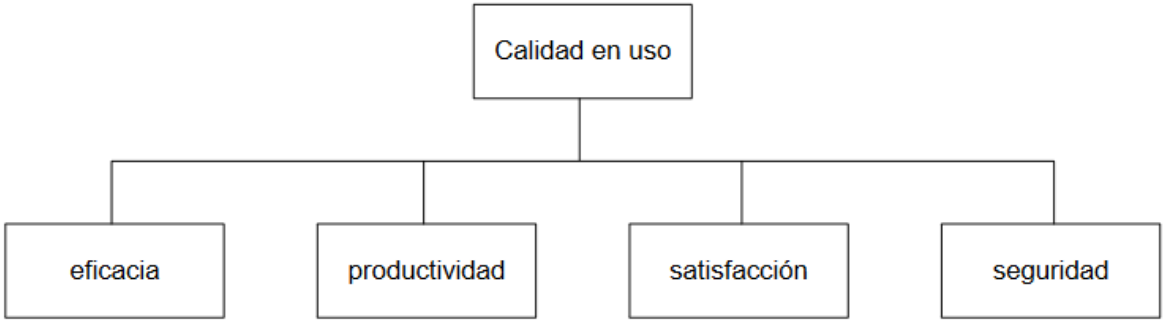


Figura 3. Atributos de un sistema de información

La Guía técnica sobre evaluación de software para la administración pública, propone el siguiente modelo:

	PUNTAJE MAX.	SOFT. 1	SOFT. 2	.....	SOFT.n
Atributos internos (Ai) • **Ai1** • **Ai2** • **.** • **.** • **Ain**	PMax. Ai1 PMax. Ai2 . . PMax Ain				
Atributos externos (Ae) • **Ae1** • **Ae2** • **.** • **.** • **Aen**	PMax Ae1 PMax Ae2 . . PMax Aen				
Atributos de uso (Au) • **Au1** • **Au2** • **.** • **.** • **Aun**	PMax Au1 PMax Au2 . . PMax Aun				
PUNTAJE TOTAL	100.0				

Figura 4. Modelo de evaluación de herramientas

Éste modelo será el utilizado para la evaluación y selección de las herramientas a ser utilizadas en el desarrollo de software.

Para la escala de puntajes de definirá la siguiente:

Tabla 8. Escala de puntajes para evaluación de Herramientas

Notación	Significado
10	Cumple en su totalidad con el criterio de evaluación
9	Cumple casi en su totalidad con el criterio de evaluación
8	Cumple mayormente con el criterio de evaluación
7	Cumple regularmente con el criterio de evaluación
6	Cumple aceptablemente con el criterio de evaluación
5	Cumple mínimamente con el criterio de evaluación
4	Cumple a medias con el criterio de evaluación
3	Cumple pobremente con el criterio de evaluación
2	Casi no cumple con el criterio de evaluación
1	No cumple con el criterio de evaluación

4.8.1. Lenguaje de programación

4.8.1.1. Productos a ser evaluados

- PHP
- JSP
- ASP

PHP

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

Características

- Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- Es considerado un lenguaje fácil de aprender, ya que en su desarrollo se simplificaron distintas especificaciones, como es el caso de la definición de las variables primitivas, ejemplo que se hace evidente en el uso de php arrays.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos (llamados ext's o extensiones).
- Posee una amplia documentación en su sitio web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.

- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).
- Si bien PHP no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar, aún haciéndolo, el programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación o de desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable. Un ejemplo de esto son los desarrollos que en PHP se han hecho del patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), que permiten separar el tratamiento y acceso a los datos, la lógica de control y la interfaz de usuario en tres componentes independientes.
- Debido a su flexibilidad ha tenido una gran acogida como lenguaje base para las aplicaciones WEB de manejo de contenido, y es su uso principal.[CITATION PHP16 \l 15370][CITATION PHP161 \l 15370]

JSP

JavaServer Pages (JSP) es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de software a crear páginas web dinámicas basadas en HTML, XML, entre otros tipos de documentos. JSP es similar a PHP, pero usa el lenguaje de programación Java. Para desplegar y correr JavaServer Pages, se requiere un servidor web compatible con contenedores servlet como Apache Tomcat o Jetty.

Características:

- Un scriptse ejecuta en el servidor web
- Puede recibir información del usuario
- Produce una página web dinámica
- El script se encuentra intercalado con el código de una página HTML

- Acceso a bases de datos
- Envío de correo electrónico
- Generación dinámica de imágenes
- Multiplataforma (basado en Java)
- JSP es la tecnología más moderna (Existen menos programadores, menos recursos)
- Apareció para resolver los problemas que presentaban los servlets(pequeños programas en Java que se ejecutan en los servidores web CGIs avanzados)
- El código está bien estructurado y resulta fácil de leer si se conoce bien el lenguaje.
- La parte de JSP dinámico se escribe en Java, permitiendo una integración total con módulos Java y la utilización de un motor de páginas basado en servlets de Java
- Es un lenguaje bastante complejo y que requiere bastante tiempo de aprendizaje.
- El alojamiento web requiere tener instalado un servidor Tomcat o Jetty.[CITATION Ora16 \l 15370][CITATION SOA14 \l 15370][CITATION Apa10 \l 15370]

ASP

Active Server Pages (ASP) es una nueva tecnología creada por Microsoft, destinada a la creación de sitios web. No se trata de un lenguaje de programación en sí mismo (ya que los ASP se pueden programar en VBScript, JavaScript, PerlScript o en varios otros lenguajes), sino de un marco sobre el que construir aplicaciones basadas en Internet.

Algunas de las características de ASP son:

- ASP es totalmente gratuito para Microsoft Windows NT o Windows 95/98.
- El código ASP se puede mezclar con el código HTML en la misma página (no es necesario compilarlo por separado).
- El código ASP se puede escribir con un simple editor de textos como el Bloc de notas de Windows o UltraEdit.
- Cómo el código ASP se ejecuta en el servidor, y produce como salida código HTML puro, su resultado es entendible por todos los navegadores existentes.
- Mediante ASP se pueden manipular bases de datos (consultas, actualizaciones, borrados, etc.) de prácticamente cualquier plataforma, con tal de que proporcione un driver OLEDB u ODBC.
- ASP permite usar componentes escritos en otros lenguajes (C++, Visual Basic, Delphi), que se pueden llamar desde los guiones ASP.
- Sin modificar la instalación, los guiones ASP se pueden programar en JScript o VBScript (este último es el más usado porque mas programadores lo dominan), pero también existen otros lenguajes, como Perlscript y Rexx, que se pueden emplear para programar ASP.
- Se ha portado a la plataforma Java por Chili!Soft y Halcyon Software, lo que permite que ASP sea usado en casi cualquier sistema operativo.
- Permite acceder a bases de datos de una forma sencilla y rápida.
- Las páginas se generan dinámicamente mediante el código de scripts, (guiones).
- El código de script se ejecuta en el servidor, y no se depende del navegador que se emplee.

- Desde una página ASP se pueden ejecutar servidores OLE en el servidor de web, lo que abre un abanico de nuevas posibilidades sólo accesibles previamente usando CGI y filtros ISAPI: acceso a base de datos, acceso a ficheros, logging en el sistema, envío de correo, etc. [CITATION Mic16 \l 15370][CITATION Cib14 \l 15370]

4.8.1.2. Definición de las métricas

Tabla 9. Métricas para Lenguaje de Programación

Métrica	Descripción	Puntaje máximo
Interno		
Requisitos	La instalación del intérprete del lenguaje de programación se realiza de forma automática.	10
Utilización de recursos	Uso eficiente de los recursos del PC al momento de ejecutar los scripts.	10
Ortogonalidad	Se puede combinar varias características de un lenguaje en todas las combinaciones posibles, de manera que todas ellas tengan significado.	10
Estabilidad	Estabilidad tras la incorporación de módulos al intérprete del lenguaje.	10
Seguridad	El código debe de ser visualizado por quienes están autorizados	10
Externo		

Facilidad de comprensión	El lenguaje de programación es fácil de implementar con los conocimientos que posee el equipo de desarrollo	10
Documentación	Facilidad para que el usuario se capacite con respecto al lenguaje de programación a través de documentación, soporte en línea, comunidades, etc.	10
De uso		
Productividad	El lenguaje de programación permite al usuario programar las diferentes operaciones con un número de líneas de código mínimo	10
Trabaja en diferentes entornos de desarrollo	El lenguaje puede utilizarse en diferentes entornos de desarrollo lo que permite al usuario elegir el que más le convenga	10
Multiplataforma	El lenguaje es funcional en diversos sistemas operativos y navegadores.	10
	TOTAL	**100**

4.8.1.3. Cuadro comparativo y selección

Tabla 10. Evaluación de Lenguajes de Programación

Métrica	Puntaje máximo	ASP	PHP	JSP
Interno				
Requisitos	10	8	8	7
Utilización de recursos	10	7	10	9
Ortogonalidad	10	7	10	10
Estabilidad	10	8	10	10
Seguridad	10	10	10	10
Externo				
Facilidad de comprensión	10	10	10	8

Documentación	10	10	10	10
De uso				
Productividad	10	10	10	10
Trabaja en diferentes entornos de desarrollo	10	5	10	10
Multiplataforma	10	10	10	10
TOTALES	**100**	**85**	**98**	**94**

De acuerdo a la evaluación realizada, el lenguaje de programación más conveniente es PHP, debido a que este presenta un mejor uso de los recursos en los equipos, es fácil de comprender, su código fuente es más seguro siempre y cuando se haya desarrollado de forma adecuada la programación, y existe un gran soporte en entornos de desarrollo tanto de código abierto como comerciales para desarrollar aplicaciones en esta tecnología.

4.8.2. Motor de base de datos

4.8.2.1. Productos a ser evaluados

- Mysql
- MariaDB
- PostgresSQL

MariaDB

MariaDB es un sistema de gestión de bases de datos derivado de MySQL con licencia GPL.

Tiene una alta compatibilidad con MySQL ya que posee las mismas órdenes, interfaces, APIs y bibliotecas, siendo su objetivo poder cambiar un servidor por otro directamente. Este SGBD surge a raíz de la compra de Sun Microsystems -compañía que había comprado previamente MySQL AB por parte de Oracle. MariaDB es una bifurcación directa de MySQL que asegura que permanecerá una versión de este producto con licencia GPL.

A diferencia de MySQL no incluye módulos cerrados como ofrece la versión enterprise de MySQL. De hecho esas caracteristicas cerradas de MySQL enterprise edition se encuentran abiertas en MariaDB.

No hay nada oculto en MariaDB, todos los planes de desarrollo son públicos. También se incluyen casos de test para todos los errores corregidos, cosa que Oracle no proporciona públicamente.

Posee una completa documentación desarrollada por la comunidad que tiene el verdadero espíritu del código abierto.

MariaDB presenta las siguientes características:

- Proporciona estadísticas de índices y tabla, para lo que añade nuevas tablas en INFORMATION_SCHEMA y nuevos opciones a los comandos FLUSH y SHOW para identificar la causa en la carga del SGBD.
- Los comandos ALTER TABLE y LOAD DATA INFILE dejan de ser opacos e informan del progreso.
- La precisión para tipo de datos TIME, DATETIME, y TIMESTAMP ampliada al microsegundo.
- Introducidas características estilo NoSQL, como HandlerSocket que proporciona acceso directo a tablas InnoDB saltándose la capa SQL.
- Columnas dinámicas, que proporcionan al usuario columnas virtuales en las tablas.
- Las subqueries funcionan correctamente.
- Eliminación de tablas
- Extensiones de prueba mysqltest
- Columnas virtuales

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation.

MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código. Esto es lo que posibilita el esquema de doble licenciamiento anteriormente mencionado.

MySQL ha demostrado que puede competir con los grandes nombres del mundo de la gestión de bases de datos, y con la última versión esto es más cierto que nunca. Lo que durante un tiempo se consideró como una sencilla aplicación para su uso

en sitios Web, se ha convertido en la actualidad en una solución viable y de misión crítica para la administración de datos. Ahora incorpora muchas de las funciones necesarias para otros entornos y conserva su gran velocidad. MySQL supera desde hace tiempo a muchas soluciones comerciales en velocidad y dispone de un sistema de permisos elegante y potente. [CITATION Lóp04 \l 15370]

Poco a poco los elementos de los que carecía MySQL están siendo incorporados tanto por desarrollos internos, como por desarrolladores de software libre. Entre las características disponibles en las últimas versiones se puede destacar:

- Amplio subconjunto del lenguaje SQL. Algunas extensiones son incluidas igualmente.
- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.
- Posibilidad de selección de mecanismos de almacenamiento que ofrecen diferentes velocidades de operación, soporte físico, capacidad, distribución geográfica, transacciones...
- Transacciones y claves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación.
- Búsqueda e indexación de campos de texto.
- Permite escoger entre múltiples motores de almacenamiento para cada tabla.
- Agrupación de transacciones, reuniendo múltiples transacciones de varias conexiones para incrementar el número de transacciones por segundo.

- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Soporta gran variedad de Sistemas Operativos
- El software MySQL usa la licencia GPL
- Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL no están documentadas.
- No es intuitivo, como otros programas.[CITATION Ian03 \l 15370][CITATION Áng05 \l 15370]

PostgresSQL

PostgreSQL es un Sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia PostgreSQL.

Algunas de sus principales características son, entre otras:

- Claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Claves Foráneas (foreign keys).
- Disparadores (triggers): Un disparador o trigger se define como una acción específica que se realiza de acuerdo a un evento, cuando éste ocurra dentro de la base de datos. En PostgreSQL esto significa la ejecución de un procedimiento almacenado basado en una determinada acción sobre una tabla específica.
- Vistas.

- Integridad transaccional.
- Herencia de tablas.
- Tipos de datos y operaciones geométricas.
- Soporte para transacciones distribuidas. Permite a PostgreSQL integrarse en un sistema distribuido formado por varios recursos.
- Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP), cadenas de bits, etc. También permite la creación de tipos propios.
- Incorpora una estructura de datos array.
- Incorpora funciones de diversa índole: manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
- Permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores.
- Soporta el uso de índices, reglas y vistas.
- Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.[CITATION Mic12 \l 15370]

4.8.2.2. Definición de las métricas

Tabla 11. Métricas para Motor de Base de Datos

Métrica	Descripción	Puntaje máximo
Interno		
Requisitos	La instalación de la base de datos no necesita de muchos requisitos de hardware.	10
Utilización de recursos	Uso eficiente de los recursos del PC al momento de ejecutar los scripts.	10
Coexistencia	El gestor puede estar instalado conjuntamente con otro gestor de bases de datos.	10
Estabilidad	Estabilidad tras la incorporación de módulos.	10
Soporte estándar	Soporta en su totalidad el lenguaje SQL para la realización de consultas.	10
Externo		
Facilidad de comprensión	La base de datos es fácil de manipular con los conocimientos que posee el equipo de desarrollo.	10
Documentación	Facilidad para que el usuario se capacite con respecto a la base de datos a través de documentación, soporte	10

	en línea, comunidades, etc.	
De uso		
Tiempo de respuesta	Proporciona resultados en tiempos más cortos con respecto a otros gestores	10
Gestión	Posee soporte para diversas herramientas de administración de sistemas gestores de bases de datos	10
Multiplataforma	La base de datos es funcional en diversos sistemas operativos.	10
	TOTAL	**100**

4.8.2.3. Cuadro comparativo y selección

Tabla 12. Evaluación de Motores de Base de Datos

Métrica	Puntaje máximo	MariaDB	MySQL	PostgreSQL
Interno				
Requisitos	10	8	8	7
Utilización de recursos	10	10	10	8
Coexistencia	10	9	8	10

Estabilidad	10	10	10	10
Soporte estándar	10	10	10	10
Externo				
Facilidad de comprensión	10	9	9	7
Documentación	10	10	10	10
De uso				
Tiempo de respuesta	10	10	9	10
Gestión	10	10	9	9
Multiplataforma	10	10	10	10
TOTALES	**100**	**96**	**93**	**91**

Al realizar la evaluación de los gestores de bases de datos, se determina que la mejor opción a utilizar para el desarrollo del proyecto es MariaDB, debido a que este gestor soporta el estándar SQL, sus tiempos de respuesta son buenos, la seguridad del gestor es adecuada y posee amplia documentación y comunidades de desarrollo en donde se puede encontrar la solución a los problemas más diversos.

4.8.3. Gestor de base de datos

4.8.3.1. Productos a ser evaluados

- HeidiSQL
- pgAdmin
- phpMyAdmin

HeidiSQL

Con HeidiSQL para administrar las bases de datos con HeidiSQL, los usuarios deben iniciar una sesión en un servidor MySQL local o remoto.
HeidiSQL tiene las siguientes características y capacidades:

- Conexión con el servidor

- Guardar múltiples sesiones con conexiones y credenciales
- Protocolo comprimido cliente/servidor para servidores compatibles
- Comunicación con los servidores vía TCP/IP, tubería nombrada (sockets) o un protocolo de túnel (SSH)
- Múltiples sesiones corriendo en paralelo en una ventana
- Administrar usuarios en el servidor: añadir, remover y modificar usuarios, y sus credenciales
- Administrar privilegios de usuario globalmente y por base de datos
- Exportar bases de datos a archivos de SQL o a otros servidores
- Múltiples pestañas de consultas, teniendo a su vez múltiples sub pestañas para los resultados del procesamiento por lotes

- Servidor anfitrión

  - Editar todas las variables del servidor, tanto de la sesión actual o las de alcance global
  - Servidor de vista variables estadísticas, y valores medianos por segundo & de hora
  - Ver los procesos que se están ejecutando para analizar el SQL ejecutado y finalizar procesos problemáticos
  - Ver las estadísticas de comandos con indicador de barras de porcentaje por comando de SQL

- Bases de datos

- Ver todas las bases de datos en el servidor, conectarse a una base de datos para trabajar con sus tablas y datos
- Ver el tamaño total de las bases de datos y sus tablas en KB/MB/GB dentro de la estructura de árbol base de datos/tabla
- Crear, remover (elimina), modificar: nombre, conjunto de caracteres, collation

- Tablas, vistas, procedimientos, disparadores y eventos

  - Ver todos los objetos dentro de la base de datos seleccionada, vaciar, renombrar y remover (eliminar) objetos
  - Editar columnas de tablas, índices y llaves foráneas. Compatible con las columnas virtuales en servidores de MariaDB.
  - Editar la consulta de una vista y configurarla
  - Editar un procedimiento de SQL y sus parámetros
  - Editar un disparador de SQL y configurarlo
  - Editar un evento programado de SQL[CITATION ASu13 \l 15370]

pgAdmin

pgAdmin 3 es una herramienta de código abierto para la administración de bases de datos PostgreSQL y derivados (EnterpriseDB Postgres Plus Advanced Server y Greenplum Database).

Esta aplicación está diseñada para funcionar tanto en el escritorio como en un servidor web. Esta escrito en Python usando el Framework Flask para el backend, y Javascript / jQuery / Backbone para el FrontEnd, que puede fácilmente ser implementada como una aplicación WSGI para múltiples usuarios en prácticamente cualquier entorno de red. Una pequeña aplicación permite que se ejecuea como una aplicación de escritorio – este es un ejecutable de Qt que incorpora un intérprete de Python y un navegador web, junto con la aplicación principal en un solo paquete que puede ser instalado en un ordenador junto a versiones anteriores de pgAdmin.
Incluye:

- Interfaz administrativa gráfica
- Herramienta de consulta SQL (con un EXPLAIN gráfico)
- Editor de código procedural
- Agente de planificación SQL/shell/batch
- Pantallas de información y Ayudas para bases de datos, tablas, indices, secuencias, vistas, programas de arranque, funciones y lenguajes.
- Configuración de Usuarios, Grupos y Privilegios.
- Control de revisión con mejora de la generación de script.
- Configuración de las tablas de Microsoft MSysConf.
- Importación y exportación de datos.
- Asistente de migración de Bases de datos.

- Informes predefinidos en bases de datos, tablas, índices, secuencias, lenguajes y vistas.
- Interfaz gráfica de administración
- Herramienta para el trabajo con SQL
- Editor de código de procedimientos y funciones
- Explorador de objetos (tablas, usuarios, dominios, funciones, grupos, esquemas etc.)[CITATION The16 \l 15370]

phpMyAdmin

phpMyAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 72 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL

Las especificaciones proveídas por el programa incluyen:

- Interface Web
- Manejador de base de datos MySQL, MariaDB y Drizzle
- Importación de datos desde CSV y SQL
- Exporta datos a varios formatos: CSV, SQL, XML, PDF (via la biblioteca TCPDF), ISO/IEC 26300 - OpenDocument Text y Spreadsheet, Word, Excel, LaTeX y otros

- Administración de múltiples servidores
- Crea gráficos PDF del diseño de la base de datos
- Crea consultas complejas usando Query-by-Example (QBE)
- Búsqueda global en una base de datos o un subconjunto de esta
- Transforma datos almacenados a cualquier formato usando un conjunto de funciones predefinidas, tal como BLOB
- Live charts para monitoriar las actividades del servidor MySQL tales como conexiones, procesos, uso de CPU/Memoria, etc.
- Edición, creación, modificación y eliminación de bases de datos, tablas, vistas, campos, relaciones e indices.
- Mantenimiento de usuarios y sus privilegios.
- Mantenimiento de procedimientos almacenados.
- Creación del despliegue de la base de datos en un gráfico exportado a PDF.
- Creación de consultas complejas haciendo uso QBE (Query By Example).[CITATION Jav13 \l 15370]

4.8.3.2. Definición de las métricas

Tabla 13. Métricas para Gestor de Base de Datos

Métrica	Descripción	Puntaje máximo
Interno		
Requisitos	Para la instalación del Sistema Gestor de Bases de Datos no son necesarios altos	10

	requisitos de hardware.	
Utilización de recursos	Uso eficiente de los recursos del PC al momento de ejecutar los scripts.	10
Coexistencia	El sistema gestor de bases de datos puede estar instalado conjuntamente con otro gestor de bases de datos.	10
Estabilidad	Estabilidad tras la incorporación de módulos.	10
Estructuración	Soporta en su totalidad los diferentes esquemas de organización de bases de datos.	10
Externo		
Interfaz amigable	La interfaz del sistema gestor es intuitiva y ayuda al usuario a encontrar fácilmente las herramientas que necesita.	10
Documentación	Facilidad para que el usuario se capacite con respecto al sistema gestor de bases de datos a través de documentación, soporte en línea, comunidades, etc.	10
De uso		
Portabilidad	Es fácil acceder al sistema gestor de bases de datos desde cualquier equipo con cualquier caracteristica.	10
Soporte	El sistema gestor de bases de datos soporte todas las bases de datos.	10
Herramientas	El sistema gestor posee las herramientas de	10

	manipulación de bases de datos (añadir, eliminar, modificar o consultar), de recuperación de datos, de copias de seguridad y de exportación e importación.	
	TOTAL	**100**

4.8.3.3. Cuadro comparativo y selección

Tabla 14. Evaluación de Gestores de Bases de Datos

Métrica	Puntaje máximo	HeidiSQL	pgAdmin	phpMyAdmin
Interno				
Requisitos	10	8	8	10
Utilización de recursos	10	9	9	9
Coexistencia	10	10	8	10
Estabilidad	10	10	10	10
Estructuración	10	10	10	10
Externo				
Interfaz amigable	10	10	10	8

Documentación	10	10	10	10
De uso				
Portabilidad	10	7	7	10
Soporte	10	10	10	10
Herramientas	10	10	10	10
TOTALES	**100**	**94**	**92**	**97**

Según se observa en la tabla, el Sistema Gestor de Bases de Datos con mayor puntaje es phpMyAdmin, destacándose en la portabilidad ya que se ejecuta desde cualquier navegador web y también por no necesitar muchos requisitos de hardware, en cuanto a las demás funcionalidades se equipara a los demás productos evaluados.

4.8.4. Ambiente de desarrollo integrado

4.8.4.1. Productos a ser evaluados

- Eclipse
- NetBeans

- Notepad ++

Eclipse

Eclipse, es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma desarrollado por la Eclipse Foundation, esta plataforma de desarrollo comprende de un entorno de desarrollo integrado, que trabaja junto con un sistema de extensión a través de módulos. En un principio se utilizó para el desarrollo de aplicaciones escritas exclusivamente en Java, pero a través de la incorporación de los módulos puede trabajarse en otros lenguajes como C++, Cobol, Perl, PHP, etc.

El entorno de desarrollo integrado (IDE) de Eclipse emplea módulos para proporcionar toda su funcionalidad al frente de la plataforma de cliente rico, a diferencia de otros entornos monolíticos donde las funcionalidades están todas incluidas, las necesite el usuario o no. Este mecanismo de módulos es una plataforma ligera para componentes de software.

La arquitectura a través de módulos permite escribir cualquier extensión deseada en el ambiente, como sería Gestión de la configuración desarrollo integrado (IDE) de Eclipse emplea módulos para proporcionar toda su funcionalidad al frente de la plataforma de cliente rico, a diferencia de otros entornos monolíticos donde las funcionalidades están todas incluidas, las necesite el usuario o no. Este mecanismo de módulos es una plataforma ligera para componentes de software. Además esta arquitectura permite escribir cualquier extensión deseada en el ambiente, como sería Gestión de la configuración.

Características:

- El entorno de desarrollo integrado (IDE) de Eclipse emplea módulos (en inglés plug-in) para proporcionar toda su funcionalidad al frente de la Plataforma de Cliente rico, a diferencia de otros entornos monolíticos donde las funcionalidades están todas incluidas, las necesite el usuario o no.
- Este mecanismo de módulos es una plataforma ligera para componentes de software. Adicionalmente a permitirle a Eclipse extenderse usando otros lenguajes de programación como son C/C++ y Python, permite a Eclipse trabajar con lenguajes para procesado de texto como LaTeX, aplicaciones en red como Telnet y Sistema de gestión de base de datos.
- La arquitectura plug-in permite escribir cualquier extensión deseada en el ambiente, como sería Gestión de la configuración. Se provee soporte para Java y CVS en el SDK de Eclipse. Y no tiene por qué ser usado únicamente para soportar otros Lenguajes de programación.
- Perspectivas, editores y vistas: en Eclipse el concepto de trabajo está basado en las perspectivas, que no es otra cosa que una preconfiguración de ventanas y editores, relacionadas entre sí, y que nos permiten trabajar en un determinado entorno de trabajo de forma óptima.
- Gestión de proyectos: el desarrollo sobre Eclipse se basa en los proyectos, que son el conjunto de recursos relacionados entre sí, como puede ser el código fuente, documentación, ficheros configuración, árbol de directorios,... El IDE nos proporcionará asistentes y ayudas para la creación de proyectos. Por ejemplo, cuando creamos uno, se abre la perspectiva adecuada al tipo de proyecto que estemos creando, con la colección de vistas, editores y ventanas preconfigurada por defecto.

- Depurador de código: se incluye un potente depurador, de uso fácil e intuitivo, y que visualmente nos ayuda a mejorar nuestro código. Para ello sólo debemos ejecutar el programa en modo depuración (con un simple botón). De nuevo, tenemos una perspectiva específica para la depuración de código, la perspectiva depuración, donde se muestra de forma ordenada toda la información necesaria para realizar dicha tarea.
- Extensa colección de plug-ins: están disponibles en una gran cantidad, unos publicados por Eclipse, otros por terceros. Al haber sido un estándar de facto durante tanto tiempo (no el único estándar, pero sí uno de ellos), la colección disponible es muy grande. Los hay gratuitos, de pago, bajo distintas licencias, pero casi para cualquier cosa que nos imaginemos tenemos el plug-in adecuado.[CITATION The161 \l 15370]

NetBeans

Netbeans es un ambiente integrado de desarrollo para Java y J2EE, permite crear aplicaciones de consola y Applets a través de programación icónica basada en formularios, tiene soporte en tiempo real para depurar errores, permite integrar los contenedores Web y Motores de Bases de Datos para el desarrollo de aplicaciones Web.Es una herramienta versátil que ayuda a mejorar el desarrollo y se puede tener una orientación de usabilidad desde el punto de vista del cliente al permitirle visualizar formularios y demás interfaces del proyecto que se esté desarrollando.

NetBeans IDE es libre, código abierto, multiplataforma con soporte integrado para el lenguaje de programación Java.

La plataforma ofrece servicios reusables comunes para las aplicaciones de escritorio, permitiendo a los desarrolladores centrarse en la lógica de sus aplicaciones. Algunas de las características de la aplicación son:

- Gestión de la interfaz de usuario (menús y barras de herramientas)
- Gestión de configuración de usuario
- Gestión de almacenamiento (guardar o cargar algún tipo de dato)
- Gestión de ventana
- Marco Asistente (soporta diálogos para a paso)
- Librería visual de Netbeans
- Herramientas de desarrollo integrado[CITATION Ora161 \l 15370][CITATION Dom05 \l 15370]

Notepad++

Notepad++ es un editor de código fuente libre, que admite varios lenguajes de programación, puede ejecutarse bajo Windows o Linux, se distribuye bajo la Licencia Publica General de GNU.

Los lenguajes de programación admitidos son: C, C++, Java, C#, XML, HTML, PHP, JavaScript, archivos de recursos RC, makefile, Arte ASCII, doxygen, archivos INI, archivos por lotes (BAT), ASP, archivos VB/VBS, Shell script de UNIX, SQL, Objective-C, CSS, Pascal, Perl, Python, Lua, TeX, TCL, lenguaje ensamblador, Ruby, Lisp, Scheme, Smalltalk, PostScript, VHDL, FORTRAN, Ada, Caml, AutoIt, KiXtart, Matlab y Verilog.

Notepad++ permite el uso de plugins lo cual lo hace extensible, ya que a través de los diferentes plugins disponibles puede aumentarse la funcionalidad de este editor.

Algunas de las características de Notepad++ son:

- Sintaxis coloreada a elección del usuario
- Permite al usuario definir su propio lenguaje a través de User Language Define System
- Autocompletado
- Multi-Documento, se pueden editar varios documentos al mismo tiempo.
- Multi-Vista, puede visualizar (editar) dos documentos diferentes a la vez. También puede visualizar y editar un mismo documento en vistas y posiciones diferentes.
- Detección automática del estado del documento
- Funcionamiento bajo entornos multilingües
- Resaltado de paréntesis y sangría
- Grabación y reproducción de macros, puede guardar varias macros y editar sus atajos de teclado.

Notepad++ presenta el inconveniente de agregar caracteres inservibles cuando se está cambiando la codificación, además de la falta de documentación y de un soporte bien definido en caso de problemas con el software. [CITATION Mom11 \l 15370][CITATION Not16 \l 15370]

4.8.4.2. Definición de las métricas

Tabla 15. Métricas para Ambiente de Desarrollo

Métrica	Descripción	Puntaje máximo
Interno		
Facilidad de instalación	El entorno de desarrollo integrado incorpora un asistente para su instalación.	10
Utilización de recursos	Su ejecución se realiza con una adecuada utilización de recursos del equipo.	10
Soporta varios lenguajes	Capacidad de trabajar con distintas tecnologías de desarrollo.	10
Tolerancia a errores	Grado en que el software mantiene su funcionamiento cuando ocurren fallos.	10
Estabilidad	Capacidad para evitar efectos inesperados debido a modificaciones.	10
Externo		
Documentación	Facilidad para que el usuario se capacite con respecto al sistema gestor de bases de datos a través de documentación, soporte en línea, comunidades, etc.	10
Integración	El software se integra para trabajar en conjunto con otras herramientas de desarrollo.	10

Diseño de interfaz	El entorno de desarrollo posee una interfaz que facilita su uso.	10
De uso		
Productividad	El esfuerzo que ahora al usuario en el uso del sistema, los tiempos de respuestas, las facilidades ofrecidas.	10
Satisfacción	Nivel de ventaja que presenta el entorno de desarrollo para con otro software del mismo tipo.	10
	TOTAL	**100**

4.8.4.3. Cuadro comparativo y selección

Tabla 16. Evaluación de Ambientes de Desarrollo

Métrica	Puntaje máximo	Eclipse	NetBeans	Notepad++
Interno				
Facilidad de instalación	10	9	8	10
Utilización de recursos	10	9	9	10

Soporta varios lenguajes	10	10	10	7
Tolerancia a errores	10	9	9	9
Estabilidad	10	10	10	10
Externo				
Documentación	10	8	8	7
Integración	10	8	9	7
Diseño de interfaz	10	10	9	9
De uso				
Productividad	10	9	9	9
Satisfacción	10	9	8	7
TOTALES	**100**	**91**	**89**	**85**

Tras realizar la evaluación de las herramientas de desarrollo, como se puede observar en la tabla arriba presentada, la herramienta mejor evaluada fue Eclipse, debido a que esta presenta mejores opciones a los desarrolladores a la hora de la edición del código, así como una interfaz amistosa lo que facilita su uso y es capaz de soportar muchos lenguajes de programación; también Eclipse está respaldado por una amplia documentación y muchas comunidades donde los desarrolladores pueden encontrar soluciones a sus problemas.

4.8.5. Servidor web

4.8.5.1. Productos a ser evaluados

- Apache
- IIS
- Tomcat

Apache

El servidor Apache HTTP, también llamado Apache, es un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. Es un servidor multiplataforma, gratuito, muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento.

El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

- Instalación/Configuración. Software de código abierto.
- Coste. El servidor web Apache es completamente gratuito.
- Funcional y Soporte. Alta aceptación en la red y muy popular, esto hace que muchos programadores de todo el mundo contribuyen constantemente con mejoras, que están disponibles para cualquier persona que use el servidor web y que Apache se actualice constantemente.
- Multi-plataforma. Se puede instalar en muchos sistemas operativos, es compatible con Windows, Linux y MacOS.
- Rendimiento. Capacidad de manejar más de un millón de visitas/día.
- Soporte de seguridad SSL y TLS.
- Autenticación y Autorización. El puede simplificar de gran forma algunas configuraciones de autenticación.
- Configuración. La capa de la configuración por defecto, se ha simplificado y modularizado. Se pueden utilizar fragmentos de configuración para habilitar las funciones de uso común que ahora se incluyen con Apache, y pueden ser fácilmente añadidos a la configuración del servidor principal.
- Soporte de Grandes Ficheros. httpd es creado ahora con soporte para ficheros mayores de 2GB en los sistemas Unix modernos de 32-bits.
- Soporte de Base de Datos SQL. El módulo mod_dbd, junto con el framework apr_dbd, trae soporte directo de SQL para los módulos que lo necesitan. Es compatible con la agrupación de conexiones en procesos MPM.[CITATION The162 \l 15370]

IIS (Internet Information Server)

Todas las versiones de Windows incluyen un servidor web local, llamado: "Internet Information Services". Es muy conocido por las siglas IIS con las que en el resto del artículo nos referiremos a él. IIS es poco conocido y utilizado por los usuarios de Windows, los que en ocasiones descargan programas externos para instalar un servidor, sin saber que poseen uno en el sistema.

Por el desconocimiento que existe publicamos este artículo esperando que te pueda sea de utilidad a algunos, que podrán descubrir y aprovechar una funcionalidad más de Windows.

Los administradores pueden usar el rol Servidor web (IIS) para instalar y administrar varios sitios web, aplicaciones web y sitios FTP. Estas son algunas de las características específicas:

- La seguridad web se refuerza gracias a una superficie reducida de servidor y al aislamiento automático de aplicaciones.
- Implementación y ejecución aplicaciones web de ASP.NET, ASP clásico y PHP en el mismo servidor.
- Se logra el aislamiento de aplicaciones al proporcionar a los procesos de trabajo una identidad única y una configuración en espacio aislado de manera predeterminada, lo que reduce aún más los riesgos de seguridad.
- Aumenta la velocidad del sitio web mediante el almacenamiento en caché dinámico integrado y la compresión mejorada.
- Protocolo de transferencia de archivos (FTP) para permitir que los propietarios de sitios web carguen y descarguen archivos.

- Aislamiento de sitios web para protegerse contra la interferencia de un sitio web con otros sitios en el servidor.
- Configuración de aplicaciones web que están escritas con varias tecnologías, como ASP clásico, ASP.NET y PHP.
- Configuración de varios servidores web en una granja de servidores.[CITATION Mar00 \l 15370][CITATION Dom04 \l 15370]

Tomcat

Es un servidor web mutliplataforma que funciona como contenedor de servlets y que se desarrolla bajo el proyecto denominado Jackarta perteneciente a la Apache Software Foundation bajo la licencia Apache 2.0 y que implementa las especificaciones de los servlets y de JavaServer Pages o JSP de Sun Microsystem. Dicho servidor es mantenido y desarrollado por miembros de la fundación y voluntarios independientes, los cuales tienen libre acceso al código fuente bajo los términos establecidos por la Apache Software Foundation.

Características:

- Autenticación de acceso básico.
- Negociación de credenciales.
- HTTPS
- Alojamiento compartido.
- CGI o interfaz de entrada común.

- Servlets de Java.
- SSI
- Consola de administrador.
- Implementado de Servlet 3.0 JSP 2.2 y EL 2.2
- Limpieza interna de código.
- Soporte para la inclusión de contenidos externos directamente en una aplicación web.
- Configuración dinámica: fragmentos web (librerías pueden embeber partes de un web.xml de modo que no sea necesario añadirlos al web.xml de la aplicación.
- Soporta anotaciones: los filtros, Servlets y Listeners pueden definirse por anotaciones, sin necesidad de crear un web.-xml.
- API Servlet extendida: permite añadir Servlets y Filter después del arranque de la aplicación.
- Modo embebido simplificado: Tomcat 7 incluye un API para esto (al estilo Jetty).
- Alias: permite incluir ficheros externos dentro de una aplicación, como directorios de imágenes o Javascript, de modo que puedan ser compartidos entre todas las aplicaciones.
- Detección y prevención de Memory Leaks[CITATION The163 \l 15370]

4.8.5.2. Definición de las métricas

Tabla 17. Métricas para Servidor Web

Métrica	Descripción	Puntaje máximo
Interno		
Facilidad de instalación	El entorno de desarrollo integrado incorpora un asistente para su instalación.	10
Utilización de recursos	Su ejecución se realiza con una adecuada utilización de recursos del equipo.	10
Soporte de protocolos	Es servicio web soporta totalmente todos los protocolos	10
Seguridad	El servicio debe asegurar que existe una autenticación mutua entre el cliente que accede a los servicios web y el proveedor de dichos servicios	10
Tolerancia a errores	Grado en que el software mantiene su funcionamiento cuando ocurren fallos.	10
Estabilidad	Capacidad para evitar efectos inesperados debido a modificaciones.	10
Externo		

Documentación	Facilidad para que el usuario se capacite con respecto al sistema gestor de bases de datos a través de documentación, soporte en línea, comunidades, etc.	10
Diseño de interfaz	El servicio web posee una interfaz que facilita su administración.	10
De uso		
Productividad	El esfuerzo que ahora al usuario en el uso del sistema, los tiempos de respuestas, las facilidades ofrecidas.	10
Tiempo de respuesta	El tiempo de respuesta entre consulta y resultado del servicio web	10
	TOTAL	**100**

4.8.5.3. Cuadro comparativo y selección

Tabla 18. Evaluación de Servidores Web

Métrica	Puntaje máximo	Apache	IIS	TomCat
Interno				
Facilidad de instalación	10	9	5	8

Utilización de recursos	10	8	8	8
Soporte de protocolos	10	10	9	10
Seguridad	10	10	10	10
Tolerancia a errores	10	10	10	10
Estabilidad	10	10	8	10
Externo				
Documentación	10	9	7	8
Diseño de interfaz	10	7	8	8
De uso				
Productividad	10	10	9	9
Tiempo de respuesta	10	8	7	8
TOTALES	**100**	**91**	**81**	**89**

Al concluir la evaluación del servicio web, se observa que Apache es el servidor que resulta mejor para el desarrollo del proyecto, por su alta productividad y ya que es un producto con muchos años y usuarios existe bastante documentación acerca de su funcionamiento.

4.8.6. Herramienta de diseño UML

4.8.6.1. Productos a ser evaluados

- ArgoUML
- StarUML
- Umbrella UML Modeller

ArgoUML

ArgoUML es una aplicación de diagramado de UML escrita en. Dado que es una aplicación Java, está disponible en cualquier plataforma soportada por Java.

Características:

- Construido en diseños críticos suministra una revisión no obstructiva del diseño y sugerencias para mejoras.
- Interfaz de módulos Extensible.
- Soporte de Internacionalización para Inglés, Alemán, Francés, Español y Ruso.
- Restricciones OCL para Clases.
- Soporte para el lenguaje de generación de Código: Java, PHP, Python, C++ y Csharp (C#)
- Ingeniería inversa
- Disposición (layout) automática del diagrama de clases.
- Generación de ficheros PNG, GIF, JPG, SVG, EPS desde diagramas.
- Soporte para comentarios para múltiples elementos.

ArgoUml maneja los siguientes tipos de diagrama:

- Clases
- Estados
- Casos de Uso
- Actividad
- Colaboración
- Desarrollo
- Secuencia[CITATION Tig16 \l 15370]

StarUML

StarUML es una herramienta UML desarrollada por MKLab. StarUML 2 es compatible con el estándar UML 2.x y apoya totalmente 11 tipos de diagramas UML: clase, un objeto de casos de uso, componentes, distribución, estructura de material compuesto, de secuencia, Comunicación, Statechart, actividades y perfiles de Diagrama.

Puede crear diagramas Entidad-Relación (ERD). El diagrama entidad relación de StarUML se basa en la notación de pata de gallo.

Soporta la exportación de diagramas de PDF para la impresión limpia. Puede seleccionar el diseño de página (vertical u horizontal) y los tamaños de página (B5, B4, A3, A4, cartas, etc.). También puede exportar todos los diagramas de una sola vez.

StarUML soporta los siguientes tipos de diagramas:

- Diagrama de Casos de Uso
- Diagrama de clase
- Diagrama de secuencia
- Diagrama de colaboración
- Diagrama de estados
- Diagrama de actividad
- Diagrama de componentes

- Diagrama de despliegue
- Diagrama de estructura compuesta [CITATION MKL16 \l 15370]

Umbrello UML Modeller

Umbrello UML Modeller es una herramienta de diagramas que ayuda en el proceso del desarrollo de software. Umbrello UML Modeller facilita la creación de un producto de alta calidad, especialmente durante fases de análisis y diseño del proyecto. UML también puede usarse para documentar sus diseños de software.

Aparte de que ofrece la copia normal, cortar y pegar la funcionalidad que se puede esperar para copiar objetos de los diferentes diagramas, Umbrello UML Modeller puede copiar los objetos como imágenes PNG de forma que se puede insertar en cualquier otro tipo de documento.[CITATION KDE16 \l 15370]

Diagramas que soporta:

- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de clases
- Diagramas de secuencia
- Diagramas de colaboración

- Diagrama de estado
- Diagrama de actividad
- Diagramas de componentes
- Diagramas de implementación
- Diagramas de relación de entidad

4.8.6.2. Definición de las métricas

Tabla 19. Métricas para Herramienta de Diseño UML

Métrica	Descripción	Puntaje máximo
Interno		
Facilidad de instalación	La herramienta de modelo incluye un instalador sencillo	10
Utilización de recursos	Su ejecución se realiza con una adecuada utilización de recursos del equipo.	10
Tolerancia a errores	Grado en que el software mantiene su funcionamiento cuando ocurren fallos.	10
Recuperación	Capacidad de recuperación de ar-chivos en caso que ocurra un error en el sistema inesperadamente	10
Externo		

Documentación	Facilidad para que el usuario se capacite con respecto al sistema gestor de bases de datos a través de documentación, soporte en línea, comunidades, etc.	10
Diseño de interfaz	La herramienta de modelado posee una interfaz que facilita su administración.	10
De uso		
Productividad	El esfuerzo que ahora al usuario en el uso del sistema, las facilidades ofrecidas.	10
Soporte de Elementos	La herramienta de modelo incluye todos los elementos necesarios para cada tipo de diagrama	10
Facilidad de exportación	El software permite exportar el diseño en todos los formatos de documentos e imágenes	10
Soporte de Diagramas	La herramienta de modelo soporta todos los diagramas UML	10
	TOTAL	**100**

4.8.6.3. Cuadro comparativo y selección

Tabla 20. Evaluación de Herramientas de diseño UML

Métrica	Puntaje máximo	ArgoUML	StarUML	Umbrello UML Modeller
Interno				
Facilidad de instalación	10	10	10	10
Utilización de recursos	10	10	10	10
Tolerancia a errores	10	9	10	10
Recuperación	10	8	9	8
Externo				
Documentación	10	7	8	9
Diseño de interfaz	10	8	9	8
De uso				

Productividad	10	10	10	10
Soporte de Elementos	10	7	10	8
Facilidad de exportación	10	7	10	10
Soporte de Diagramas	10	5	9	9
TOTALES	**100**	**81**	**95**	**92**

Sobre la base de las consideraciones anteriores se observa que la mejor herramienta para el modelado de los datos es StarUML, que se destaca por ser el más completo en cuanto al soporte de los distintos diagramas y las facilidades que brinda para la exportación de los diseños realizados.

4.8.7. Herramienta de diseño de base de datos

4.8.7.1. Productos a evaluar

- DBCase
- MySQL Workbench

- Navicat

DBcase

DBCASE es una herramienta que permite diseñar bases de datos relacionales mediante una interfaz gráfica. El objetivo de la misma es facilitar la creación de las bases de datos mediante los diagramas entidad-relación, permitiendo comprobar posteriormente su corrección y generar el código asociado a las tablas creadas.

La herramienta está orientada principalmente al entorno académico, aunque también es útil en otros ámbitos. Tiene una implementación multiplataforma lo que permite utilizarla tanto en sistemas Windows como en distribuciones GNU/Linux (Debian y Ubuntu), y MAC OS X.

La interfaz gráfica se ha diseñado de manera que siga los estándares utilizados en los diagramas entidad-relación de los principales libros de la bibliografía de diseño de bases de datos, de forma que la notación utilizada resulte familiar al usuario.

La aplicación, además de permitir diseñar y comprobar la corrección de un esquema, realiza la tarea de generar y ejecutar un script en lenguaje SQL adaptado a tres gestores de bases de datos distintos: MySQL, ORACLE y ACCESS. Dicho proceso es automático y simplifica tanto el tiempo como la complejidad de un diseño teórico llevado a la práctica.

La finalidad principal de la herramienta es facilitar la tarea tanto a alumnos que estén aprendiendo la teoría de bases de datos, como a sus profesores y profesionales, facilitando el proceso de diseño de bases de datos en sus tres fases principales y obtener automáticamente el código asociado.

MySQL Worckbench

MySQL Workbench es una herramienta visual para los arquitectos de bases de datos, desarrolladores y administradores de bases. MySQL Workbench ofrece modelado de datos, desarrollo de SQL y herramientas de administración integrales para la configuración del servidor, administración de usuarios, copia de seguridad, y mucho más. MySQL Workbench está disponible en Windows, Linux y Mac OS X.

MySQL Workbench permite un DBA, desarrollador o arquitecto de datos para diseñar visualmente, modelar, generar y gestionar bases de datos. Incluye todo lo que un modelador de datos necesarios para la creación de modelos ER complejos, hacia adelante y la ingeniería inversa, y también proporciona características clave para llevar a cabo las tareas de gestión del cambio y documentación difíciles que normalmente requieren mucho tiempo y esfuerzo.

MySQL Workbench proporciona una consola visual para administrar fácilmente entornos MySQL y obtener una mejor visibilidad en bases de datos. Los desarrolladores y administradores de bases pueden utilizar las herramientas visuales para la configuración de servidores, administración de usuarios, la realización de copias de seguridad y recuperación, la inspección de los datos de auditoría, y la visualización de la salud de base de datos.

Navicat

Navicat es un Administrador de Base de datos. Visualiza las bases de datos en una representación gráfica utilizando nuestra herramienta de diseño y modelado.

Utiliza diagramas de entidad de relación para visualizar estructuras de bases de datos e ilustrar las relaciones entre los datos, por lo que podrá modelar, crear bases de datos complejas y comprenderlas de una manera mucho más sencilla.

También tiene funciones flexibles y fiables de modelización, como la ingeniería inversa de bases de datos existentes, y generar un SQL.

Navicat ofrece poder hacer una copia de seguridad local para asegurar la recuperación de la base de datos por si hubiese algún problema. Las copias de seguridad se pueden guardar en el disco duro local o en la red. Podrá guardar la configuración en la sesión actual para su uso en un futuro y también podrá realizar automáticamente las copias de seguridad mediante nuestra función de Programación.

Navicat Data Modeler permite construir modelos de datos conceptuales, lógicos y físicos. Utilizando la función de Conversión de Modelo, se puede convertir una base de datos conceptual a nivel empresarial en un modelo de base de datos relacional lógico y luego en una implantación de base de datos física. Desde esbozar una visión general del diseño de su sistema, a ver las relaciones y trabajar con atributos y columnas de entidades relacionadas, tablas y vistas.

La Ingeniería inversa es una de las características clave de Navicat Data Modeler, así permite visualizar los elementos tales como atributos, relaciones, índices, usuarios únicos, comentarios y otros objetos se relacionan entre sí sin mostrar datos reales. Navicat Data Modeler es compatible con diferentes bases de datos: Direct connection, ODBC (* Sólo para Windows y Mac OS X Edition), MySQL, MariaDB, Oracle, SQL Server, PostgreSQL y SQLite.

4.8.7.2. Definición de las métricas

Tabla 21. Métricas para Herramientas de Diseño de Baso de Datos

Métrica	Descripción	Puntaje máximo
Interno		
Facilidad de instalación	La herramienta de modelado incluye un instalador con todas las características incluidas.	10
Utilización de recursos	Su ejecución se realiza con una adecuada utilización de recursos del equipo.	10
Tolerancia a errores	Grado en que el software mantiene su funcionamiento cuando ocurren fallos.	10
Recuperación	Capacidad de recuperación de archivos en caso que ocurra un error en el sistema inesperadamente.	10
Externo		
Documentación	Facilidad para que el usuario se capacite con respecto al sistema gestor de bases de	10

	datos a través de documentación, soporte en línea, comunidades, etc.	
Diseño de interfaz	La herramienta de modelado posee una interfaz que facilita su administración.	10
De uso		
Productividad	El esfuerzo que ahora al usuario en el uso del sistema, las facilidades ofrecidas.	10
Soporte de atributos	La herramienta de modelado incluye todos los elementos necesarios para definir los atributos de las tablas.	10
Tamaño de información	El software no tiene límites para el almacenamiento de información.	10
Relacionamiento	El modelador de base de datos permite crear y guardar las estructuras de relaciones entre tablas.	10
	TOTAL	**100**

4.8.7.3. Cuadro comparativo y selección

Tabla 22. Evaluación de Herramientas de Diseño de Base de Datos

Métrica	Puntaje máximo	DBCase	Workbench	Navicat
Interno				
Facilidad de instalación	10	10	10	10
Utilización de recursos	10	9	9	8
Tolerancia a errores	10	7	10	10
Recuperación	10	7	10	9
Externo				
Documentación	10	8	10	8
Diseño de interfaz	10	9	10	10
De uso				
Productividad	10	10	10	10

Soporte de atributos	10	7	10	10
Tamaño de información	10	8	9	9
Relacionamiento	10	10	10	10
TOTALES	**100**	**85**	**98**	**94**

Hecha la observación anterior, se evidencia que la mejor herramienta el modelado de la base de datos es MySQL Workbench, que se destaca por la utilización adecuada de recursos, y por soportar totalmente los atributos y las relaciones que se utilizan en el diseño de una base de datos.

4.9. Diseño

4.9.1. Caso de uso: Alto Nivel

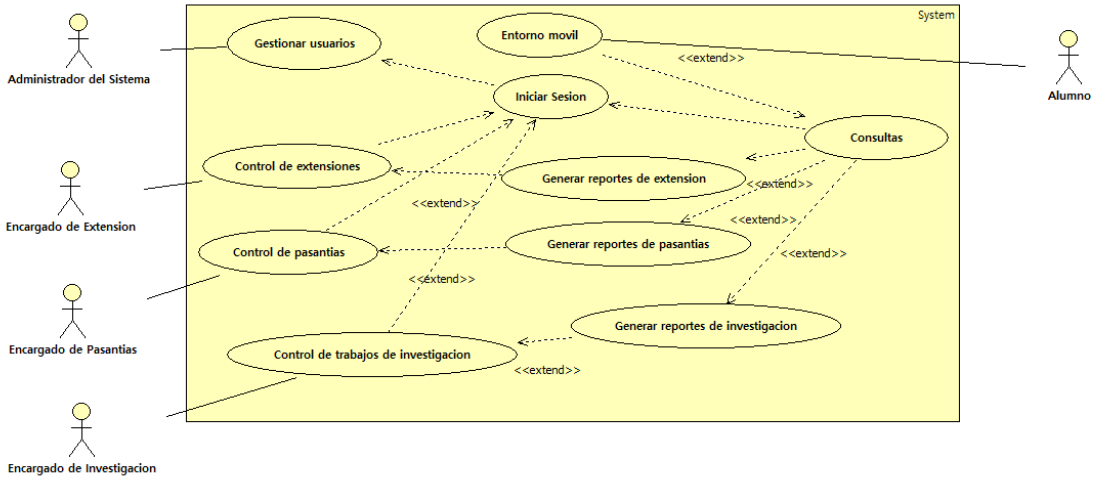


Figura 5. Caso de uso: Alto nivel

4.9.2. Caso de uso: Iniciar Sesión

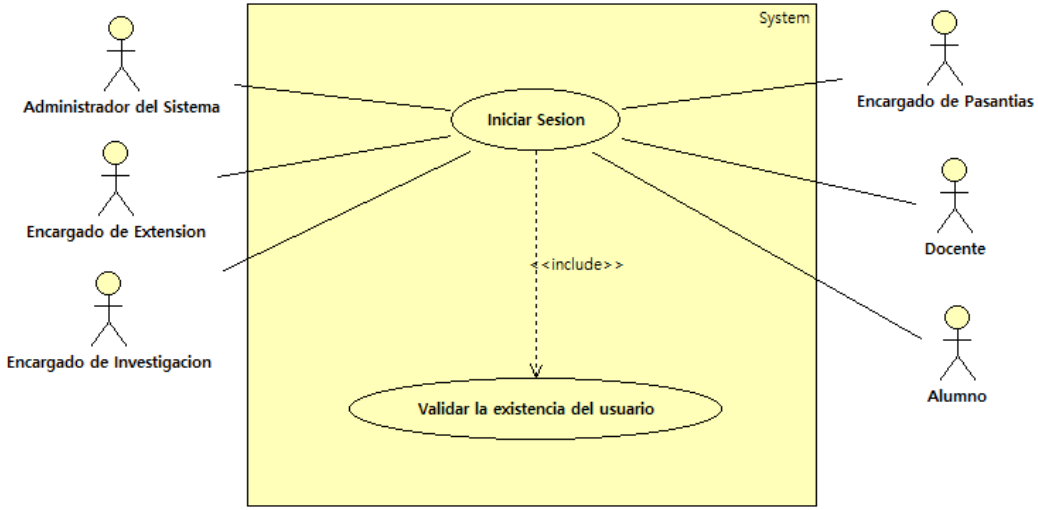


Figura 6. Caso de uso: Iniciar sesión

Tabla 23. Caso de uso: Iniciar sesión

N° 1	Caso de uso: Iniciar sesión
Actores involucrados: Administrador del Sistema, Encargado de Extensión, Encargado de investigación, Encargado de Desarrollo, Alumno, Docente.	
Descripción: Diagrama que explica los pasos para que el usuario ingrese al sistema para registrar los procesos y hacer consultas.	

Precondiciones: El sistema debe estar en funcionamiento, la cuenta de cada usuario debe existir y estar activada.
Postcondiciones: Se muestra la ventana principal de actividades con el menú según el perfil del usuario.
Flujo Básico: El usuario ingresa usuario y contraseña El sistema valida que los datos introducidos sean correctos El sistema presenta en pantalla el menú correspondiente al usuario
Flujos Alternativos 2a. El sistema muestra un mensaje de error de contraseña o usuario 2b. El sistema muestra un mensaje de error de usuario no existe o está desactivado

4.9.3. Caso de uso: Gestionar usuarios

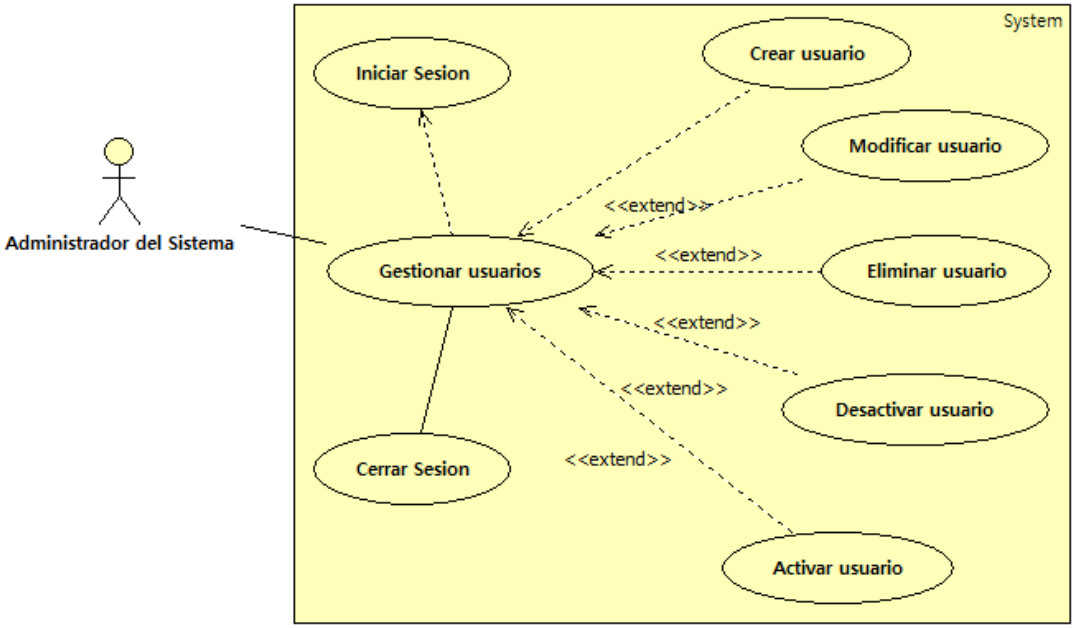


Figura 7. Caso de uso: Gestionar usuarios

Tabla 24. Caso de uso: Gestionar usuarios

N° 2	Caso de uso: Gestionar usuarios
Actores involucrados: Administrador del Sistema	

Descripción: Diagrama que expresa la creación de usuarios por parte del administrador del sistema.
Precondiciones: El sistema debe estar en funcionamiento, la cuenta de Administrador de sistema debe existir y estar activada.
Postcondiciones: Se realizan las gestiones de usuarios satisfactoriamente.
Flujo Básico: 1. El Administrador de sistema ingresa usuario y contraseña 2. El sistema muestra el menú de administradores de sistema 3. El Administrador de sistema selecciona la opción Gestión de usuarios 4. El sistema muestra las opciones del menú Gestión de usuarios 5. El Administrador de sistema selecciona la opción Crear Usuario 6. El sistema muestra el formulario de creación de nuevos usuarios 7. El Administrador de sistema introduce los datos del nuevo 8. El sistema verifica que los datos sean correctos y los almacena
Flujos Alternativos **A)** 5a. El Administrador de sistema selecciona la opción Modificar usuario 5b. El sistema muestra la lista de los usuarios guardados 5c. El Administrador de sistema selecciona el usuario que desea modificar

5d. El sistema retorna un formulario con los datos del usuario seleccionado

5e. El administrador de sistema actualiza los registros que desee

5f. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y los actualiza.

B)

5a. El Administrador de sistema selecciona la opción Eliminar Usuario

5b. El sistema muestra la lista de los usuarios guardados

5c. El Administrador de sistema selecciona el usuario que desea eliminar

5d. El sistema muestra un mensaje de advertencia

5e. El Administrador de sistema confirma la eliminación del usuario

5f. El sistema desactiva el usuario y lo marca como eliminado

C)

5a. El Administrador de sistema selecciona Activar/Desactivar Usuario

5b. El sistema muestra una lista de usuarios y si están activados o desactivados

5c. El Administrador de sistema marca o desmarca la casilla de activación del usuario que decida

5d. El administrador del sistema da clic en el botón guardar cambios

5e. El sistema registra los cambios realizados

D) 5a. El administrador del sistema cancela la operación

4.9.4. Caso de uso: Gestionar extensiones

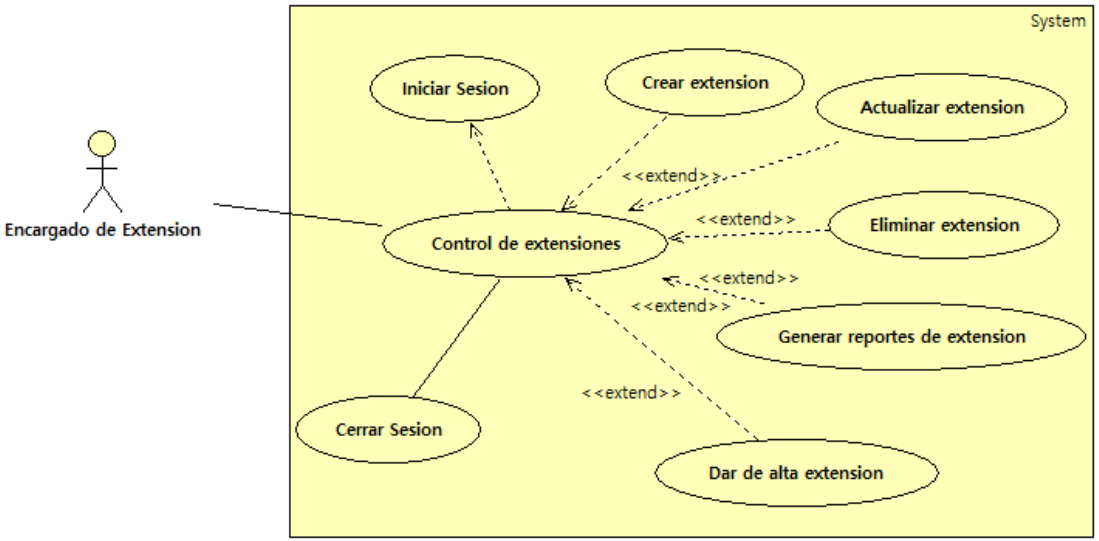


Figura 8. Caso de uso: Gestionar extensiones

Tabla 25. Caso de uso: Gestionar extensiones

N° 3	Caso de uso: Gestionar extensiones

Actores involucrados: Encargado de Extensión
Descripción: Este caso muestra los distintos niveles en la creación, modificación, eliminación y aprobación de los procesos y reportes de extensión.
Precondiciones: El sistema debe estar en funcionamiento, la cuenta de Encargado de Extensión debe existir y estar activada.
Postcondiciones: Se realizan las gestiones de las actividades de extensión satisfactoriamente.
Flujo Básico: 1. El Encargado de Extensión ingresa usuario y contraseña 2. El sistema muestra el menú de encargados de extensión 3. El Encargado de Extensión selecciona la opción Gestión de Extensiones 4. El sistema muestra las opciones del menú Gestión de Extensiones 5. El Encargado de Extensión selecciona la opción Crear Extensión 6. El sistema muestra el formulario de creación de nuevas actividades de extensión 7. El Encargado de Extensión introduce los datos de la nueva actividad de extensión 8. El sistema verifica que los datos sean correctos y los almacena 9. El sistema crea una actividad en el calendario
Flujos Alternativos

A)

5a. El Encargado de Extensión selecciona la opción Modificar extensión

5b. El sistema muestra la lista de los extensiones guardadas

5c. El Encargado de Extensión selecciona la extensión que desea modificar

5d. El sistema retorna un formulario con los datos de la extensión seleccionada

5e. El Encargado de Extensión actualiza los registros que desee

5f. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y los actualiza.

B)

5a. El Encargado de Extensión selecciona la opción Eliminar Extensión

5b. El sistema muestra la lista de las actividades de extensión guardadas

5c. El Encargado de Extensión selecciona la actividad de extensión que desea eliminar

5d. El sistema muestra un mensaje de advertencia

5e. El Encargado de Extensión confirma la eliminación de la actividad de extensión

5f. El sistema desactiva la actividad de extensión y la marca como eliminada

C)

5a. El Encargado de Extensión selecciona Generar reportes de Extensión

5b. El sistema inicia el caso de uso N° 4 Caso de uso: Generar Reportes de Extensión

D)

5a. El Encargado de Extensión selecciona Dar de alta Extensión

5b. El sistema muestra la lista de extensiones que se pueden dar de alta

5c. El Encargado de Extensión selecciona la extensión que desea dar de alta

5d. El sistema muestra los datos de la extensión

5e. El Encargado de Extensión carga los puntajes correspondientes

5f. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y los almacena

E)

5a. El Encargado de Extensión cancela la operación

4.9.5. Caso de uso: Generar reportes de extensión

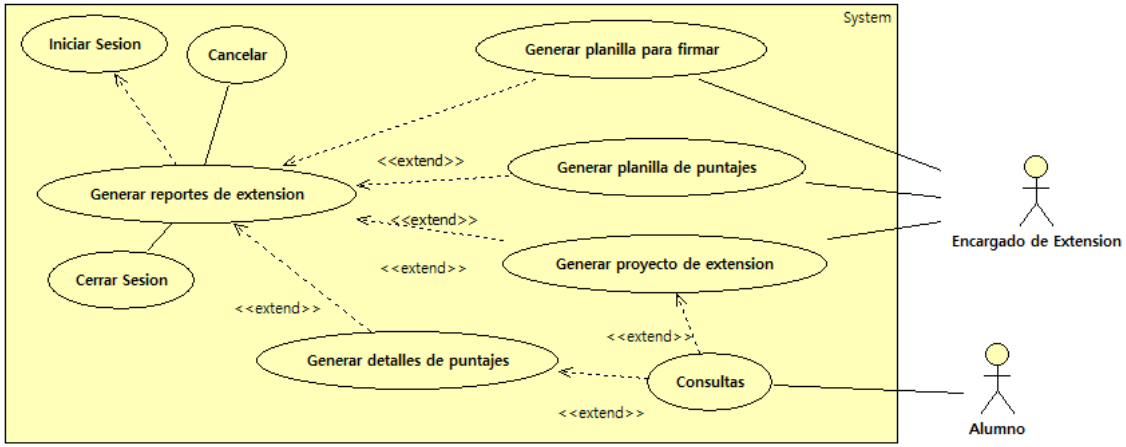


Figura 9. Caso de uso: Generar reportes de extensión

Tabla 26. Caso de uso: Generar reportes de extensión

N° 4	Caso de uso: Generar reportes de extensión
Actores involucrados: Encargado de Extensión, Alumno	
Descripción: Este caso muestra los distintos niveles en la creación de los reportes de extensión y los accesos para consultas.	
Precondiciones: El sistema debe estar en funcionamiento, la cuenta de Encargado de Extensión debe existir y estar activada	

Postcondiciones: Se generan los reportes de extensión satisfactoriamente.
Flujo Básico: 1. El Encargado de Extensión ingresa usuario y contraseña 2. El sistema muestra el menú de encargados de extensión 3. El Encargado de Extensión selecciona la opción Generar reportes de Extensiones 4. El sistema muestra las opciones del menú Generar reportes de Extensiones 5. El Encargado de Extensión selecciona la opción Generar Planilla para firmar 6. El sistema muestra el listado de extensiones disponibles 7. El Encargado de Extensión selecciona la extensión sobre la cual se basará el reporte 8. El sistema muestra la planilla de extensión para firmar asistencia
Flujos Alternativos **A)** 5a. El Encargado de Extensión selecciona la opción Generar planilla de Puntajes 5b. El sistema muestra el listado de las extensiones disponibles

5c. El Encargado de Extensión selecciona la extensión sobre la cual se basará el reporte 5d. El sistema muestra la Planilla de puntajes **B)** 5a. El Encargado de Extensión o el Alumno selecciona la opción Generar proyecto de extensión 5b. El sistema muestra la lista de las actividades de extensión guardadas 5c. El Encargado de Extensión selecciona la actividad de extensión que desea visualizar 5d. El sistema muestra el proyecto de la actividad de extensión **C)** 5a. El Encargado de Extensión o el alumno selecciona Generar detalles de puntajes 5b. El sistema despliega el menú según el tipo de usuario 5c. El Encargado de Extensión selecciona la extensión o el alumno del cual desea generar el reporte, el Alumno ingresa su número de documento de identidad 5d. El sistema muestra la planilla de puntajes de extensión **D)**

5a. El Encargado de Extensión cancela la operación o el Alumno cancela la operación

4.9.6. Caso de uso: Gestionar investigaciones

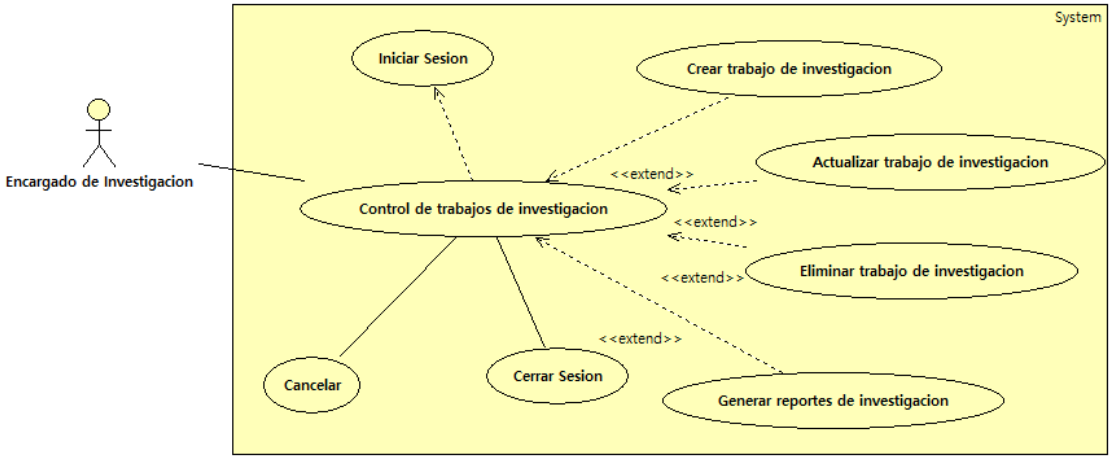


Figura 10. Caso de uso: Gestionar investigaciones

Tabla 27. Caso de uso: Gestionar investigaciones

N° 5	Caso de uso: Gestionar investigaciones
Actores involucrados: Encargado de Investigación	
Descripción: Este caso muestra los distintos niveles en la creación de las ac-	

tividades y reportes de investigación
Precondiciones: El sistema debe estar en funcionamiento, la cuenta de Encargado de Investigación debe existir y estar activada
Postcondiciones: Se realiza la gestión de investigación satisfactoriamente.
Flujo Básico: 1. El Encargado de Investigación ingresa usuario y contraseña 2. El sistema muestra el menú de encargados de Investigación 3. El Encargado de Investigación selecciona la opción Control de Trabajos de Investigación 4. El sistema muestra las opciones del menú Control de Trabajos de Investigación 5. El Encargado de Investigación selecciona la opción Crear trabajo de investigación 6. El sistema muestra el Formulario de nueva investigación 7. El Encargado de Investigación carga los datos para la nueva investigación 8. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y los almacena
Flujos Alternativos

A)

5a. El Encargado de Investigación selecciona la opción Actualizar Trabajo de Investigación

5b. El sistema muestra la lista de los Investigaciones guardados

5c. El Encargado de Investigación selecciona la Investigación que desea editar

5d. El sistema muestra los datos de la Investigación seleccionada

5e. El Encargado de Investigación actualiza los datos que desee

5f. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y los actualiza

B)

5a. El Encargado de Investigación selecciona la opción Eliminar Investigación

5b. El sistema muestra la lista de los trabajos de Investigación guardados

5c. El Encargado de Investigación selecciona el trabajo de Investigación que desea eliminar

5d. El sistema muestra un mensaje de advertencia

5e. El Encargado de Investigación confirma la eliminación del trabajo de Investigación

	5f. El sistema desactiva el trabajo de Investigación y la marca como eliminado
C)	
	5a. El Encargado de Investigación selecciona Generar reportes de Investigación 5b. El sistema inicia el caso de uso N° 6 Caso de uso: Generar Reportes de Investigación
D)	
	5a. El Encargado de Investigación cancela la operación

4.9.7. Caso de uso: Generar reportes de Investigación

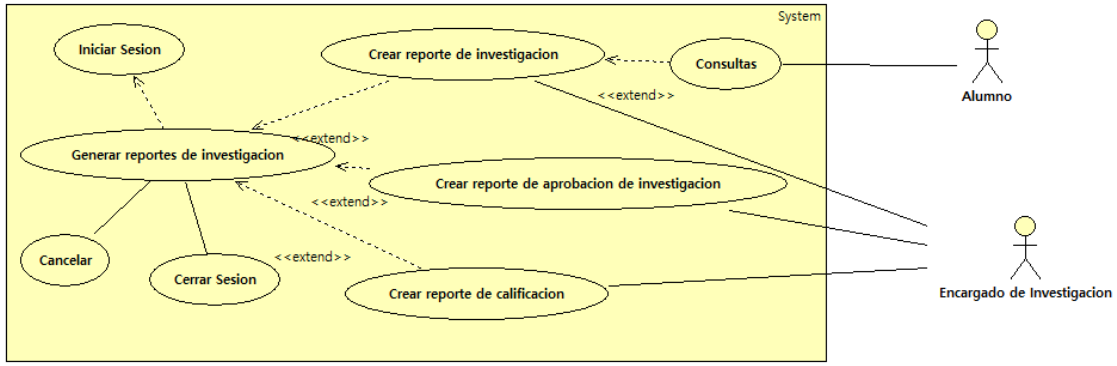


Figura 11. Caso de uso: Generar reportes de investigación

Tabla 28. Caso de uso: Generar reportes de investigación

N° 6	Caso de uso: Generar reportes de Investigación
Actores involucrados: Encargado de Investigación, Alumno	
Descripción: Este caso muestra los distintos niveles en la creación de los reportes de Investigación y los accesos para consultas.	
Precondiciones: El sistema debe estar en funcionamiento, la cuenta de Encargado de Investigación debe existir y estar activada	
Postcondiciones: Se generan los reportes de Investigación satisfactoriamente.	

Flujo Básico: 1. El Encargado de Investigación ingresa usuario y contraseña 2. El sistema muestra el menú de encargados de Investigación 3. El Encargado de Investigación selecciona la opción Generar reportes de Investigaciones 4. El sistema muestra las opciones del menú Generar reportes de Investigaciones 5. El Encargado de Investigación selecciona la opción Generar Reporte de Investigación 6. El sistema muestra el listado de Investigaciones disponibles 7. El Encargado de Investigación selecciona la Investigación sobre la cual se basará el reporte 8. El sistema muestra el reporte de Investigación
Flujos Alternativos **A)** 5a. El Encargado de Investigación selecciona la opción Generar reporte de aprobación de investigación 5b. El sistema muestra el listado de las Investigaciones disponibles 5c. El Encargado de Investigación selecciona la Investigación sobre la cual

se basará el reporte 5d. El sistema muestra el Reporte de aprobación de investigación **B)** 5a. El Encargado de Investigación o el Alumno selecciona la opción Generar reporte de calificación 5b. El sistema muestra la lista de los trabajos de Investigación guardados 5c. El Encargado de Investigación selecciona el trabajo de Investigación que desea visualizar 5d. El sistema muestra el reporte de calificación **C)** 5a. El Encargado de Investigación cancela la operación o el Alumno cancela la operación

4.9.8. Caso de uso: Gestionar pasantías

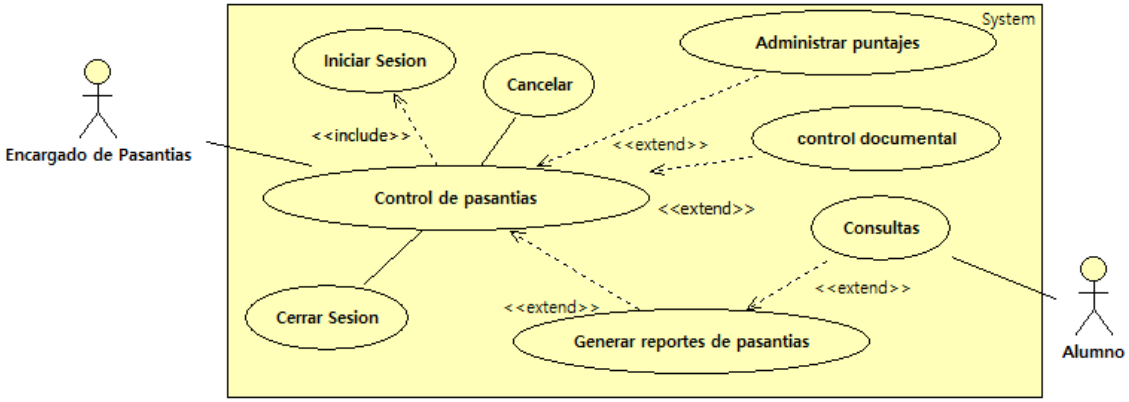


Figura 12. Caso de uso: Gestionar pasantías

Tabla 29. Caso de uso: Gestionar pasantías

N° 7	Caso de uso: Gestionar pasantías
Actores involucrados: Encargado de Pasantía	
Descripción: Este caso muestra los distintos niveles en la creación de las actividades y reportes de Pasantía	
Precondiciones: El sistema debe estar en funcionamiento, la cuenta de Encargado de Pasantía debe existir y estar activada	

Postcondiciones: Se realiza la gestión de Pasantía satisfactoriamente.
Flujo Básico: 1. El Encargado de Pasantía ingresa usuario y contraseña 2. El sistema muestra el menú de encargados de Pasantía 3. El Encargado de Pasantía selecciona la opción Control de Trabajos de Pasantía 4. El sistema muestra las opciones del menú Control de Trabajos de Pasantía 5. El Encargado de Pasantía selecciona la opción Administrar puntajes 6. El sistema muestra el Formulario de administración de puntajes 7. El Encargado de Pasantía carga los datos de los puntajes obtenidos por el alumno. 8. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y los almacena
Flujos Alternativos **A)** 5a. El Encargado de Pasantía selecciona la opción Control Documental 5b. El sistema muestra la lista de los documentos disponibles 5c. El Encargado de Pasantía selecciona el documento que desea editar o

imprimir 5d. El sistema muestra los datos del documento seleccionado 5e. El Encargado de Pasantía actualiza los datos que desee 5f. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y los actualiza o imprime
B) 5a. El Encargado de Pasantía selecciona Generar reportes de Pasantía 5b. El sistema inicia el caso de uso N° 8 Caso de uso: Generar Reportes de Pasantía
C) 5a. El Encargado de Pasantía cancela la operación

4.9.9. Caso de uso: Generar reportes de pasantía

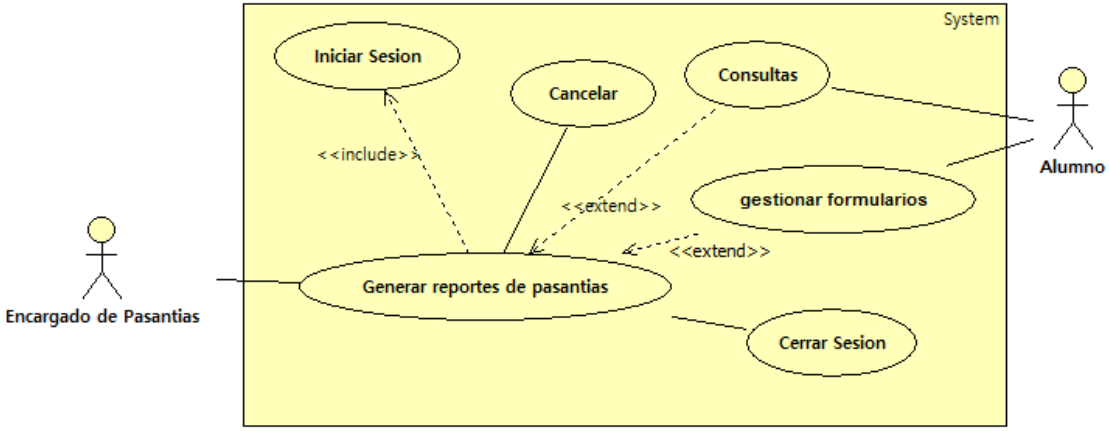


Figura 13. Caso de uso: Generar reportes de pasantía

Tabla 30. Caso de uso: Generar reportes de pasantías

N° 8	Caso de uso: Generar reportes de Pasantía
Actores involucrados: Encargado de Pasantía, Alumno	
Descripción: Este caso muestra los distintos niveles en la creación de los reportes de Pasantía y los accesos para consultas.	
Precondiciones: El sistema debe estar en funcionamiento, la cuenta de Encargado de Pasantía debe existir y estar activada	

Postcondiciones: Se generan los reportes de Pasantía satisfactoriamente.
Flujo Básico: 1. El Encargado de Pasantía ingresa usuario y contraseña 2. El sistema muestra el menú de encargados de Pasantía 3. El Encargado de Pasantía selecciona la opción Generar reportes de Pasantías 4. El sistema muestra las opciones del menú Generar reportes de Pasantías 5. El Encargado de Pasantía o el alumno selecciona la opción Generar informe de Pasantía 6. El sistema muestra el listado de Pasantías disponibles 7. El Encargado de Pasantía selecciona la Pasantía sobre la cual se basará el reporte 8. El sistema muestra el reporte de Pasantía
Flujos Alternativos **A)** 5a. El alumno gestiona el formulario de evaluación de Pasantía. **B)** 5a. El Encargado de Pasantía cancela la operación o el Alumno cancela la

operación

4.9.10. Diagrama de Clase

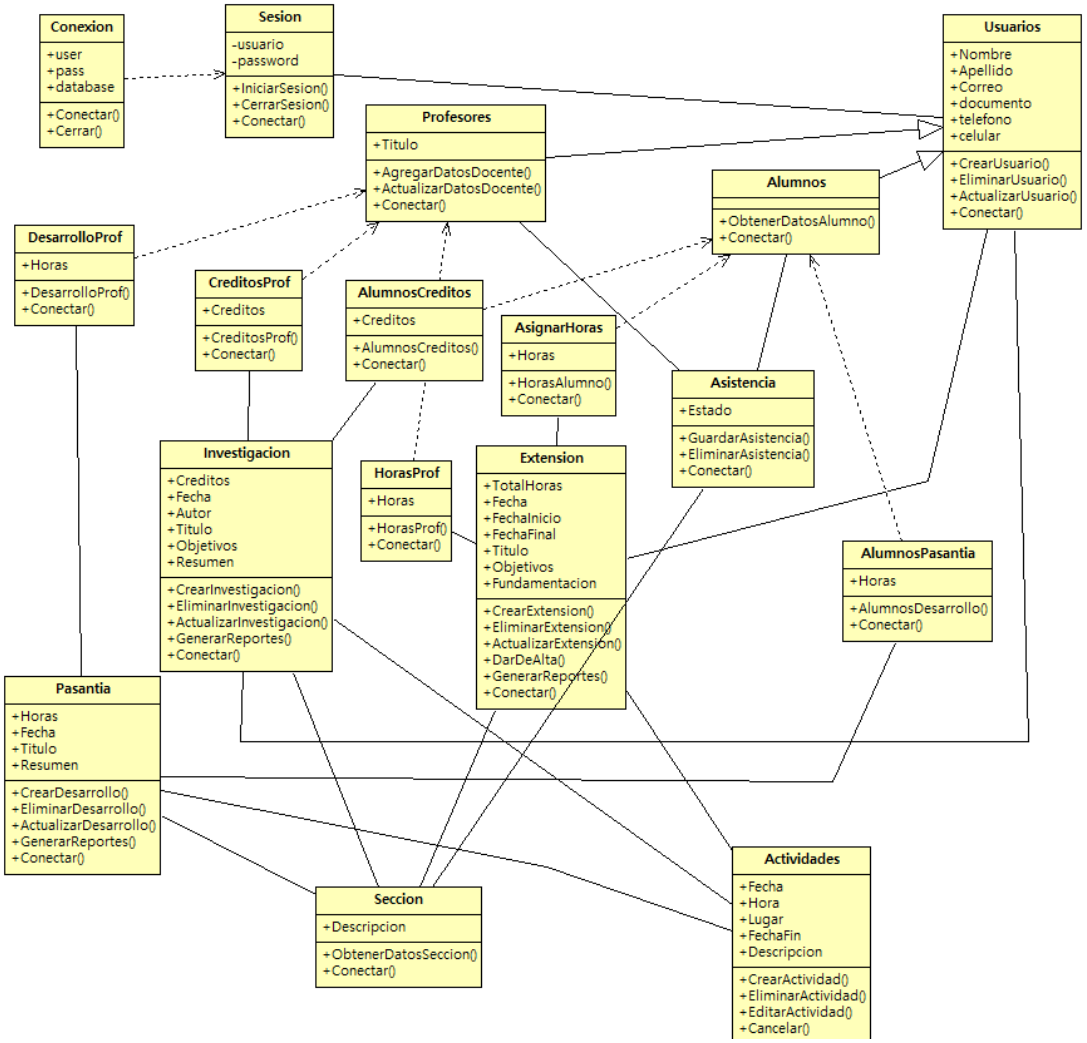

Conexion
+user
+pass
+database
+Conectar()
+Cerrar()
Sesion
-usuario
-password
+IniciarSesion()
+CerrarSesion()
+Conectar()
Usuarios
+Nombre
+Apellido
+Correo
+documento
+telefono
+celular
+CrearUsuario()
+EliminarUsuario()
+ActualizarUsuario()
+Conectar()
Profesores
+Titulo
+AgregarDatosDocente()
+ActualizarDatosDocente()
+Conectar()
Alumnos
+ObtenerDatosAlumno()
+Conectar()
DesarrolloProf
+Horas
+DesarrolloProf()
+Conectar()
CreditosProf
+Creditos
+CreditosProf()
+Conectar()
AlumnosCreditos
+Creditos
+AlumnosCreditos()
+Conectar()
AsignarHoras
+Horas
+HorasAlumno()
+Conectar()
Asistencia
+Estado
+GuardarAsistencia()
+EliminarAsistencia()
+Conectar()
Investigacion
+Creditos
+Fecha
+Autor
+Titulo
+Objetivos
+Resumen
+CrearInvestigacion()
+EliminarInvestigacion()
+ActualizarInvestigacion()
+GenerarReportes()
+Conectar()
HorasProf
+Horas
+HorasProf()
+Conectar()
Extension
+TotalHoras
+Fecha
+FechaInicio
+FechaFinal
+Titulo
+Objetivos
+Fundamentacion
+CrearExtension()
+EliminarExtension()
+ActualizarExtension()
+DarDeAlta()
+GenerarReportes()
+Conectar()
AlumnosPasantia
+Horas
+AlumnosDesarrollo()
+Conectar()
Pasantia
+Horas
+Fecha
+Titulo
+Resumen
+CrearDesarrollo()
+EliminarDesarrollo()
+ActualizarDesarrollo()
+GenerarReportes()
+Conectar()
Seccion
+Descripcion
+ObtenerDatosSeccion()
+Conectar()
Actividades
+Fecha
+Hora
+Lugar
+FechaFin
+Descripcion
+CrearActividad()
+EliminarActividad()
+EditarActividad()
+Cancelar()

Figura 14. Diagrama de Clase

4.9.11. Diagrama de Secuencia: Agregar Usuario

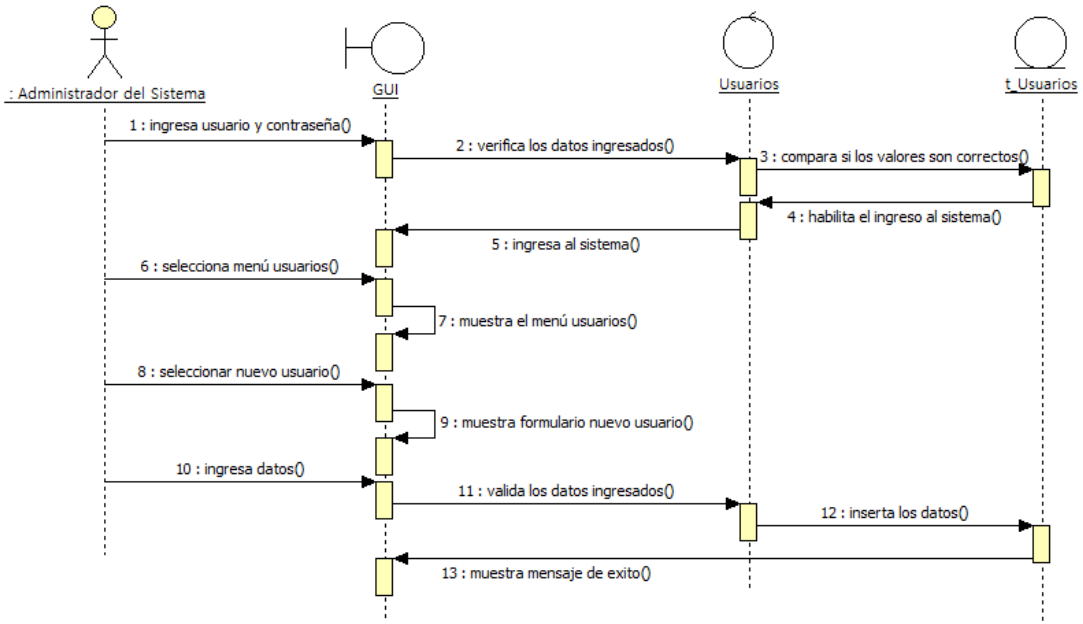


Figura 15. Diagrama de secuencia: Agregar usuario

4.9.12. Diagrama de Secuencia: Eliminar usuario

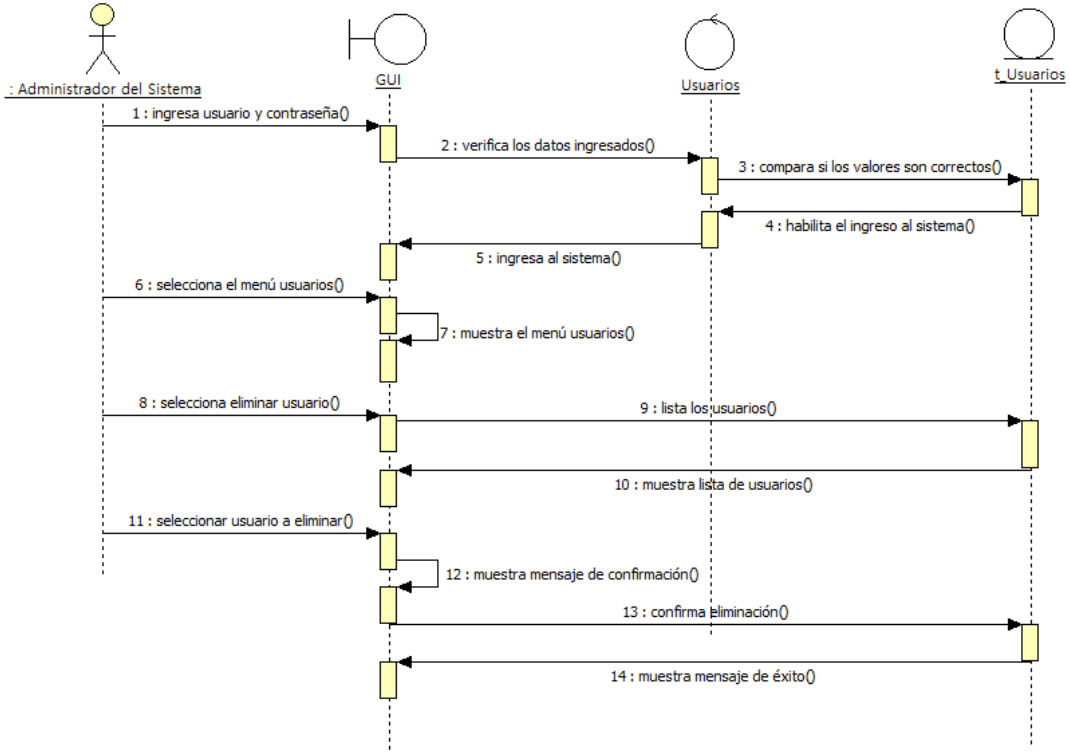


Figura 16. Diagrama de secuencia. Eliminar usuario

4.9.13. Diagrama de Secuencia: Actualizar usuarios

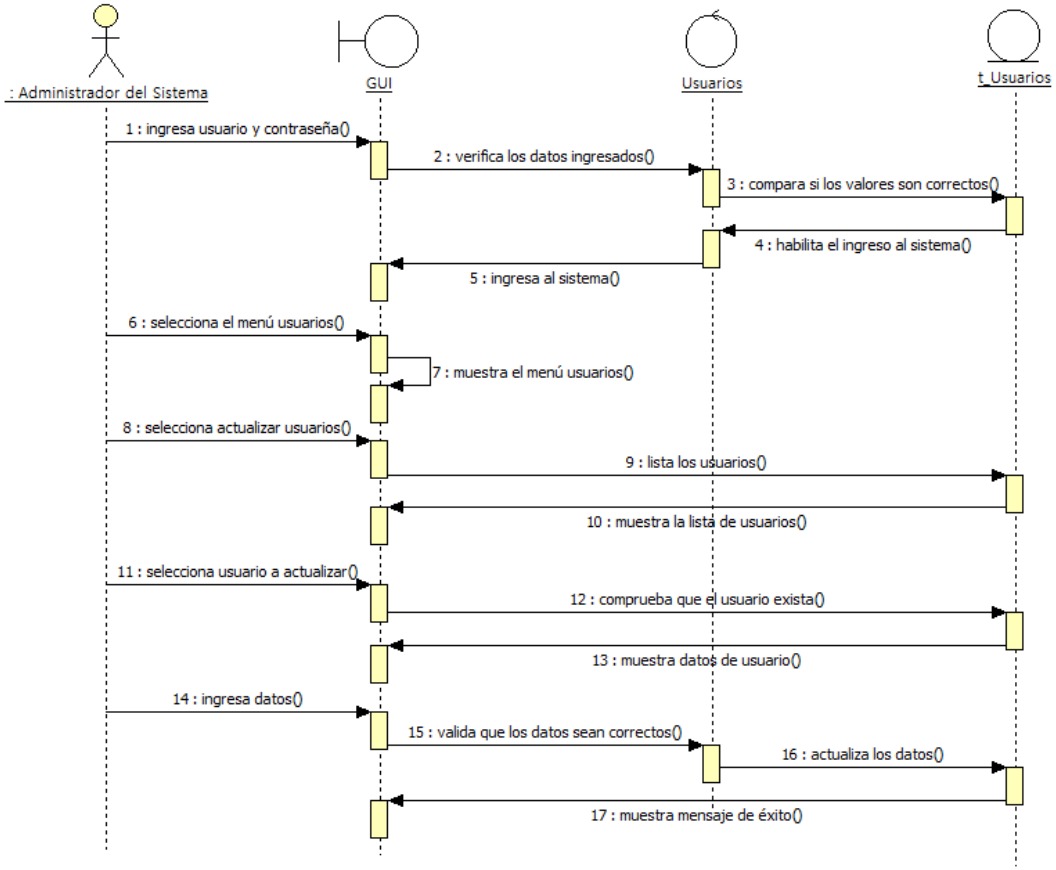


Figura 17. Diagrama de secuencia. Actualizar usuarios

4.9.14. Diagrama de Secuencia: Agregar evento

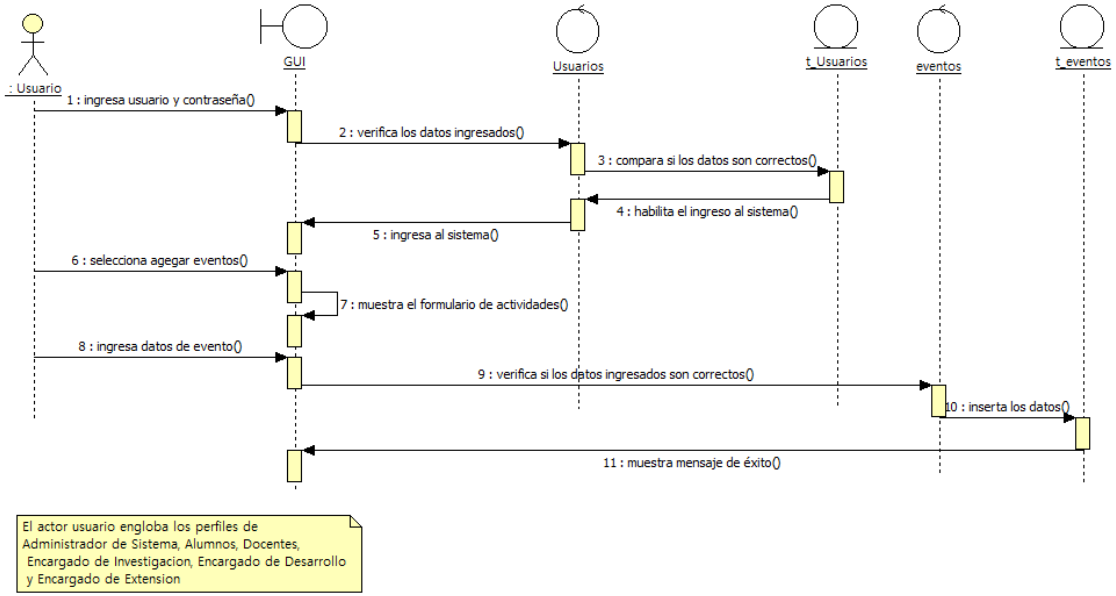


Figura 18. Diagrama de secuencia: Agregar evento

4.9.15. Diagrama de Secuencia: Eliminar evento

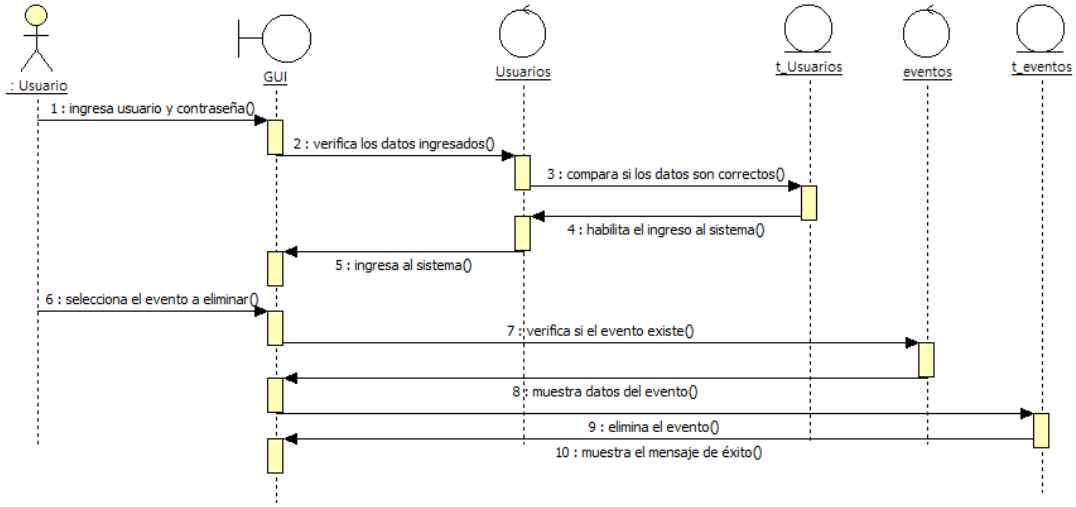


Figura 19. Diagrama de secuencia: Eliminar evento

4.9.16. Diagrama de Secuencia: Actualizar evento

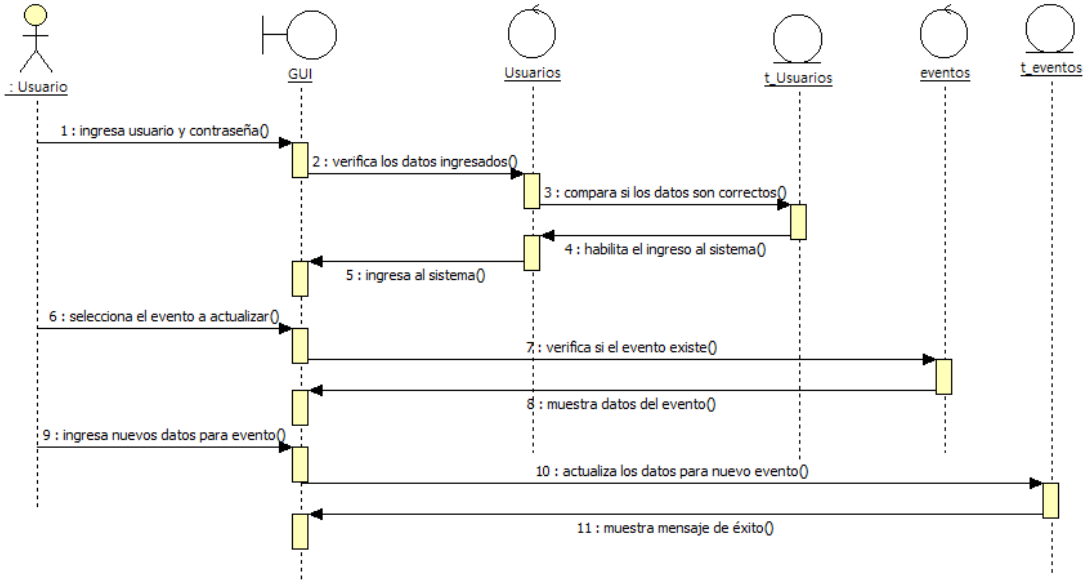


Figura 20. Diagrama de secuencia: Actualizar evento

4.9.17. Diagrama de Secuencia: Agregar extensión

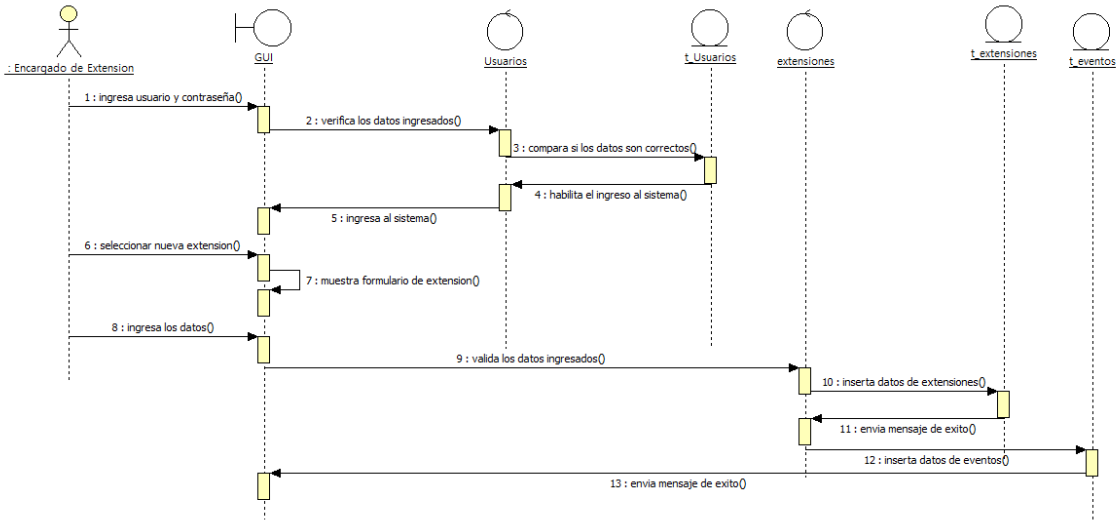


Figura 21. Diagrama de secuencia. Agregar extensión

4.9.18. Diagrama de Secuencia: Actualizar extensión

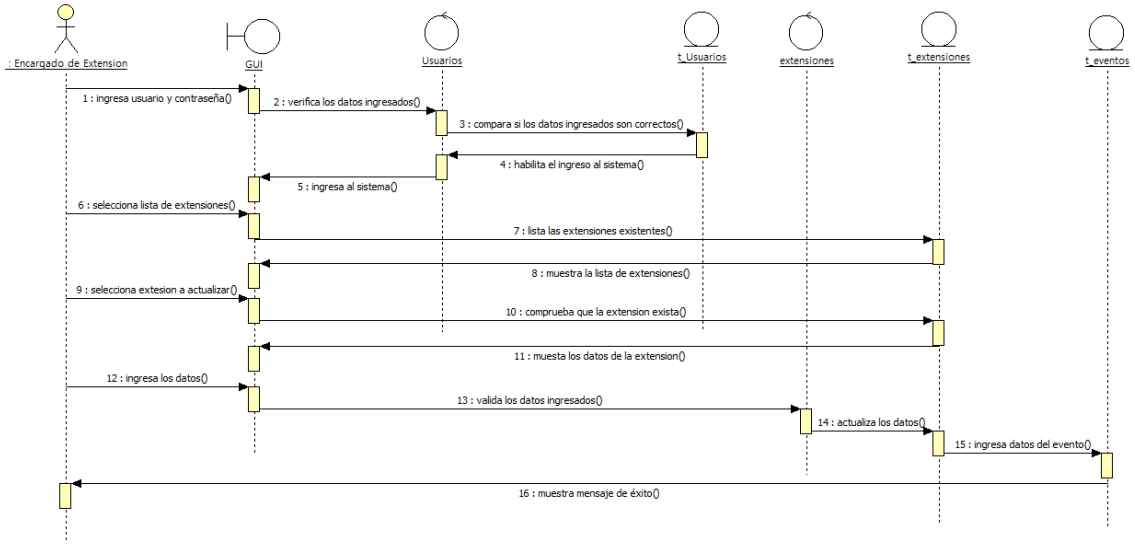


Figura 22. Diagrama de secuencia: Actualizar extensión

4.9.19. Diagrama de Secuencia: Eliminar extensión

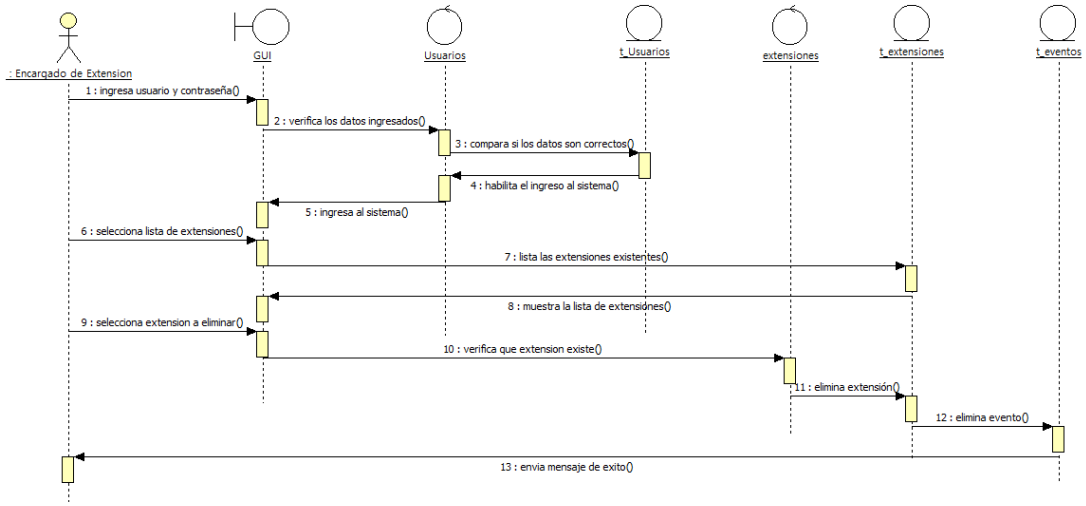


Figura 23. Diagrama de secuencia: Eliminar extensión

4.9.20. Diagrama de despliegue

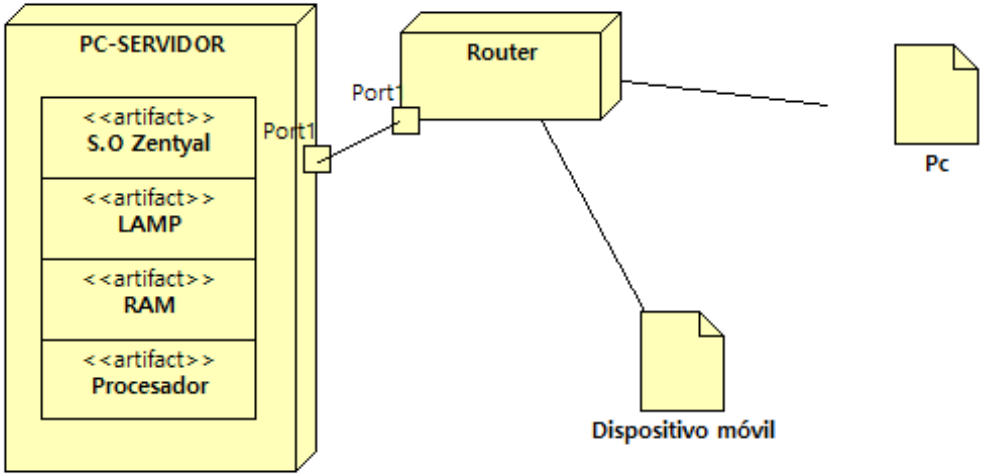


Figura 24. Diagrama de despliegue

4.9.21. Modelo Entidad Relación

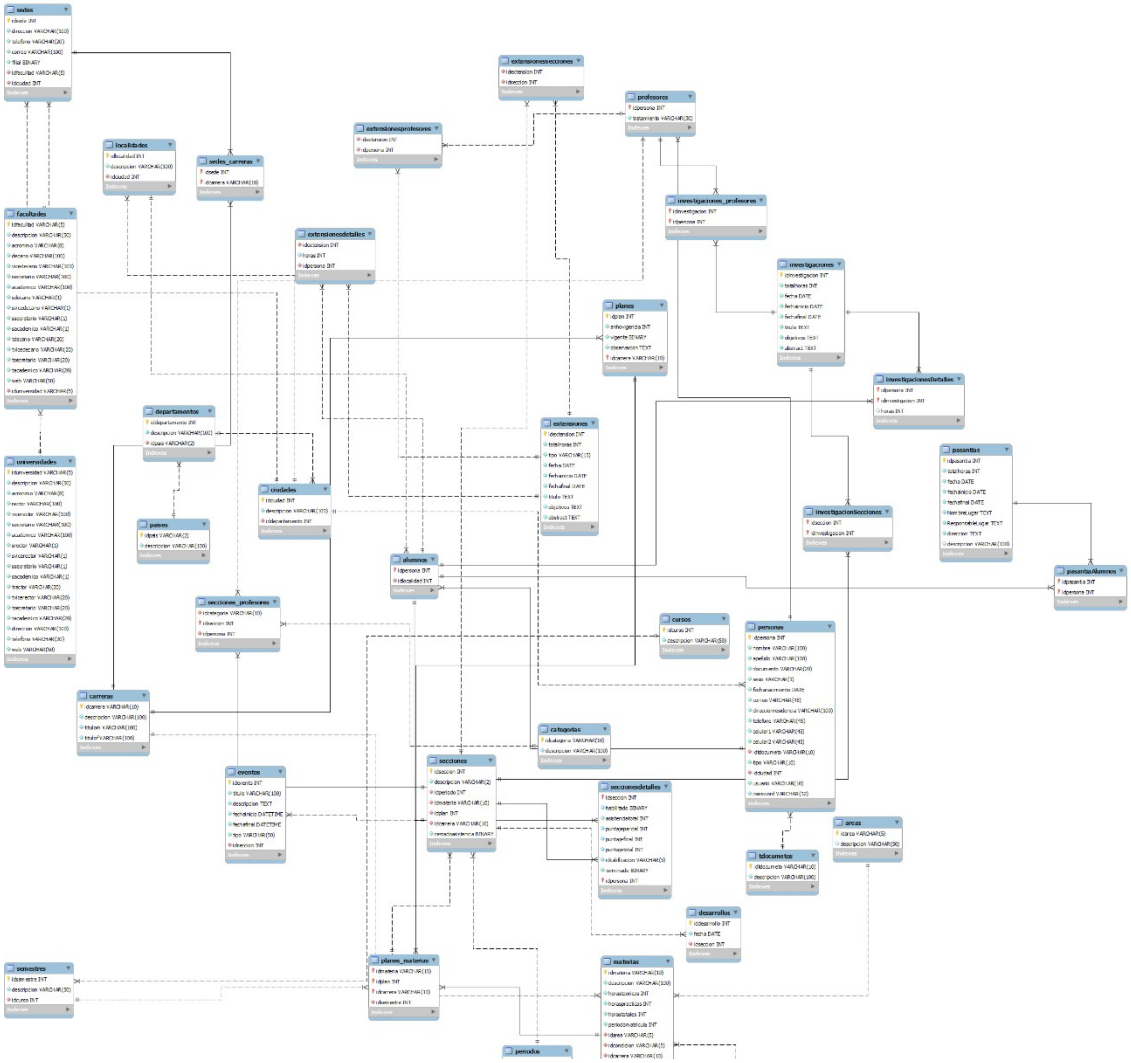

sedes
localidades
sedes_carreras
facultades
extensionesdetalles
extensionesprofesores
extensionesseccciones
profesores
investigaciones_profesores
investigaciones
planes
investigacionesDetalles
departamentos
universidades
paises
ciudades
extensiones
pasantias
investigacionSecciones
pasantiaAlumnos
alumnos
secciones_profesores
cursos
personas
carreras
categorias
secciones
eventos
seccionesdetalles
tdocumentos
areas
desarrollos
semestres
planes_materias
materias
periodos

Figura 25. Diagrama Entidad-Relación

4.9.22. Diccionario de Datos

Paises			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idpais	2	carácter	clave única
descripcion	100	carácter	nombre
Relaciones			

Ciudades			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idciudad	-	númerico	clave única
descripcion	100	Carácter	nombre
Relaciones	iddepartamento con departamentos		

Localidades			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idlocalidad	11	numerico	codigo
descripcion	100	carácter	nombre
Relaciones	idciudad de ciudades		

Departamentos			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**

iddepartamento	11	numerico	codigo
descripcion	100	carácter	nombre
Relaciones	idpais de paises		

Semestres			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idsemestre	11	numerico	codigo
descripcion	50	carácter	nombre
Relaciones	idcurso de cursos		

Carreras			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idcarrera	10	carácter	clave única
descripcion	100	carácter	nombre
titulof	100	carácter	titulo femenino
titulom	100	carácter	titulo masculino
Relaciones			

Sedes			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idsede	11	numerico	codigo
direccion	100	carácter	nombre
teléfono	20	carácter	
correo	100	carácter	

filial	4	numerico	
Relaciones	idciudad de ciudades, idfacultad de facultades		

Facultades			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idfacultad	5	Carácter	código primario
descripcion	50	Carácter	descripción
acronimo	8	Carácter	alias
decano	100	Carácter	nombre del Decano
vicedecano	100	Carácter	nombre del viceDecano
secretario	100	Carácter	nombre del secretario G.
academico	100	Carácter	nombre del director A.
sdecanorector	1	Carácter	sexo Decano
svicedecano	1	Carácter	sexo viceDecano
ssecretario	1	Carácter	sexo secretario
sacademico	1	Carácter	sexo director
tdecano	20	Carácter	tratamiento otorgado
tvicedecano	20	Carácter	tratamiento otorgado
tsecretatio	20	Carácter	tratamiento otorgado
tacademico	20	Carácter	tratamiento otorgado
web	50	Carácter	pagina web
Relaciones	iduniversidad de universidades		

Universidades			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**

iduniversidad	5	Carácter	código primario
descripcion	50	Carácter	nombre
acronimo	8	Carácter	alias
rector	100	Carácter	nombre del Rector
vicerector	100	Carácter	nombre del vicerrector
secretario	100	Carácter	nombre del secretario G.
academico	100	Carácter	nombre del director A.
srector	1	Carácter	sexo Rector
svicerector	1	Carácter	sexo vicerrector
ssecretario	1	Carácter	sexo secretario
sacademico	1	Carácter	sexo director
trector	20	Carácter	tratamiento otorgado
tvicerector	20	Carácter	tratamiento otorgado
tsecretatio	20	Carácter	tratamiento otorgado
tacademico	20	Carácter	tratamiento otorgado
direccion	100	Carácter	direccion del local
telefono	20	Carácter	linea de comunicación
web	50	Carácter	direccion de pagina web
Relaciones			

Personas			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idpersona	5	Carácter	código primario

nombre	100	Carácter	nombre
apellido	100	Carácter	apellido
documento	20	Carácter	n° de documento
sexo	1	Carácter	sexo
fechanacimiento	-	date	fecha de nacimiento
correo	50	Carácter	direccion de correo
direccionresidencia	100	Carácter	direccion de residencia
telefono	45	Carácter	linea de comunicación
celular1	45	Carácter	linea de comunicación
celular2	45	Carácter	linea de comunicación
usuario	10	Carácter	alias
password	20	Carácter	contraseña
Relaciones	idciudad de ciudades, idtdocumento de tdocumentos		

Secciones			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idseccion	11	numérico	Clave de Secciòn
descripcion	50	Carácter	descripciòn de la secciòn
Relaciones	idperiodo de Periodos, idmateria de materias, idplan de planes, idcarrera de carreras		

Cursos			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idcurso	-	númerico	Clave unica del curso

descripcion	-	Carácter	descripción del curso
Relaciones			

Areas			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idarea	5	carácter	clave única
descripcion	50	carácter	nombre
Relaciones			

tdocumentos			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idtdocumento	10	numerico	codigo
descripcion	100	carácter	nombre del tipo documento
Relaciones			

Secciones			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idseccion	11	numerico	codigo
descripcion	50	carácter	nombre
cerradoasistencia	1	numerico	cerrado
Relaciones	idperiodo de periodos, idmateria de materias, idcarrera de carreras, idplan de planes		

Materias

Campo	Tamaño	Tipo	Descripcion
idmaterias	10	carácter	codigo
descripcion	100	carácter	nombre
horasteoricas	11	numérico	horas teoricas
horaspracticas	11	numérico	hotas practicas
horastotales	11	numérico	total de horas
periodomatricula	11	numérico	periodo de matriculacion
Relaciones	idarea de areas, idcondicion de condiciones, idcarrera de carreras		

Extensiones			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idextension	11	numérico	Clave ùnica
totalhoras	11	numérico	Cantidad de Horas
tipo	50	carácter	Tipo de extensiòn a realizar
fecha		date	Fecha actual
fechaInicio		date	Fecha de Inicio del trabajo
fechaFinal		date	Fecha Final del trabajo

titulos		Texto	Titulo del proyecto
objetivos		Texto	objetivos del proyecto
abstract		Texto	Descripcion
Relaciones			

Eventos			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idevento		númerico	Clave ùnica
descripcion	100	Carácter	Descripciòn del evento a realizar
fechaInicio		Date	Fecha de Inicio
fechaFinal		Date	Fecha de Final
tipo	50	Carácter	Tipo de evento a realizar
Relaciones	idseccion de secciones		

Secciones_Profesores			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
Relaciones	idseccion de secciones, idpersona de personas idcategoria de categorias		

Categorias			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idcategoria		numèrico	Clave Primaria
descripcion	50	carácter	Descripciòn de la Categoria

extensionesProfesores			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
Relaciones	idexteension de extensiones, idpersona de personas		

extensionesSecciones			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
Relaciones	idexteension de extensiones, idseccion de secciones		

Profesores			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
tratamiento		carácter	Tratamiento otorgado al docente
Relaciones	idpersona de personas		

Alumnos			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**

Relaciones	idpersona de personas, idlocalidad de localidades

Investigaciones			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idInvestigacion	11	numérico	Clave ùnica
totalhoras	11	numérico	Cantidad de Horas
fecha		date	Fecha actual
fechaInicio		date	Fecha de Inicio del trabajo
fechaFinal		date	Fecha Final del trabajo
titulos		Texto	Titulo del proyecto
objetivos		Texto	objetivos del proyecto
abstract		Texto	Descripcion
Relaciones			

investigacionDetalles			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
horas		numérico	Las horas de investigación acreditadas
Relaciones	idseccion de secciones		

investigacionProfesores			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**

Relaciones	idinvestigacion de investigaciones, idpersona de personas

investigacionSecciones			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
Relaciones	idinvestigacion de investigaciones, idseccion de secciones		

Pasantias			
Campo	**Tamaño**	**Tipo**	**Descripcion**
idpasantia	11	numérico	Clave ùnica
totalhoras	11	numérico	Cantidad de Horas
fecha		date	Fecha actual
fechaInicio		date	Fecha de Inicio del trabajo
fechaFinal		date	Fecha Final del trabajo
NombreLugar		Texto	Nombre del local asignado
ResponsableLocal		Texto	Propietario de la empresa o entidad
Relaciones			

pasantiaAlumnos

Campo	Tamaño	Tipo	Descripcion
Relaciones	idpasantia de pasantias, idpersona de personas		

4.9.23. Interfaz gráfica: Iniciar Sesión

Figura 26. Interfaz gráfica: Iniciar sesión

4.9.24. Interfaz gráfica: Calendario de Actividades

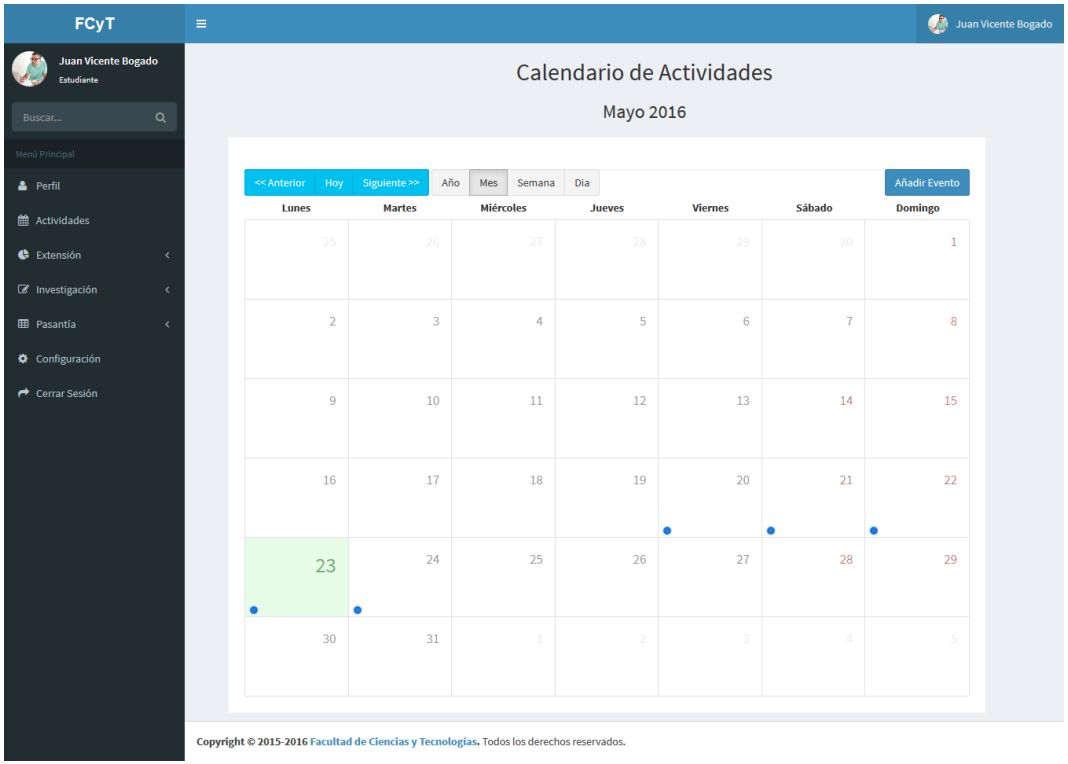


Figura 27. Interfaz gráfica: Calendario de actividades

4.9.25. Interfaz gráfica: Crear extensión

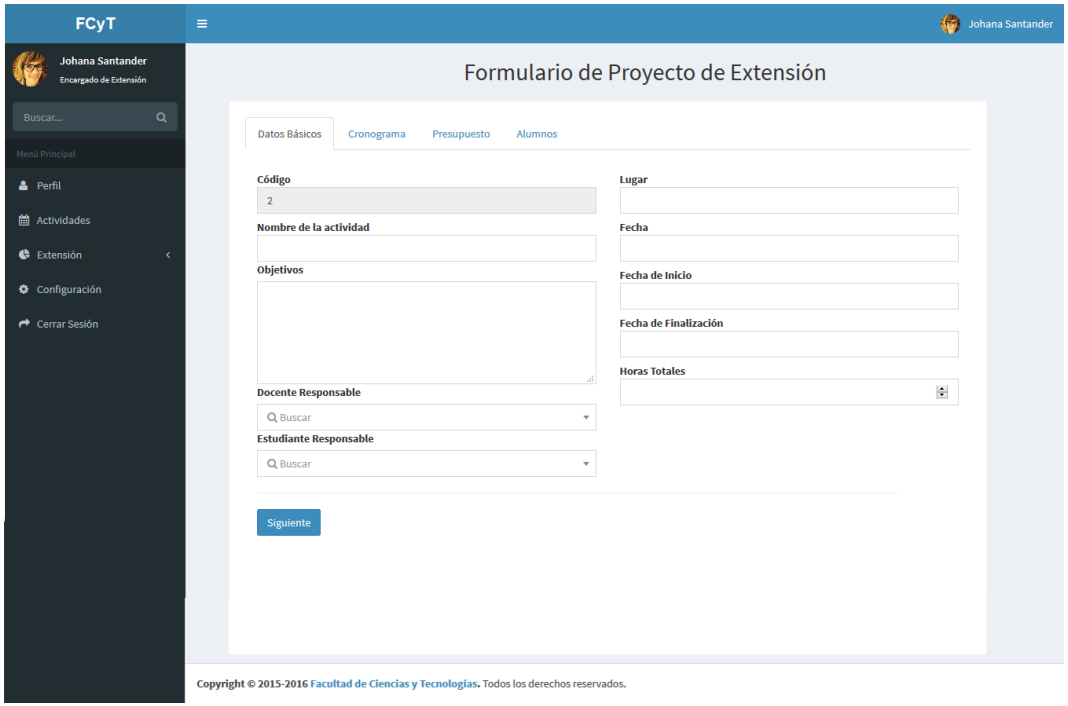


Figura 28. Interfaz gráfica: Crear extensión

4.9.26. Interfaz gráfica: Listado de Extensiones

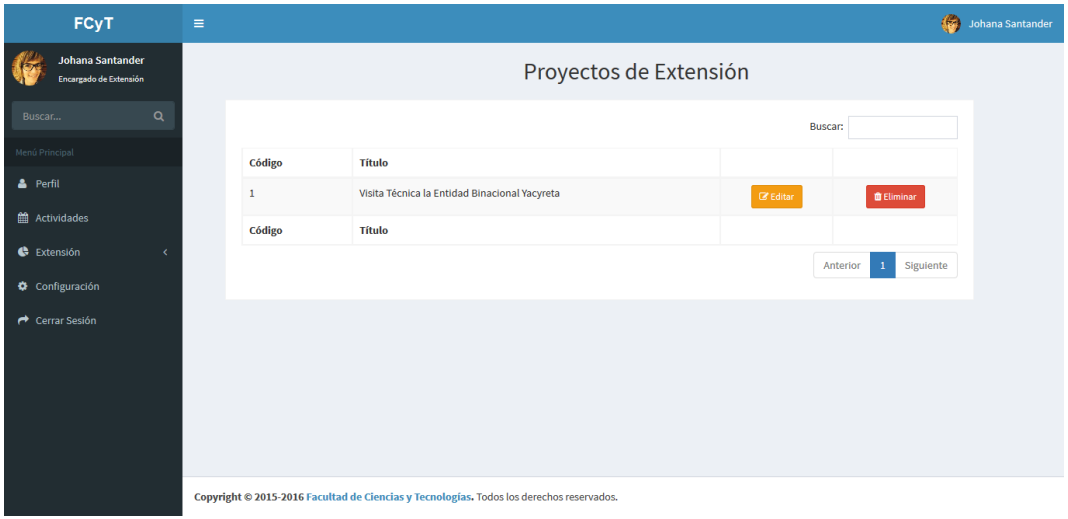


Figura 29. Interfaz gráfica: Listado de extensiones

4.9.27. Interfaz gráfica: Dar de alta extensión

Figura 30. Interfaz gráfica: Dar de alta extensión

4.9.28. Interfaz gráfica: Reportes de extensión

Figura 31. Interfaz gráfica: Reportes de extensión

4.9.29. Interfaz gráfica: Crear investigación (Asistencia a Eventos)

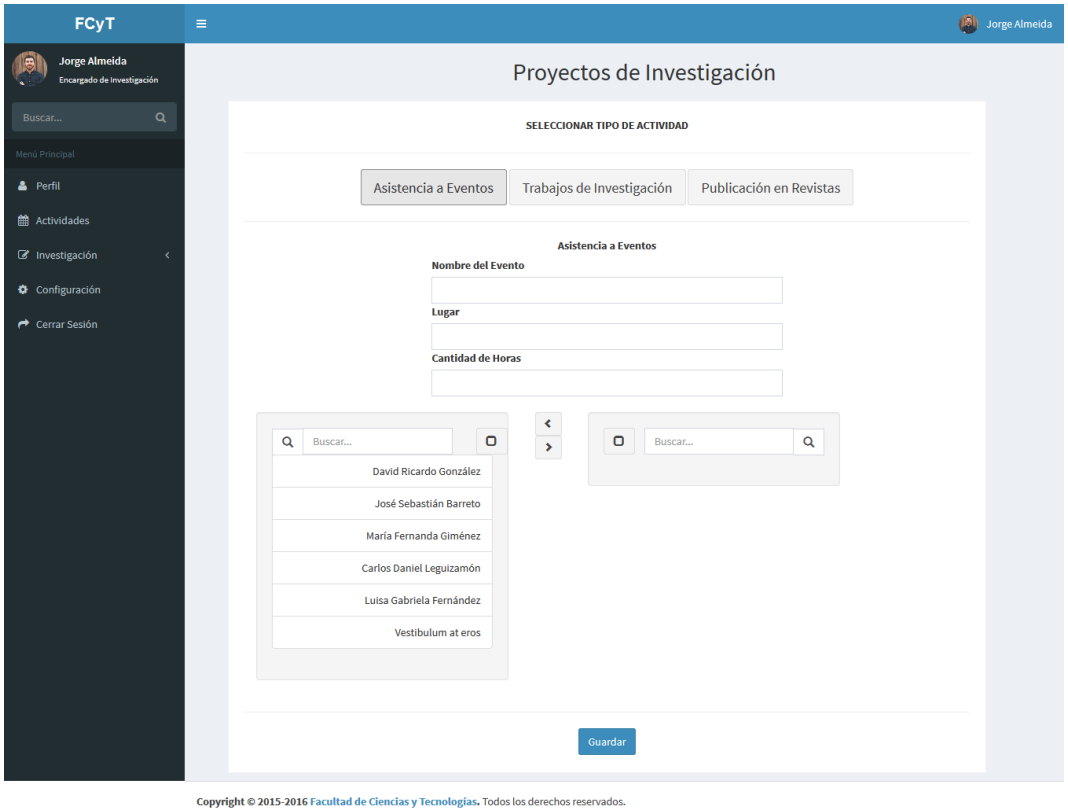


Figura 32. Interfaz gráfica: Proyectos de investigación (Asistencia a Eventos)

4.9.30. Interfaz gráfica: Crear investigación (Trabajo de Investigación)

Figura 33. Interfaz gráfica: Proyectos de investigación (Trabajos de investigación)

4.9.31. Interfaz gráfica: Crear investigación (Publicación en Revistas)

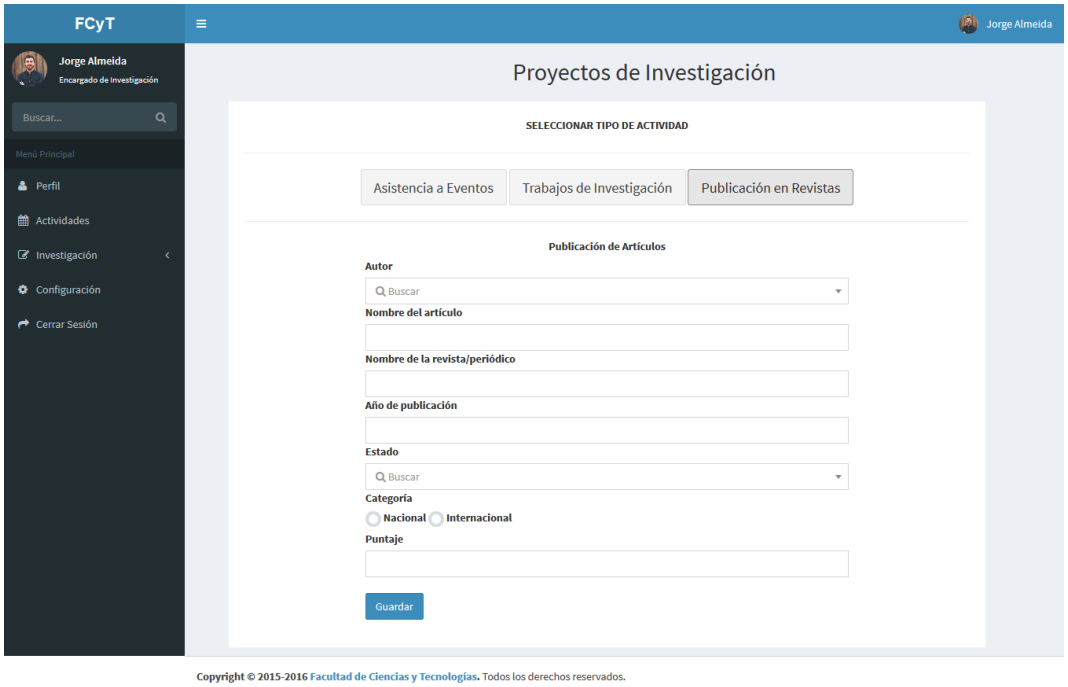


Figura 34. Interfaz gráfica: Proyectos de investigación (Publicación en revistas)

4.9.32. Interfaz gráfica: Listado de trabajos de investigación

Figura 35. Listado de Trabajos de investigación

4.9.33. Interfaz gráfica: Reportes de investigación

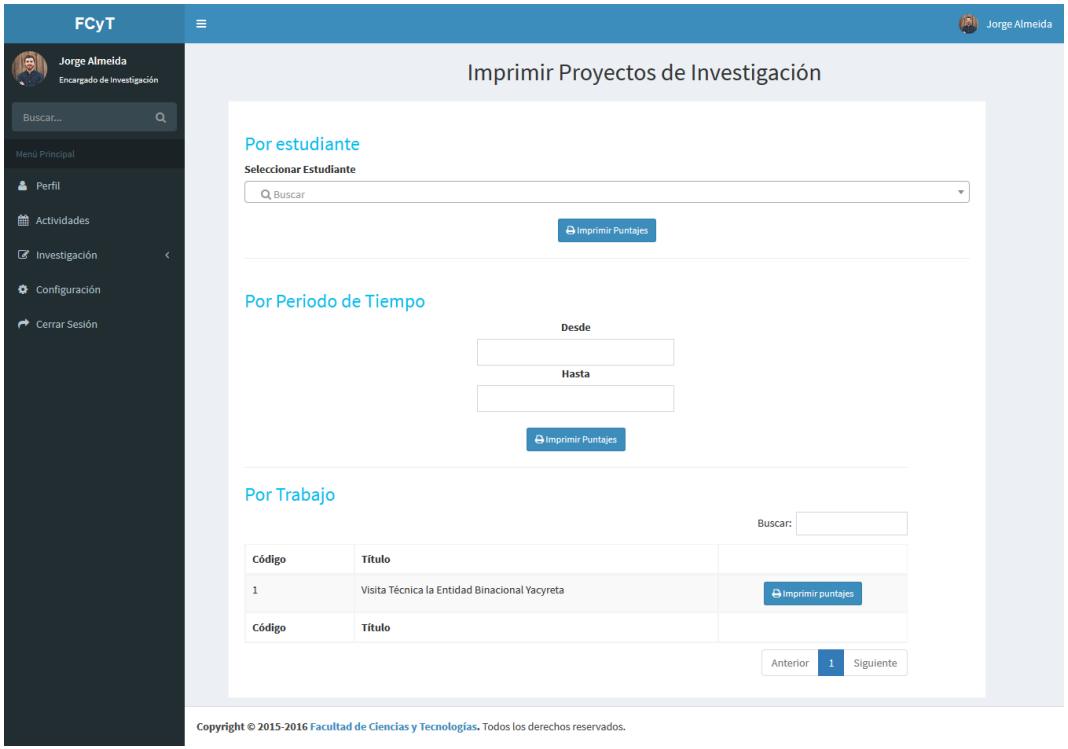


Figura 36. Reportes de Investigación

4.9.34. Interfaz gráfica: Crear Solicitud de Pasantía

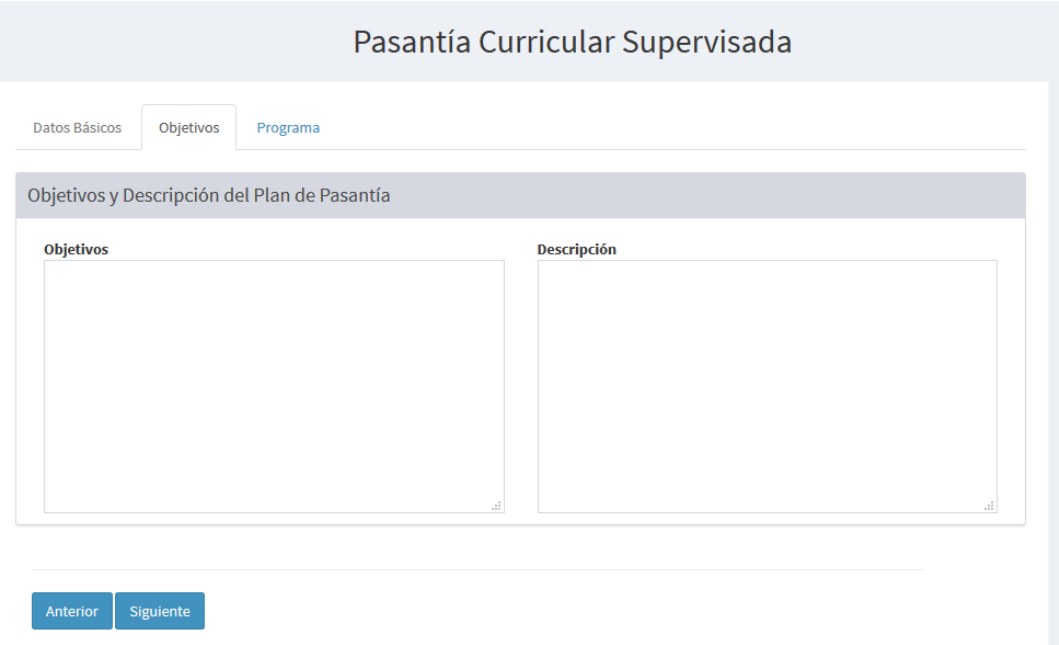


Figura 37. Interfaz gráfica: Crear solicitud de pasantía

4.9.35. Interfaz gráfica: Asignar Puntajes

Figura 38. Interfaz gráfica: Asignación de puntaje de pasantia

4.9.36. Interfaz gráfica: Documentos de pasantía

Figura 39. Interfaz gráfica: Documentos de pasantía

4.9.37. Interfaz gráfica: Crear usuario

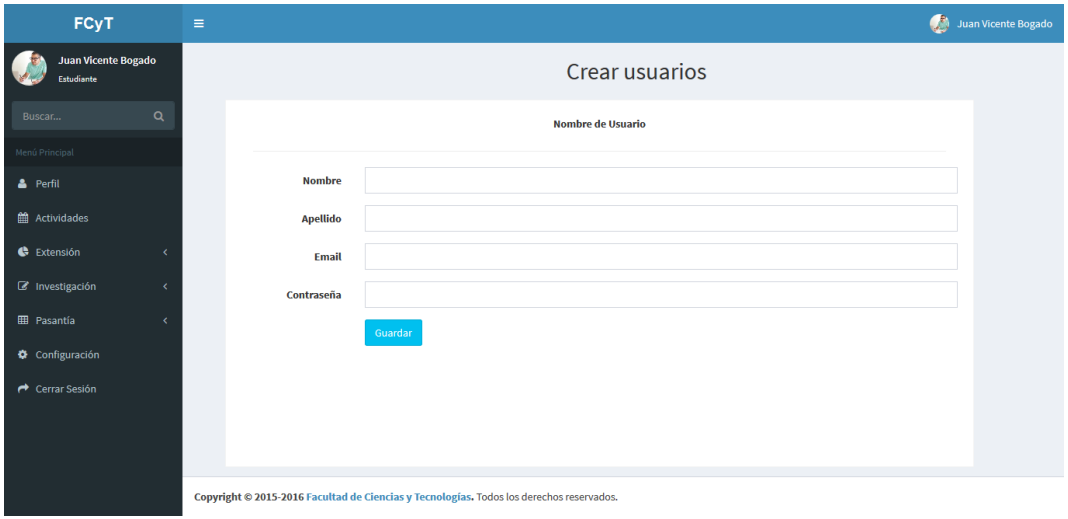


Figura 40. Interfaz gráfica: Crear usuario

4.9.38. Interfaz gráfica: Listado de Usuarios

Figura 41. Interfaz gráfica: Listado de usuarios

4.9.39. Interfaz gráfica: Perfil

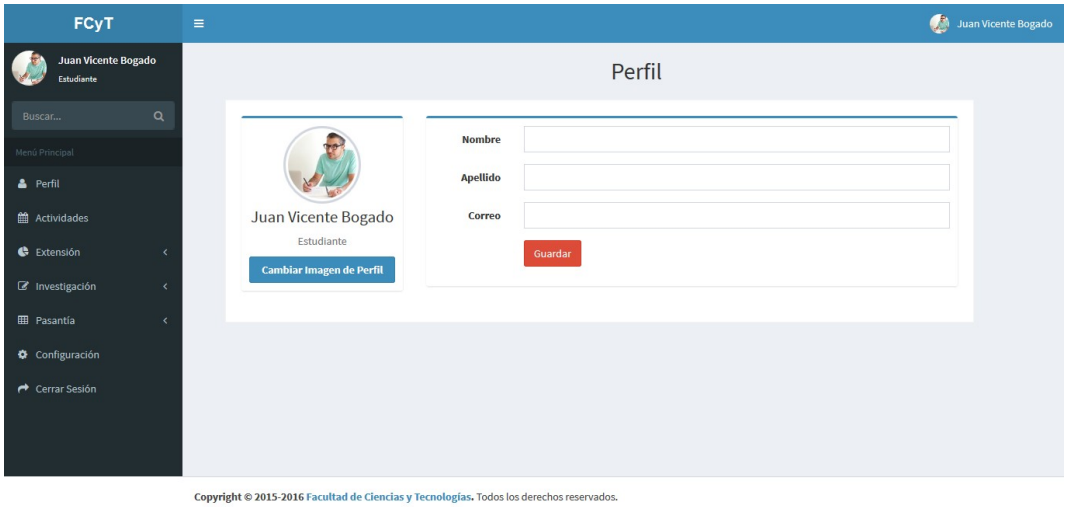


Figura 42. Interfaz gráfica: Perfil

4.9.40. Interfaz gráfica: Configuraciones

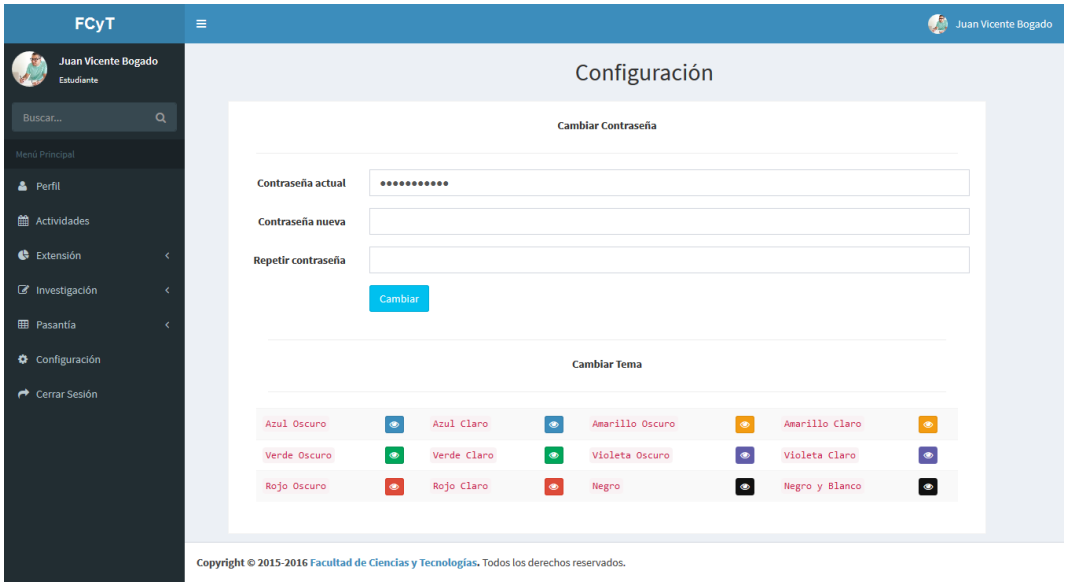


Figura 43. Interfaz gráfica: Configuración

4.9.41. Manual de Usuario

El presente documento ha sido confeccionado para explicar las funcionalidades del Sistema de Gestión de Actividades Extracurriculares de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Para poder utilizar el sistema el dispositivo del cual se desea acceder debe cumplir los siguientes requisitos:

- Al menos un Navegador web
- Conexión a un servidor web
- Tener una cuenta de usuario creada

Iniciar sesión

Para iniciar sesión se necesita introducir la dirección del vínculo del sistema en la barra de direcciones del navegador, al ingresar la dirección aparecerá en el navegador el formulario de acceso al sistema.

El formulario requiere que se ingrese el usuario y la contraseña, estos son entregados por el Administrador del Sistema al Usuario y se pueden cambiar en cualquier momento; en caso de ingresar incorrectamente los datos o que los datos ingresados no existan, el sistema solicitará al usuario que ingrese de nuevo los datos.

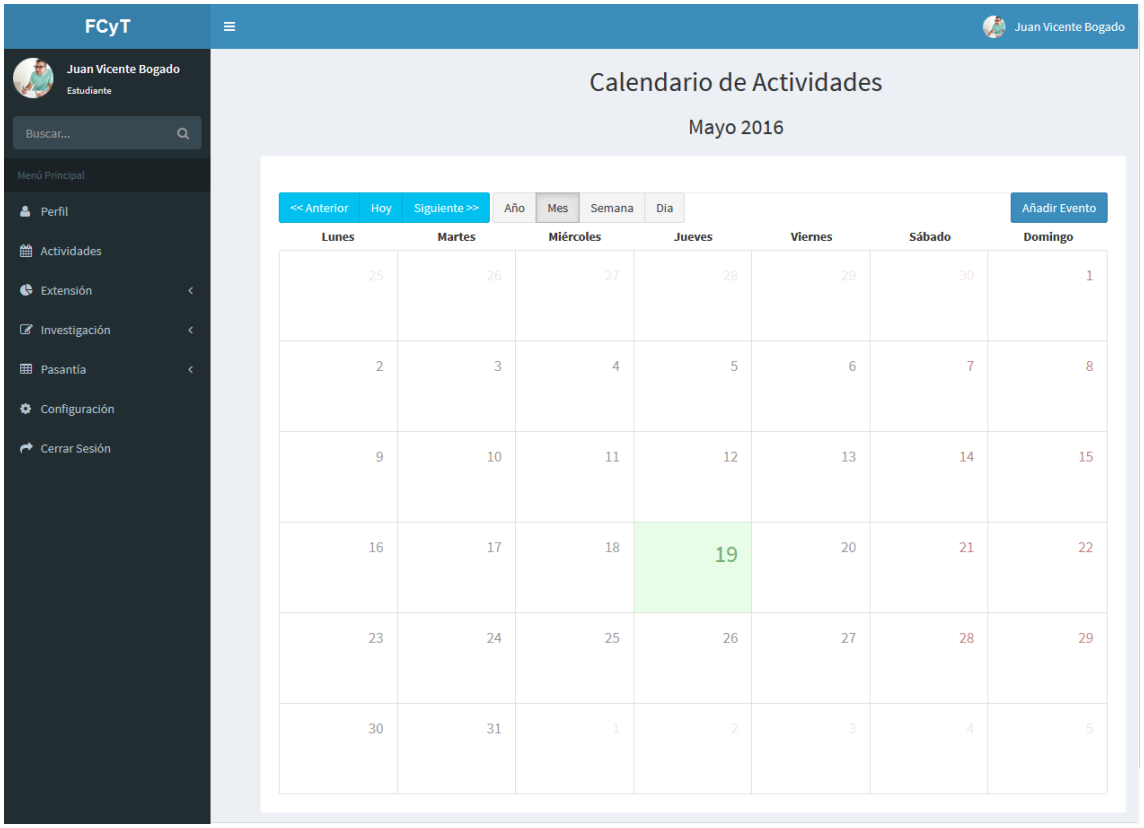
Dependiendo del tipo de usuario que inicie sesión se mostrará la ventana principal de Actividades y la barra de menú con el nombre del usuario que inició sesión.

Los tipos de usuario que pueden iniciar sesión son:

- Administrador de Sistema
- Encargado de Extensión
- Encargado de Investigación
- Encargado de Pasantía
- Estudiante

Todos los usuarios tendrán disponibles las siguientes opciones:

- Modificar su perfil de Usuario
    - Actualizar foto de Perfil
    - Actualizar Nombre, Apellido, Email
- Configurar el sistema
    - Cambiar la contraseña
    - Elegir el esquema de colores del sistema

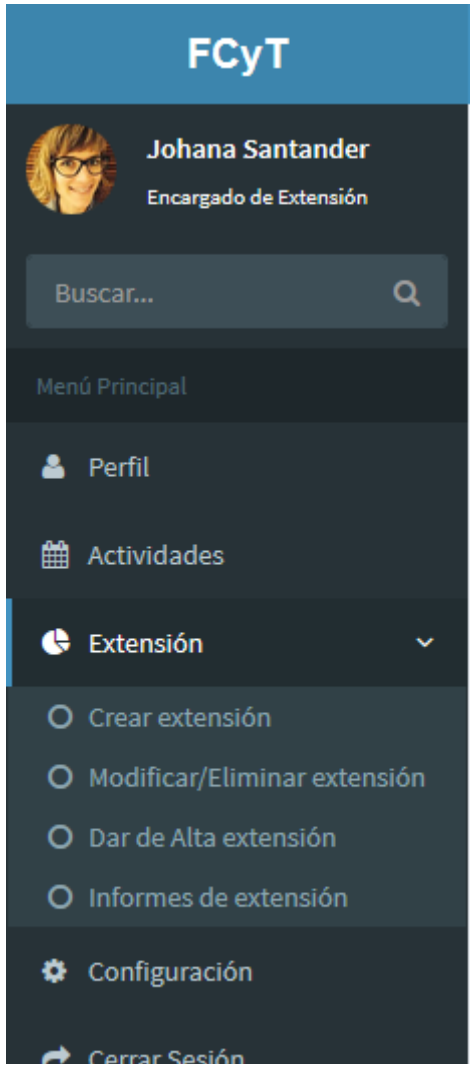


Usuario Encargado de Extensión

El encargado de Extensión puede realizar las siguientes actividades

- Crear Trabajo de Extensión
- Modificar/Eliminar Extensión

- Dar de Alta Extensión
- Informes de Extensión

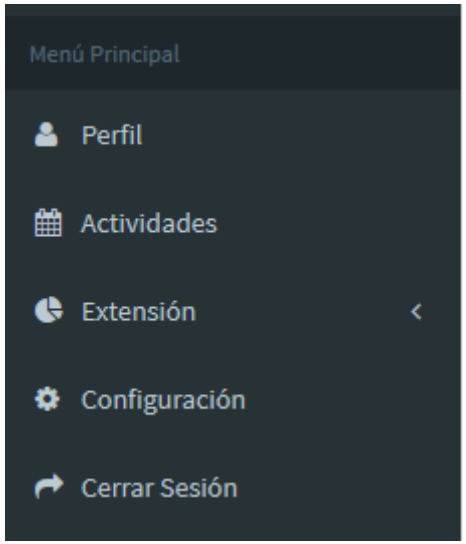

FCyT
Johana Santander
Encargado de Extensión
Buscar...
Menú Principal
Perfil
Actividades
Extensión
Crear extensión
Modificar/Eliminar extensión
Dar de Alta extensión
Informes de extensión
Configuración
Cerrar Sesión

Crear Extensión

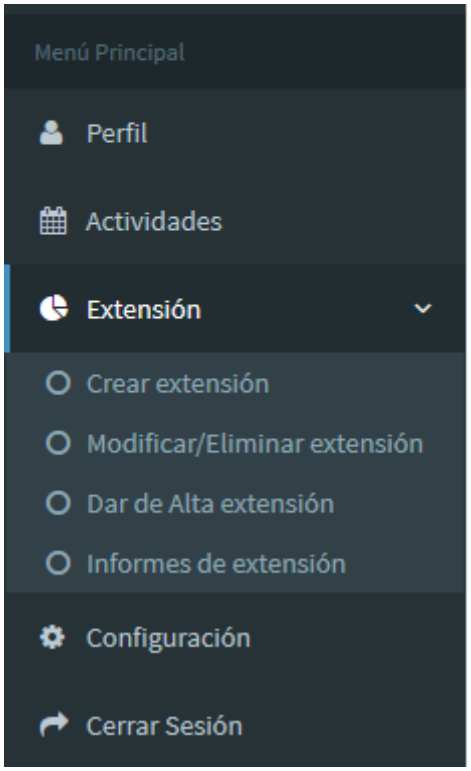
Crear un trabajo de extensión incluye definir el nombre, los objetivos, los responsables, el cronograma, el presupuesto y los alumnos involucrados.

Para crear una extensión, previamente se debe iniciar sesión desde la cuenta de Encargado de Extensión.

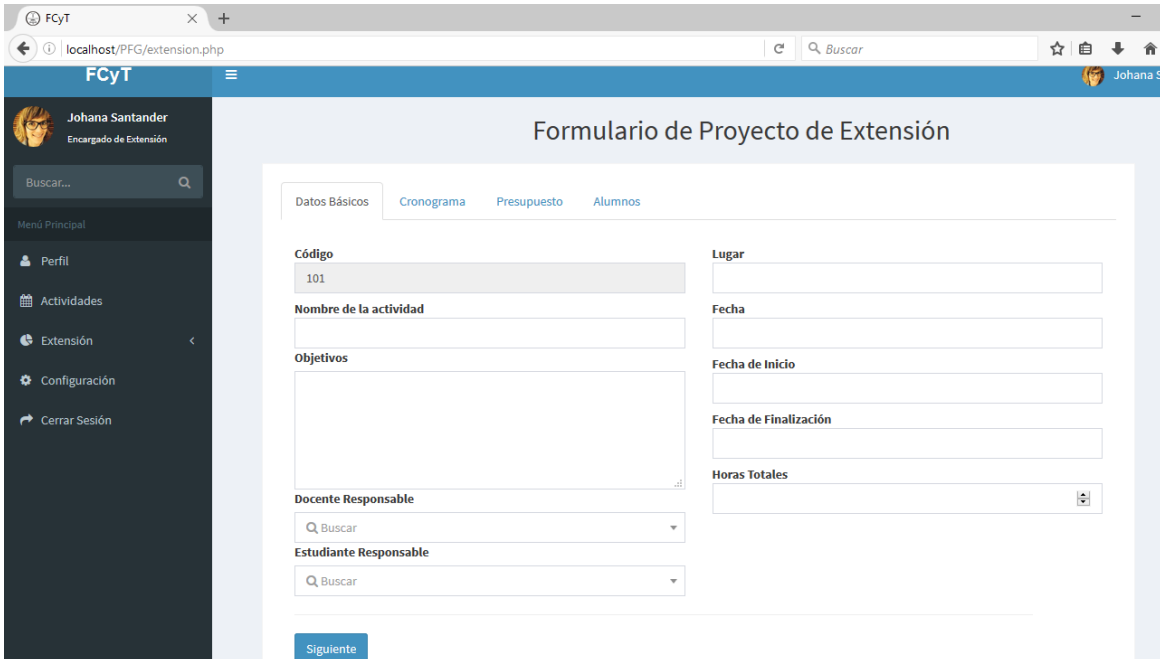
Una vez ingresado se da clic en el menú Extensión.



Este menú se desplegará al hacer clic en él, y en las opciones que aparecen se debe seleccionar la opción Crear extensión.



Al dar clic en esta opción el sistema nos mostrará el formulario para nuevas extensiones, que está dividido en cuatro pestañas: Datos Básicos, Cronograma, Presupuesto y Alumnos.



En la primera pestaña (Datos Básicos) tenemos la siguiente información:

Código: es el código de la encuesta que es generado automáticamente por el sistema.

Nombre de la actividad: es el nombre que se le asigna al proyecto

Objetivos: se introducen los objetivos del proyecto, por qué se realiza

Docente responsable: en cada proyecto debe haber un docente que asesore el proyecto, en este campo se busca el nombre del docente y se selecciona.

Estudiante responsable: se busca y se selecciona el estudiante responsable del proyecto, tanto si el proyecto es grupal o individual.

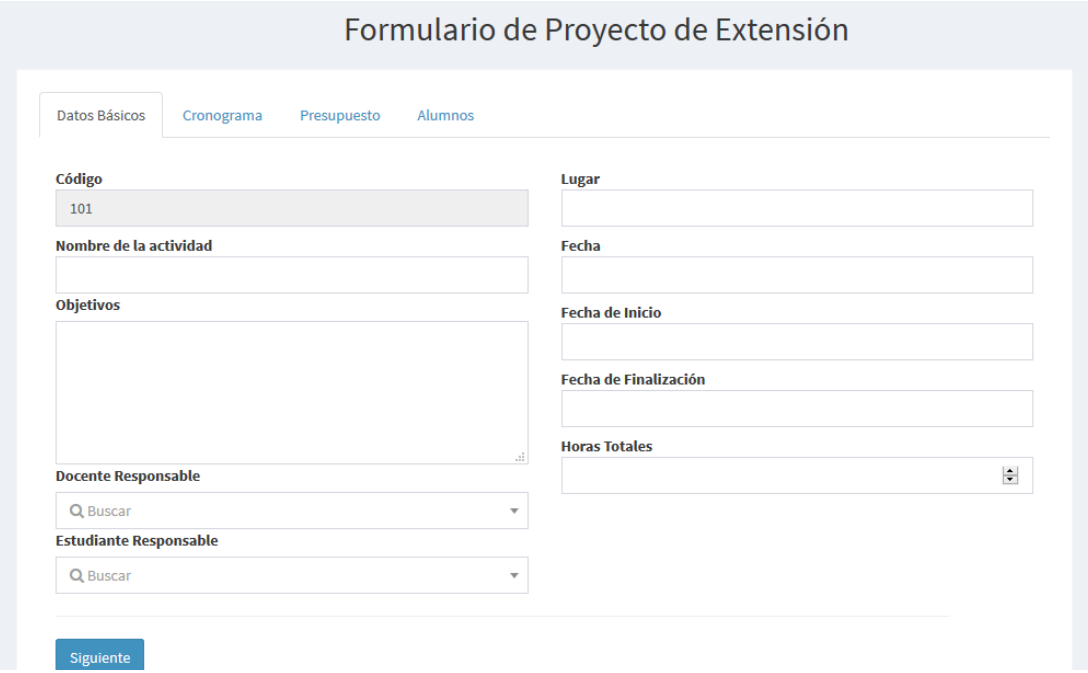
Lugar: se especifica el lugar donde se realizará mayormente el proyecto.

Fecha: Es la fecha en la que se crea el proyecto, el sistema asigna automáticamente la fecha actual, pero se puede editar si así se desea.

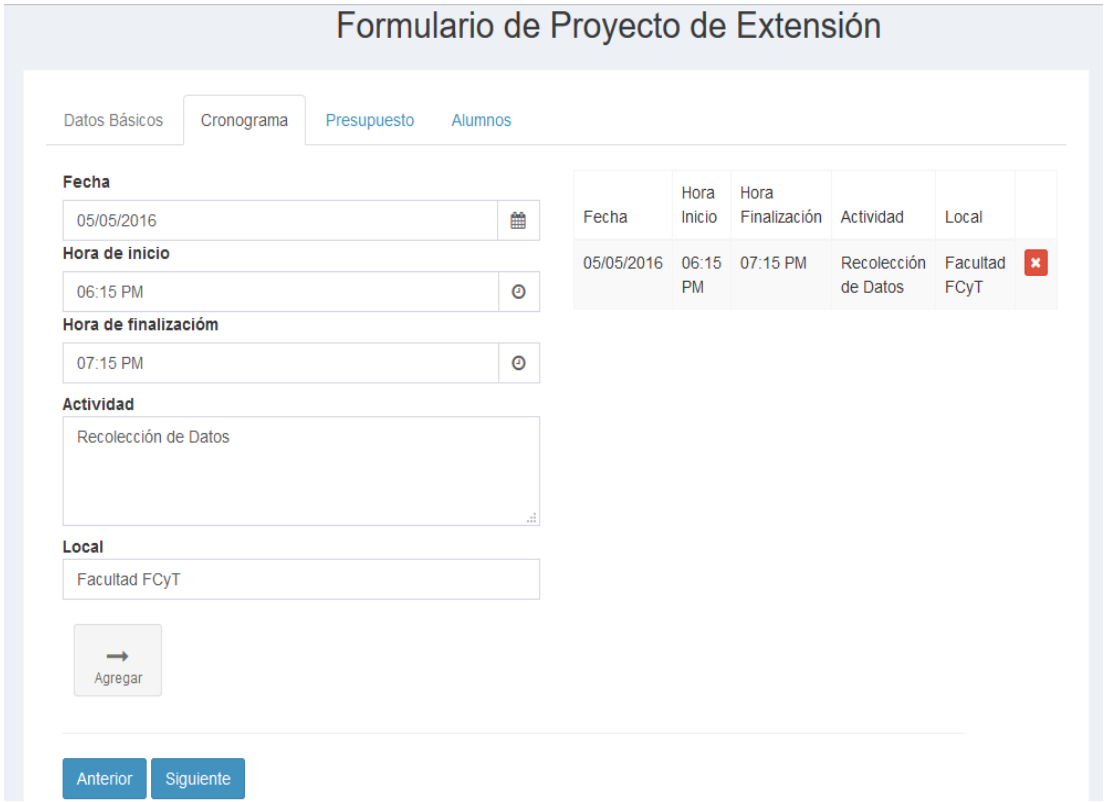
Fecha de inicio: Fecha en la que se iniciarán las actividades del proyecto.

Fecha de finalización: Fecha en la que se estima la culminación de las actividades del proyecto.

Horas totales: Horas totales que se pueden asignar por este proyecto.



Una vez completados todos los datos tamos clic en el botón Siguiente que nos trasladará a la siguiente pestaña (Cronograma)



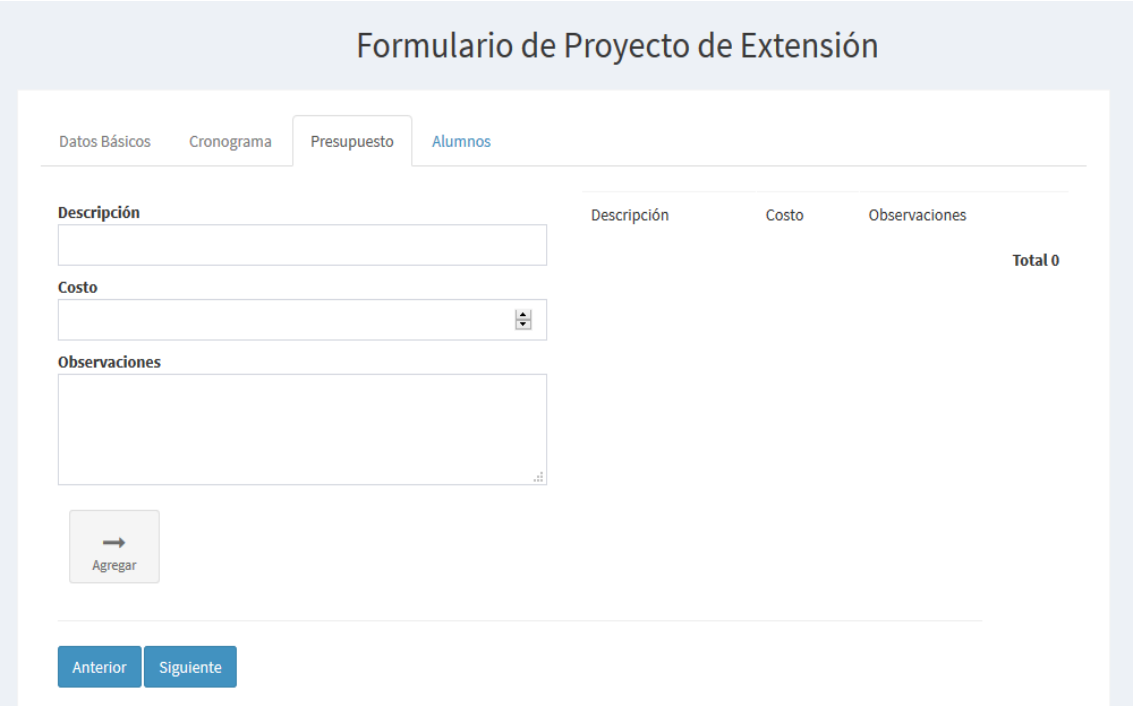
En la pestaña cronograma agregamos las actividades que se realizarán en la extensión y se deben describir:

- La fecha en la que se realizará la actividad
- La hora de inicio, la hora finalización
- La descripción de las actividades

- El local

Luego de cargar los datos de cada actividad se presiona el botón Agregar, que agregará los datos a la tabla que se encuentra al lado derecho del formulario, este proceso se repite cuantas veces sea necesario.
Una vez que cargamos todos los datos presionamos el botón Siguiente

Al presionar el botón Siguiente automáticamente el sistema nos trasladará a la pestaña Presupuesto



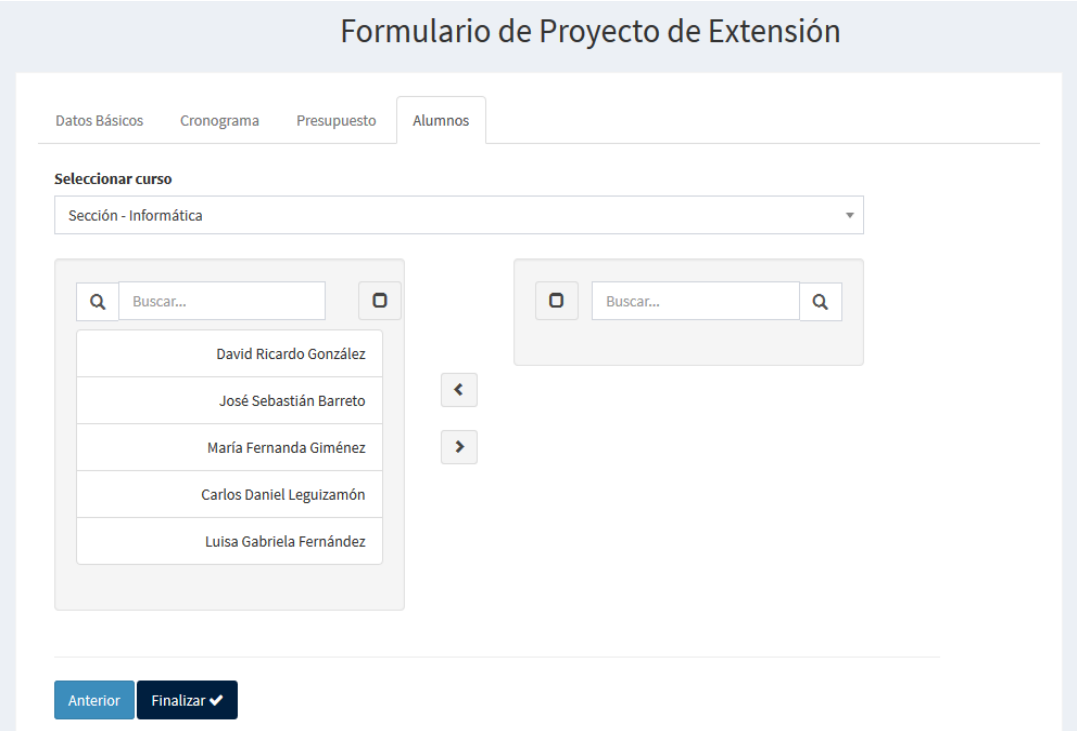
En la pestaña Presupuesto se agrega en detalle los costos estimados que conllevará el desarrollo del proyecto. Por cada ítem se ingresa:

- La descripción del ítem
- El costo de dicho ítem
- Y las observaciones que se crean necesarias

Luego de cargar los datos de cada item se presiona el botón Agregar, que agregará los datos a la tabla que se encuentra al lado derecho del formulario, este proceso se repite cuantas veces sea necesario.

Una vez que cargamos todos los datos presionamos el botón Siguiente

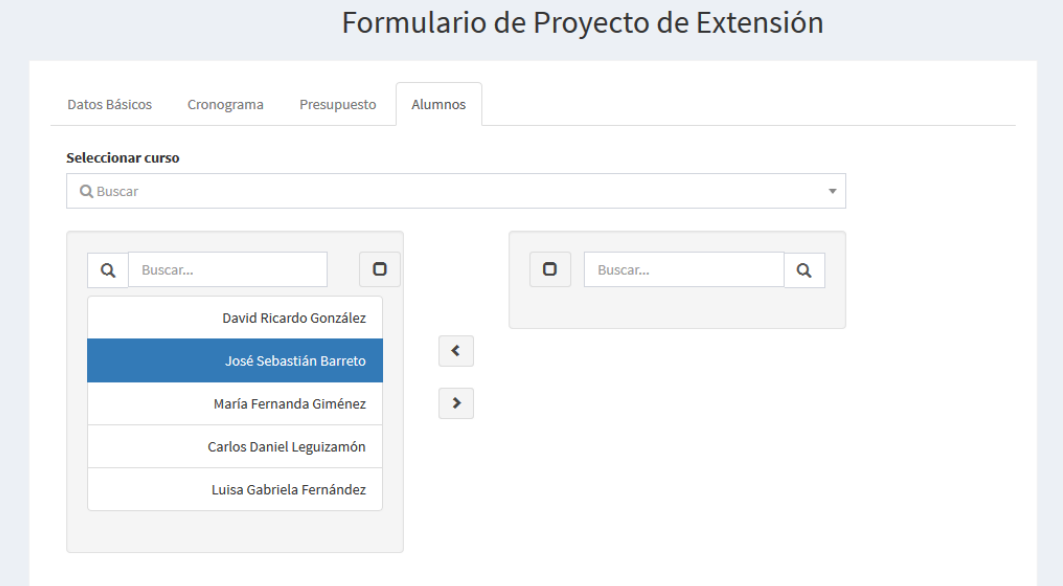
Al presionar el botón siguiente automáticamente el sistema nos trasladará a la pestaña Alumnos.



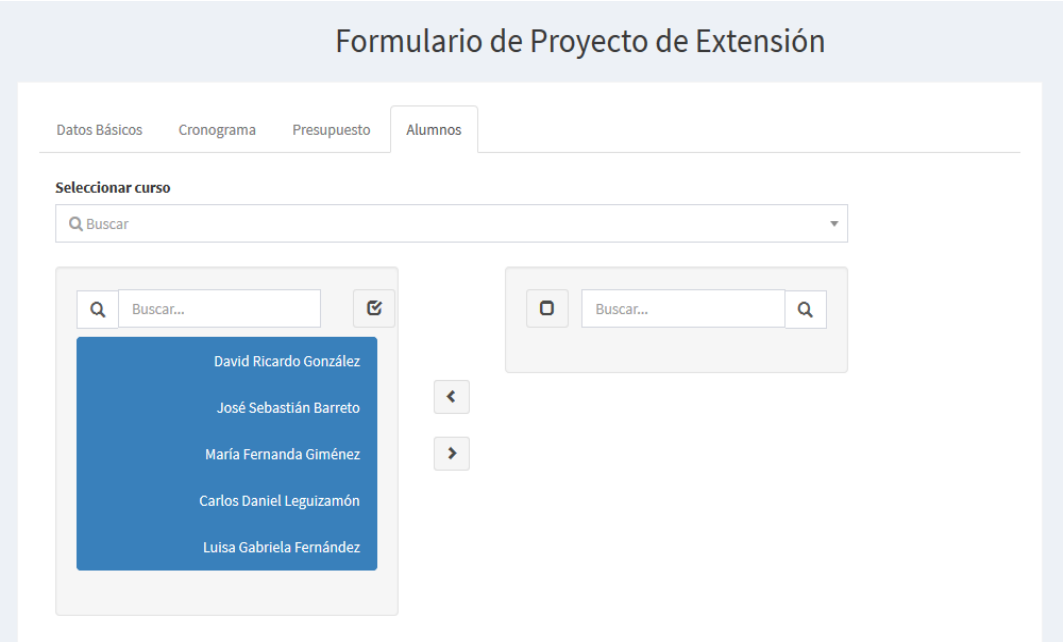
En esta pestaña se presenta la opción de elegir la sección de la cual se desea obtener los alumnos, una vez seleccionado debajo de la opción de seleccionar sección se observan dos listas, en la lista de la derecha se visualizan a todos los alumnos pertenecientes a esa sección y en la lista de la izquierda se colocarán a los alumnos que estarán involucrados.

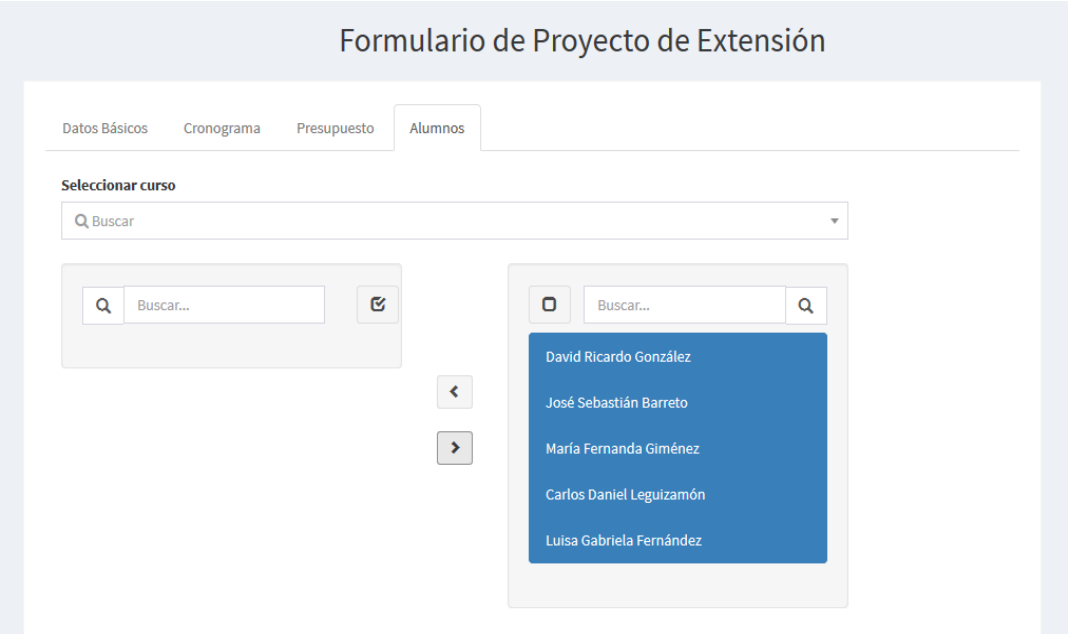
Cada lista tiene un buscador en caso que se tenga la necesidad de hacer una búsqueda.

La selección de cada alumno se puede hacer de forma individual dando clic en el nombre de cada alumno que se quiere incluir en la lista y luego presionando el botón agregar > o quitar < para incluirlo en la lista.



Así también se puede seleccionar la totalidad da los alumnos de la lista con el botón seleccionar todo y luego el botón agregar también se puede hacer este proceso en viceversa.


Formulario de Proyecto de Extensión
Datos Básicos
Cronograma
Presupuesto
Alumnos
Seleccionar curso
Buscar
Buscar...
David Ricardo González
José Sebastián Barreto
María Fernanda Giménez
Carlos Daniel Leguizamón
Luisa Gabriela Fernández
Buscar...

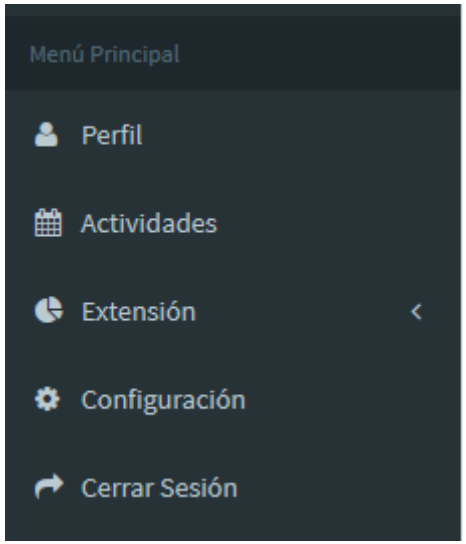


Una vez que seleccionemos todos los alumnos que estarán involucrados en la actividad de extensión, presionamos el botón

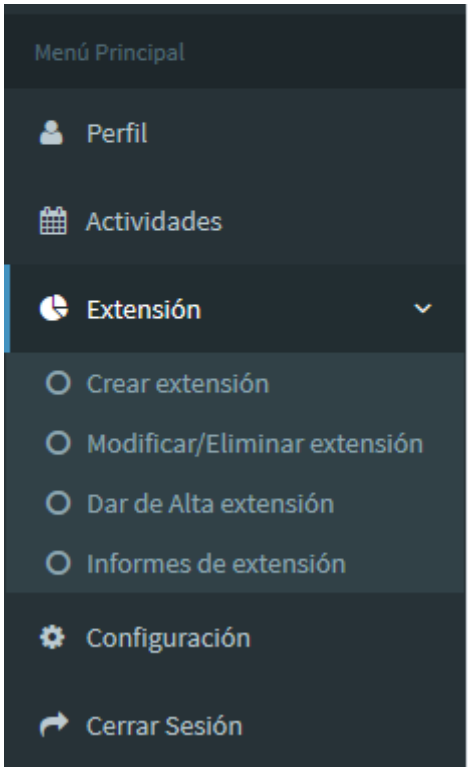
y la extensión queda guardada.

Editar/Eliminar Extensión

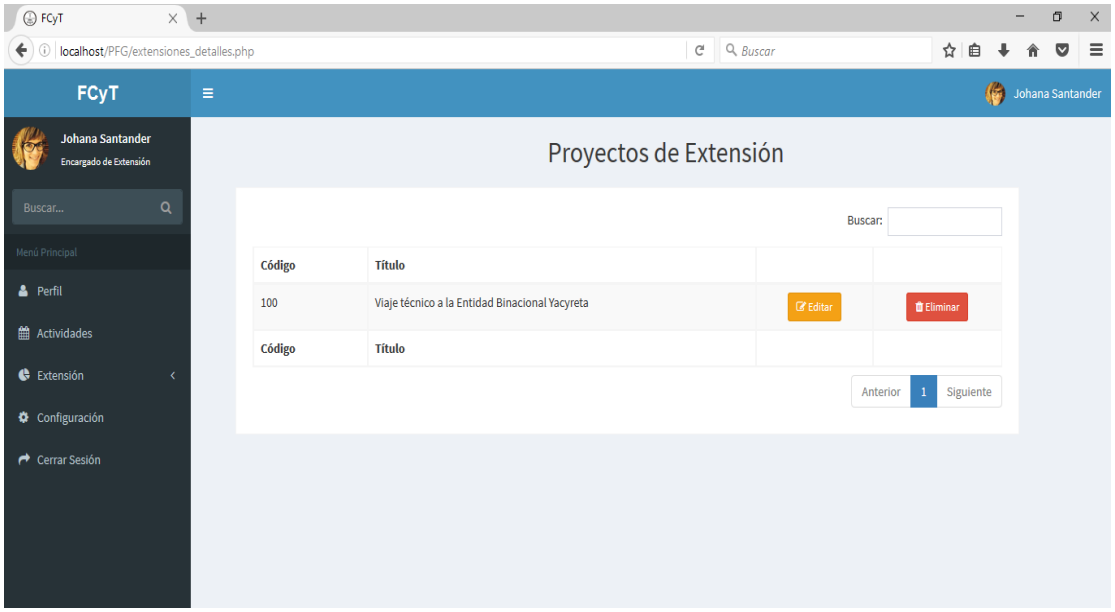
Una vez ingresado se da clic en el menú Extensión.



Este menú se desplegará al hacer clic en él, y en las opciones que aparecen se debe seleccionar la opción Crear extensión.



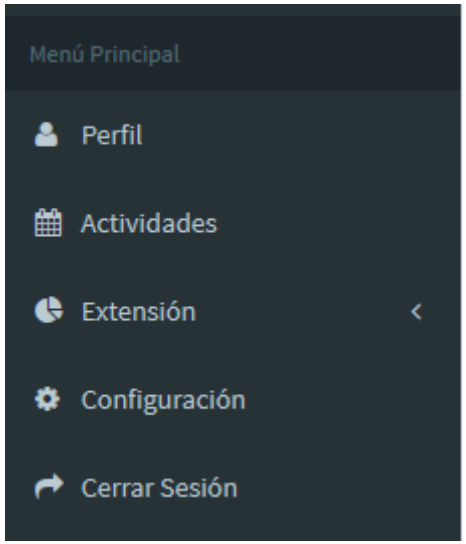
Al hacer clic en la opción Modificar/Eliminar extensión el sistema nos mostrará la lista de extensiones disponibles



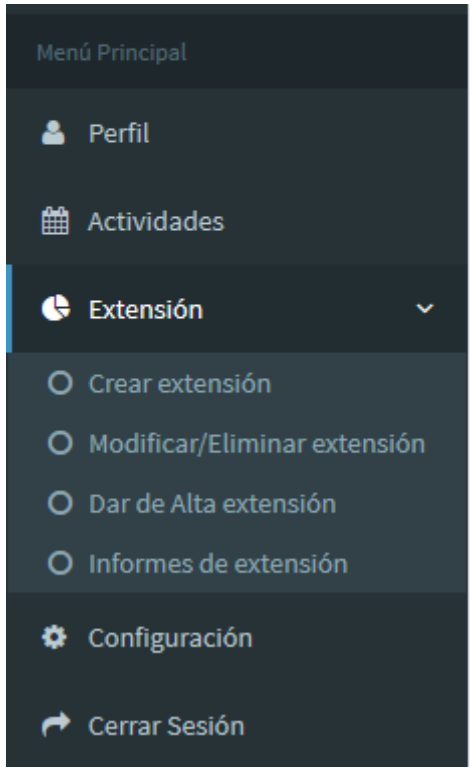
La lista de extensiones disponibles aparecerán con un barra de buscador en la parte superior para buscar la extensión sobre la que se quiere trabajar, cada trabajo de extensión tiene consigo dos botones el botón Editar que al presionarlo no llevará al mismo formulario de crear extensión pero con los datos disponibles para su edición, y el botón Eliminar que nos permitirá eliminar el trabajo de extensión una vez confirmemos el cuadro de diálogo de confirmación de eliminación que nos aparecerá.

Dar de alta extensión

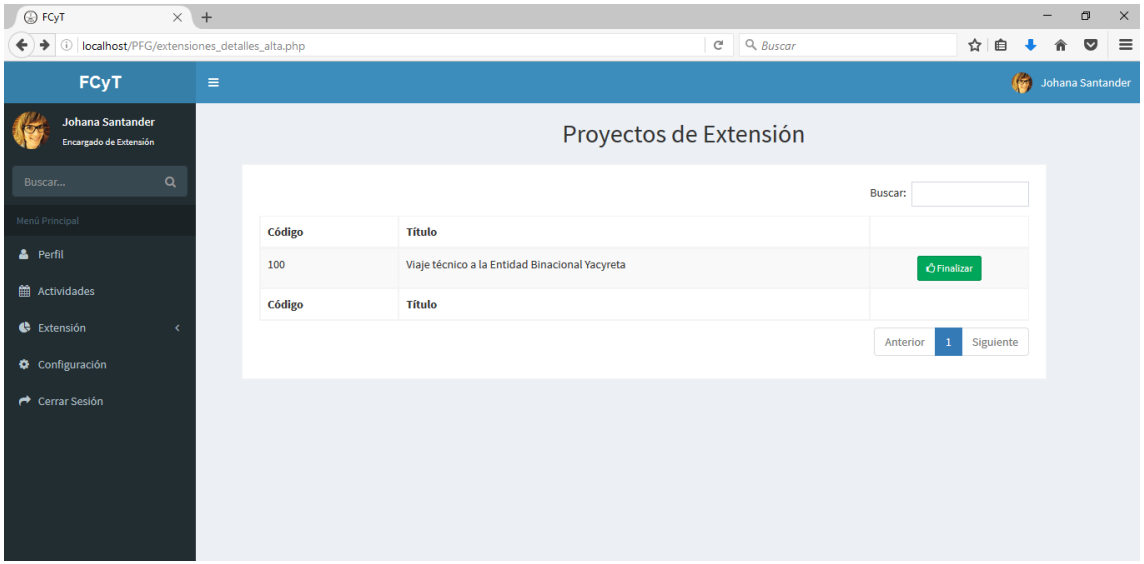
Llamamos dar de alta a un trabajo de extensión al proceso de adjuntar al trabajo, las conclusiones y recomendaciones y las evidencias recogidas, una vez finalizadas las actividades para ello se da clic en el menú Extensión.

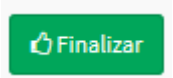


Este menú se desplegará al hacer clic en él, y en las opciones que aparecen se debe seleccionar la opción Dar de alta extensión.

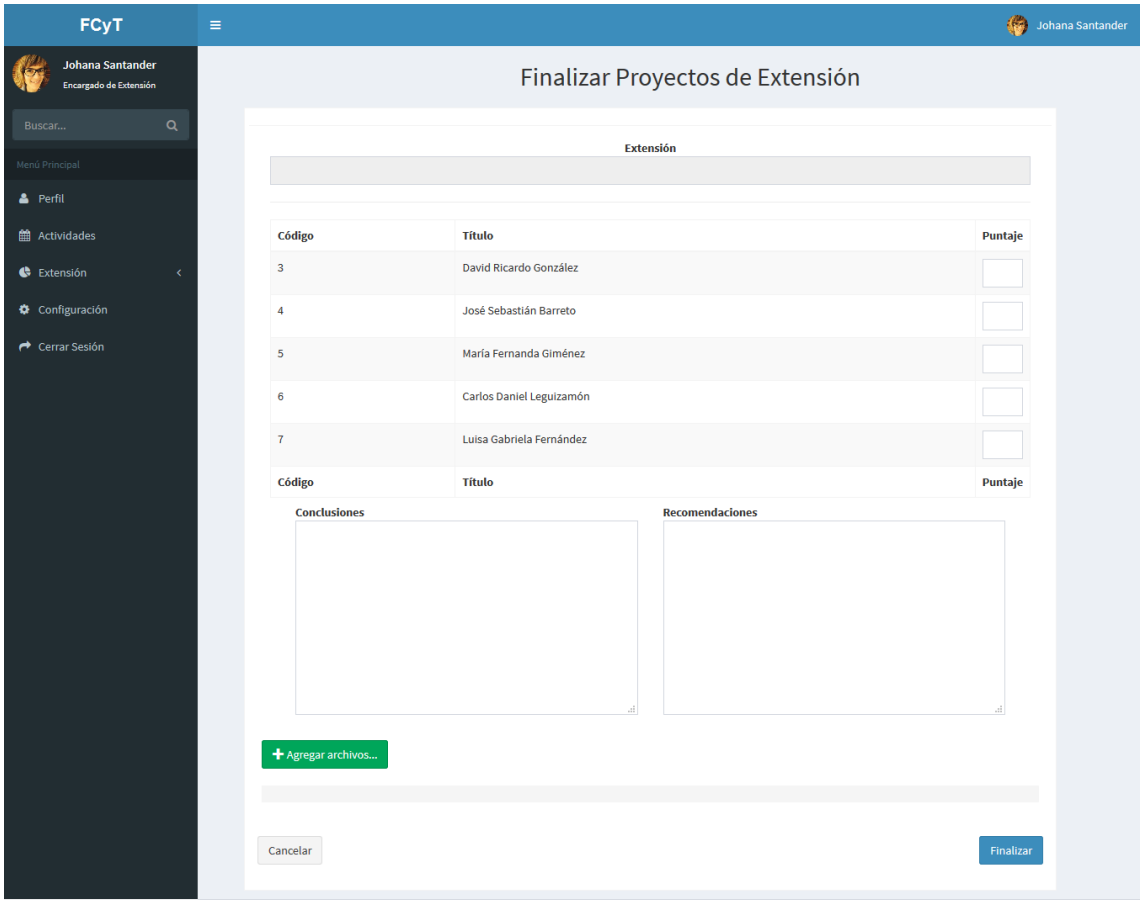


Una vez que se elija esta opción el sistema deberá mostrar el listado de todos los trabajos de extensión disponibles para ser terminados.



También se tiene una barra de búsqueda para que sea más sencillo buscar el trabajo sobre el cual se desea realizar los cambios, una vez que seleccionamos el trabajo de investigación que vamos a dar de alta damos clic al botón 

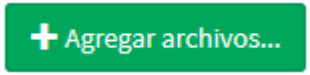
Éste nos llevará a un nuevo formulario que será el de dar de alta extensión.


FCyT
Johana Santander
Johana Santander
Encargado de Extensión
Buscar...
Menú Principal
Perfil
Actividades
Extensión
Configuración
Cerrar Sesión
Finalizar Proyectos de Extensión
Extensión
Código
Título
Puntaje
3
David Ricardo González
4
José Sebastián Barreto
5
María Fernanda Giménez
6
Carlos Daniel Leguizamón
7
Luisa Gabriela Fernández
Código
Título
Puntaje
Conclusiones
Recomendaciones
Agregar archivos...
Cancelar
Finalizar

En la casilla Extensión nos aparecerá el nombre del trabajo de extensión que seleccionamos anteriormente, al principio se muestra una tabla con los alumnos involucrados y una casilla para asignar los puntajes, luego hay dos campos que se deben llenar:

Conclusiones: en donde se hablan de los resultados encontrados y lo más destacado al finalizar el proyecto de extensión.

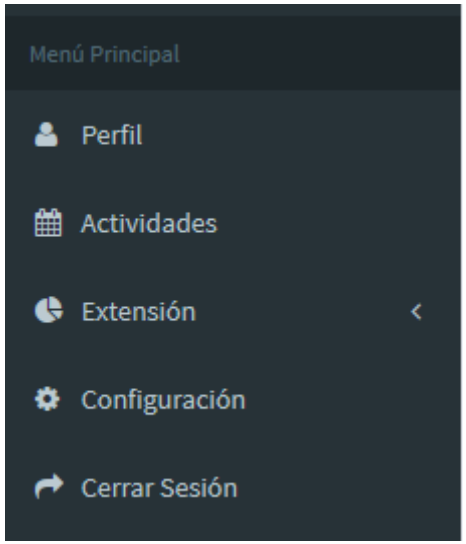
Recomendaciones: en este campo se contribuye a la solución y/o mejora de los problemas encontrados mediante sugerencias.

Luego de esto se da clic al botón 

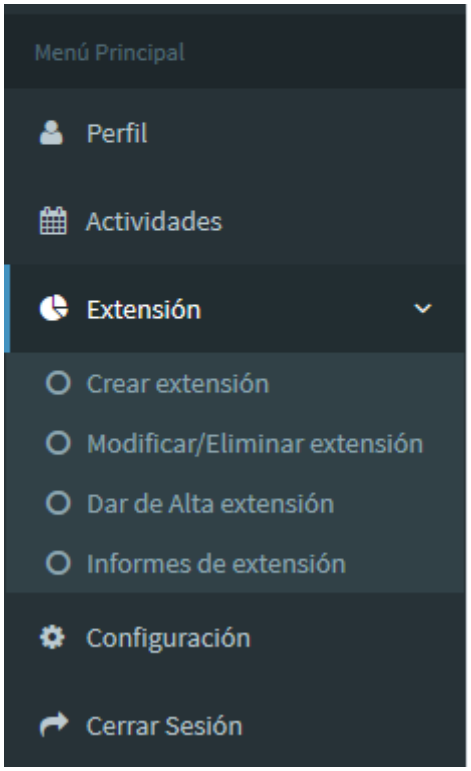
para adjuntar todas las evidencias que se consideren relevantes, como fotografías, documentos u otro material que se considere relevante.

Imprimir Reportes de Extensión

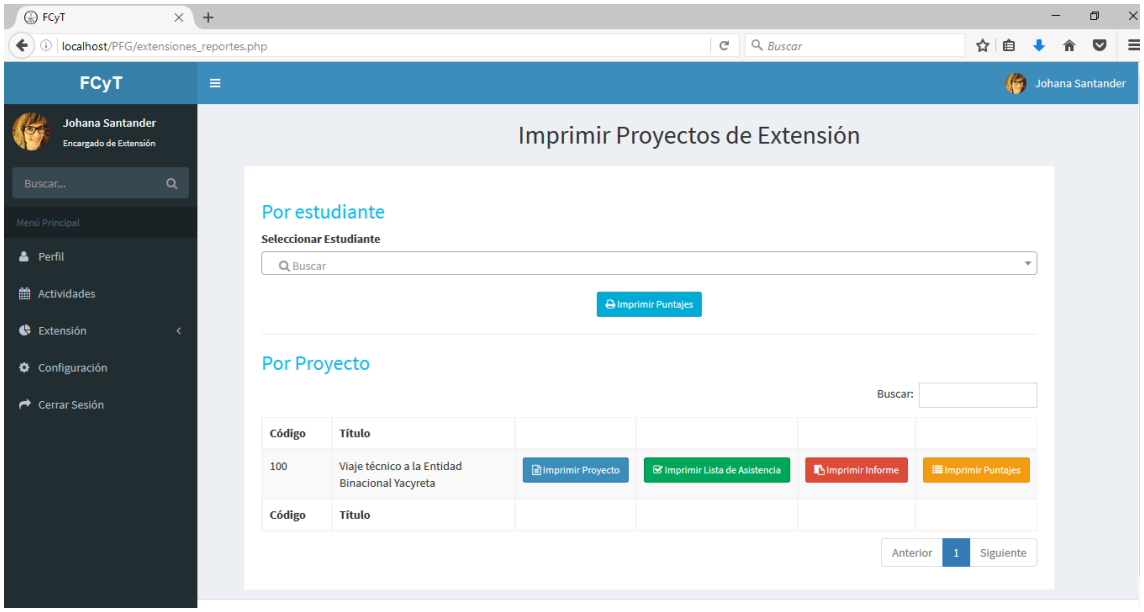
Finalmente en el área de extensión se pueden imprimir varios reportes, para acceder a esta función deben dar clic en el menú extensión.



Este menú se desplegará al hacer clic en él, y en las opciones que aparecen se debe seleccionar la opción Informes de extensión.



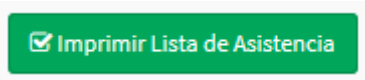
Una vez que le demos clic a este ítem del menú, el sistema nos mostrará la siguiente pantalla:



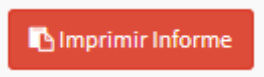
La primera opción que nos aparece es la de imprimir puntajes por estudiante, donde buscamos el nombre del estudiante sobre el cual queremos imprimir los puntajes.

En la parte inferior aparece una tabla con los trabajos de extensión realizados, que tiene cuatro botones a lado, cada botón representa una opción de informe para dicho proyecto:

Imprime el Proyecto, su nombre, objetivos, responsables, cronograma de actividades y presupuesto.



Facilita una lista de asistentes a un evento con su nombre, número de cédula de identidad y un espacio para colocar la firma.



Imprime todo lo relacionado a cada Proyecto de Extensión, su nombre, objetivos, responsables, cronograma de actividades, presupuesto, conclusiones, recomendaciones y evidencias.

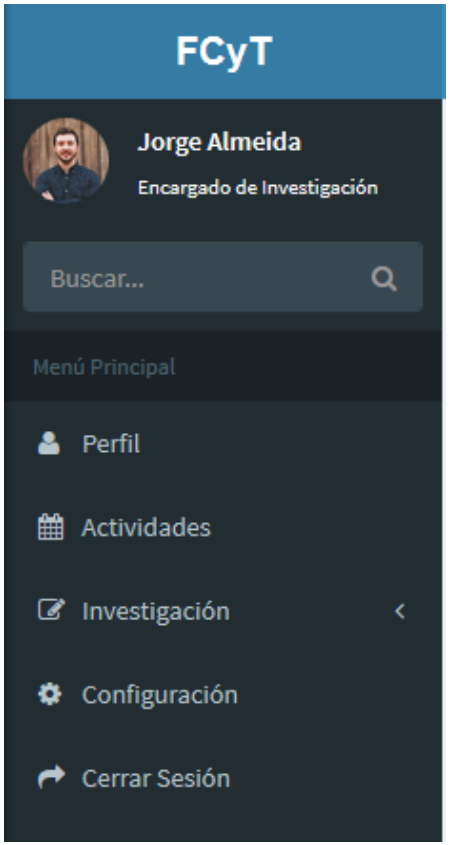
Con este botón se imprime la lista de estudiantes con sus respectivos puntajes por cada extensión.

Encargado de Investigación

El encargado de Extensión puede realizar las siguientes actividades

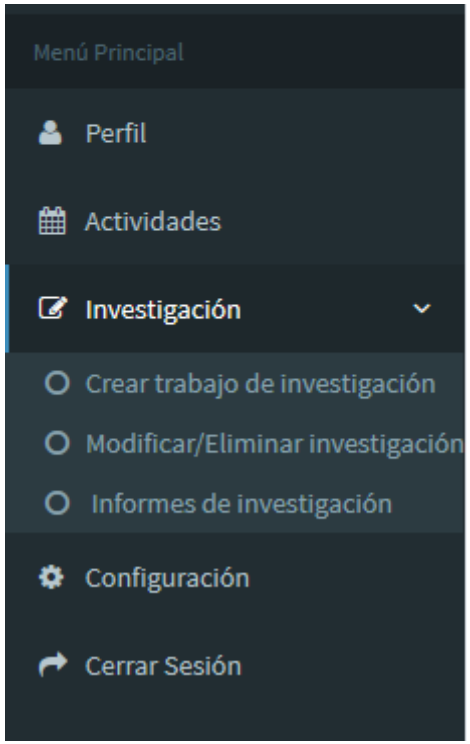
- Crear Trabajo de Extensión
- Modificar/Eliminar Extensión
- Informes de Extensión

Cuando se inicia sesión con un usuario de Encargado de Investigación aparece el menú como este:



Crear trabajo de investigación

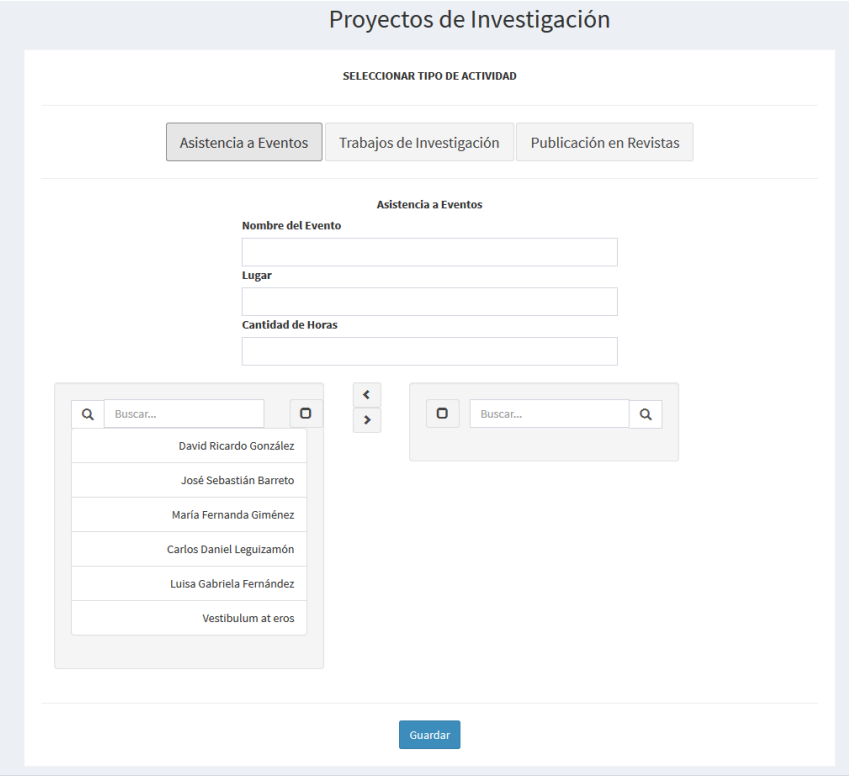
Para crear un trabajo de investigación vamos hasta el menú de investigación y damos clic en el menú Investigación, este menú se desplegará y nos mostrará otras opciones.



Damos clic en Crear Trabajo de Investigación y el sistema nos mostrará la siguiente ventana:

El sistema nos muestra tres opciones Asistencia a Eventos, Trabajos de Investigación y Publicación en Revistas, damos clic en la opción del trabajo que queremos completar y nos aparecerán las opciones según el tipo de trabajo que escojamos.

Asistencia a Eventos



Para cargar una asistencia a eventos debemos completar el Nombre del Evento, el lugar, la Cantidad de Horas y la lista de los alumnos que asistieron.

Al terminar de cargar estos datos presionamos el botón

Trabajos de Investigación

Para registrar un trabajo de investigación debemos cargar el nombre del trabajo, seleccionar el curso al que pertenece el autor, seleccionar el autor del trabajo y asignar las horas.

Al terminar de cargar estos datos presionamos el botón

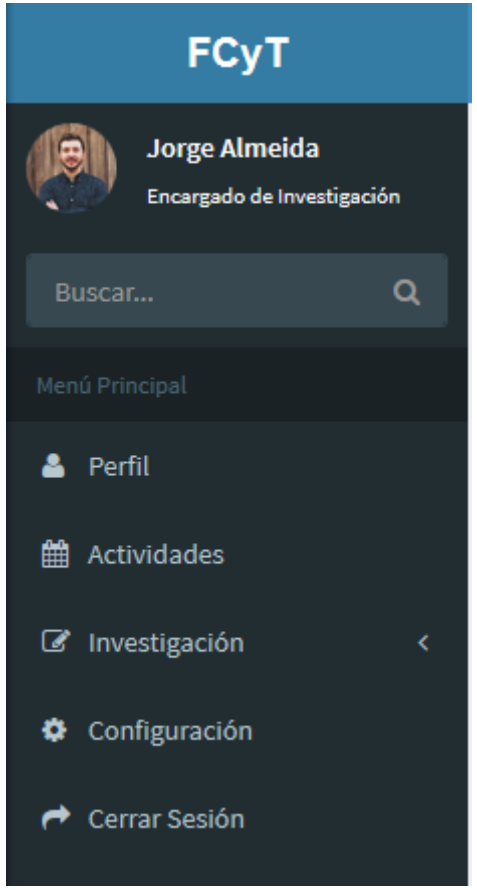
Publicación en Revistas

Para cargar un trabajo de Publicación en Revistas se debe indicar el Autor, el nombre del artículo, el nombre de la Revista/Periódico, el año de la publicación, si el artículo está publicado o aceptado para su publicación, la categoría de la publicación que puede ser nacional o internacional y el puntaje asignado.

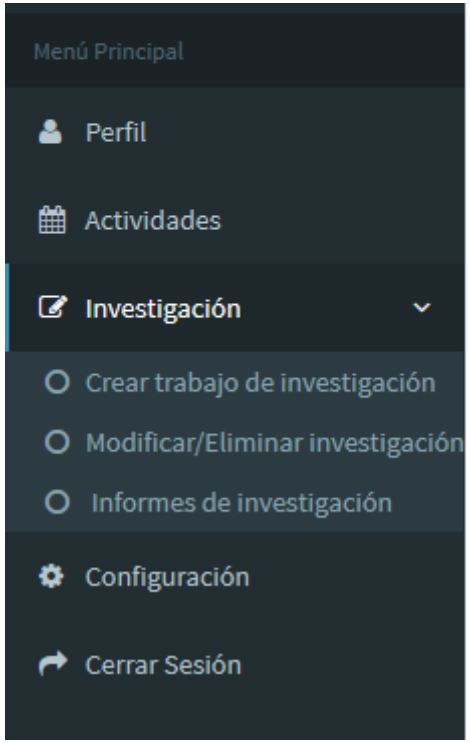
Al terminar de cargar estos datos presionamos el botón

Eliminar/Modificar Investigación

Para modificar un trabajo de investigación debemos dar clic en el menú investigación, este menú desplegará una lista de opciones.



En este punto debemos seleccionar la opción Modificar/Eliminar Investigaciones

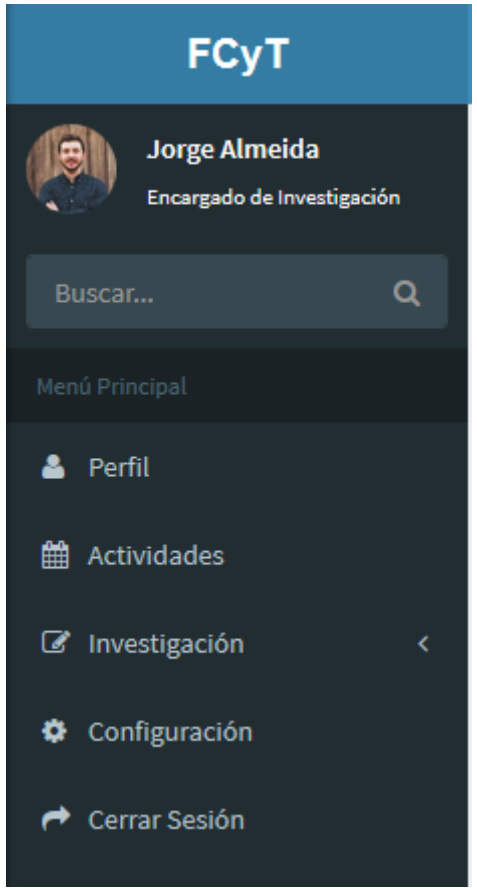


Una seleccionada esta opción del menú el sistema desplegará la lista de los trabajos de investigación que existen.

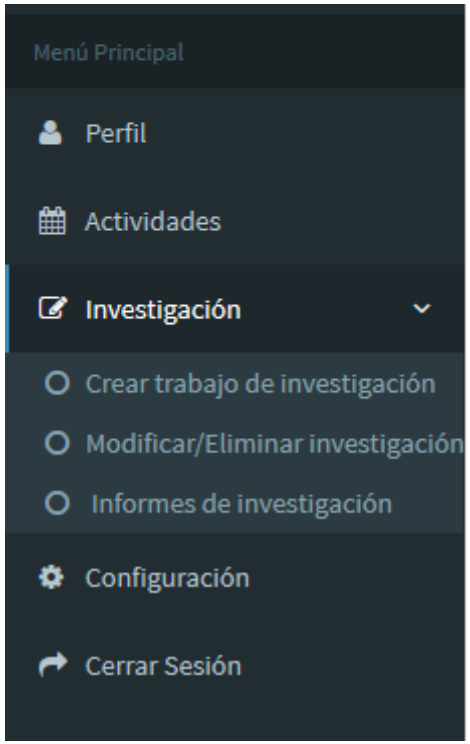
La lista de extensiones disponibles aparecerán con un barra de buscador en la parte superior para buscar el trabajo de investigación sobre el que se quiere trabajar, para cada trabajo en la lista aparecen dos botones, el botón Editar que al presionarlo no llevará al mismo formulario de crear investigación pero con los datos disponibles para su edición, y el botón Eliminar que nos permitirá eliminar el trabajo de investigación, una vez lo confirmemos.

Imprimir informes de investigación

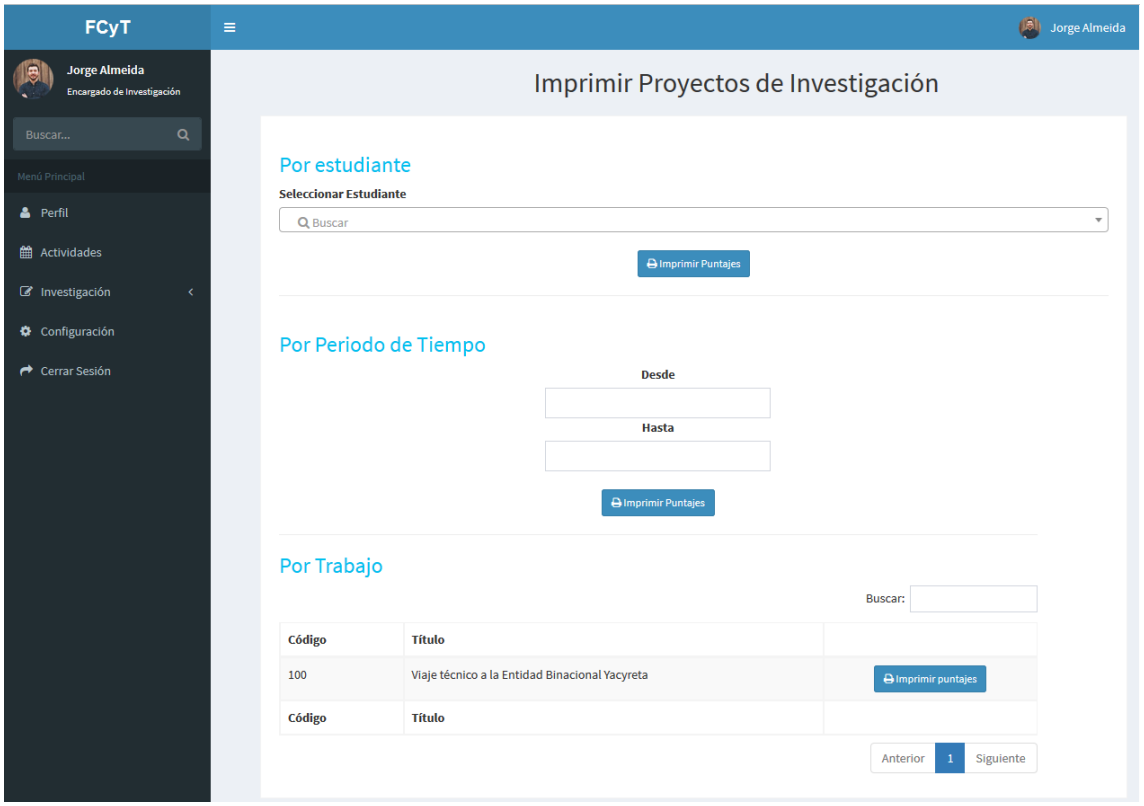
Para imprimir algún reporte de investigación debemos dar clic en el menú Investigación, este menú desplegará una lista de opciones.



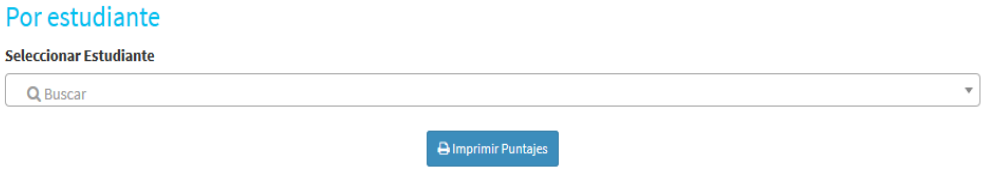
En este punto debemos seleccionar la opción Modificar/Eliminar Investigaciones



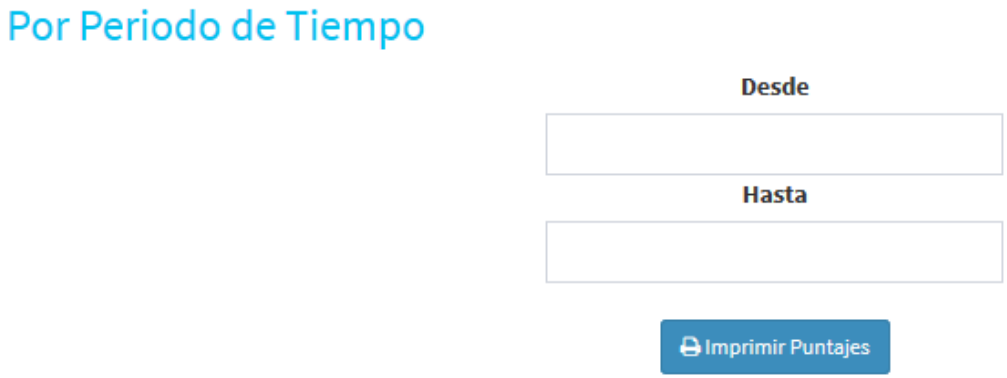
Una seleccionada esta opción del menú el sistema desplegará las opciones de reportes que existen.



La sección de reportes de investigación está dividida en tres partes, en la primera vemos la opción de imprimir reportes por alumnos, en donde se debe elegir el nombre del alumno sobre el cual se quiere se base el reporte de puntajes de trabajos de investigación.



En la segunda sección tenemos la opción de definir un periodo de tiempo para imprimir los reportes de investigación en ese periodo de tiempo, dichos reportes son por trabajo.



Finalmente encontramos la lista de todos los trabajos de extensión, donde tenemos la opción de imprimir los puntajes por cada trabajo con los puntajes de todos los involucrados.

Por Trabajo

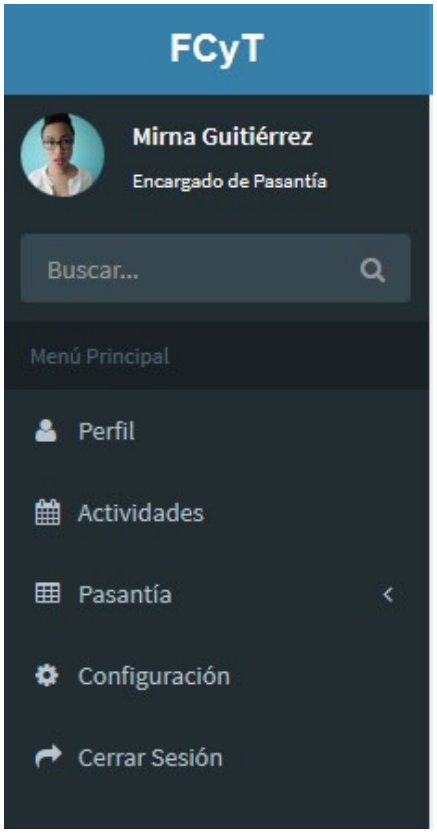
Buscar:

Código	Título	
100	Viaje técnico a la Entidad Binacional Yacyreta	Imprimir puntajes
Código	Título	

Anterior 1 Siguiente

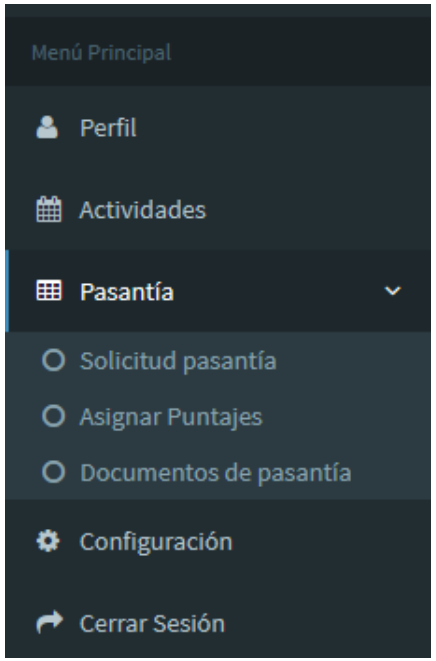
Encargado de Pasantía

Para acceder a las opciones de pasantía debemos iniciar sesión con una cuenta de Encargado de Pasantía, una vez accedamos, el menú aparecerá será de la siguiente forma:

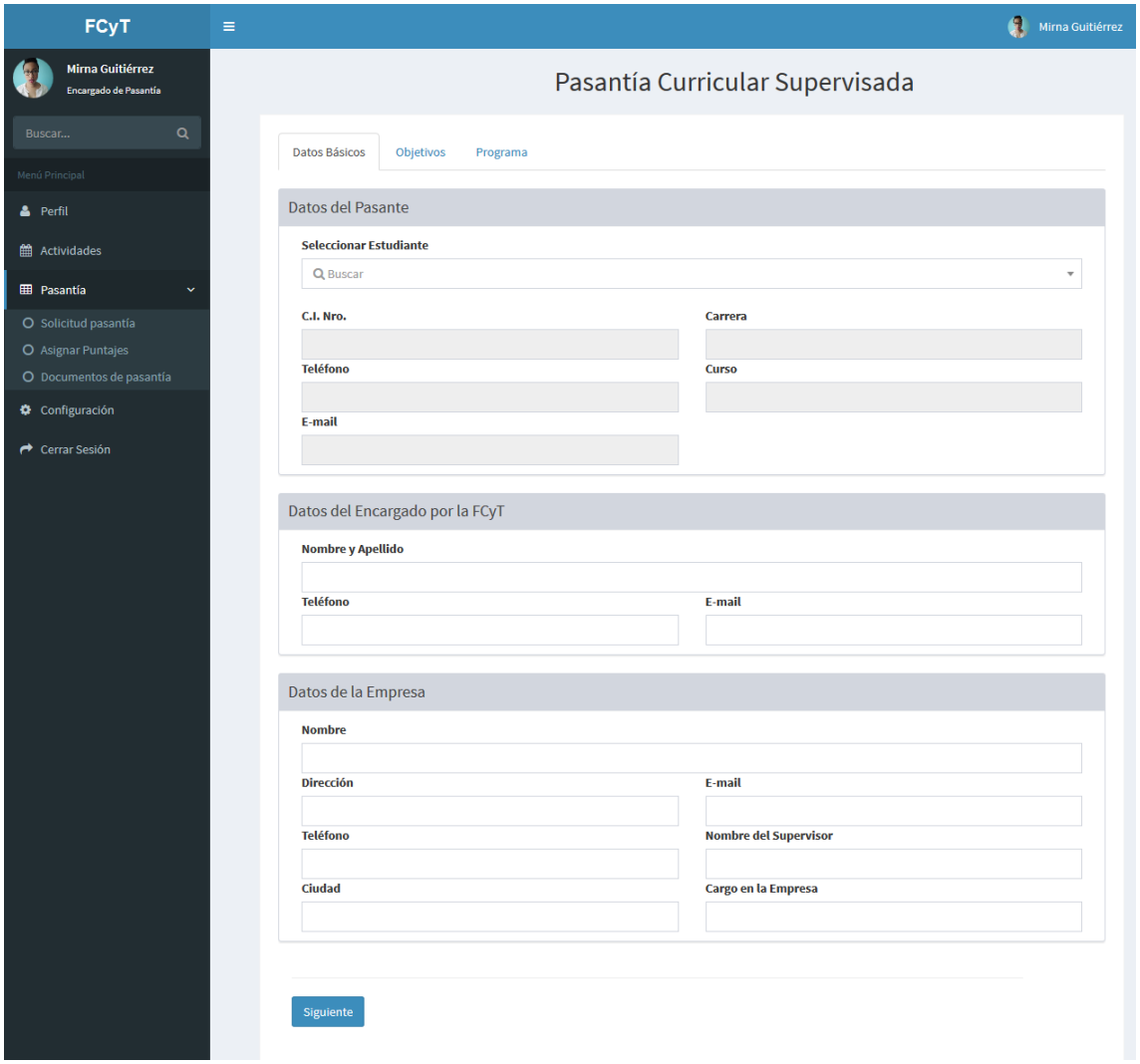


Crear una solicitud de Pasantía

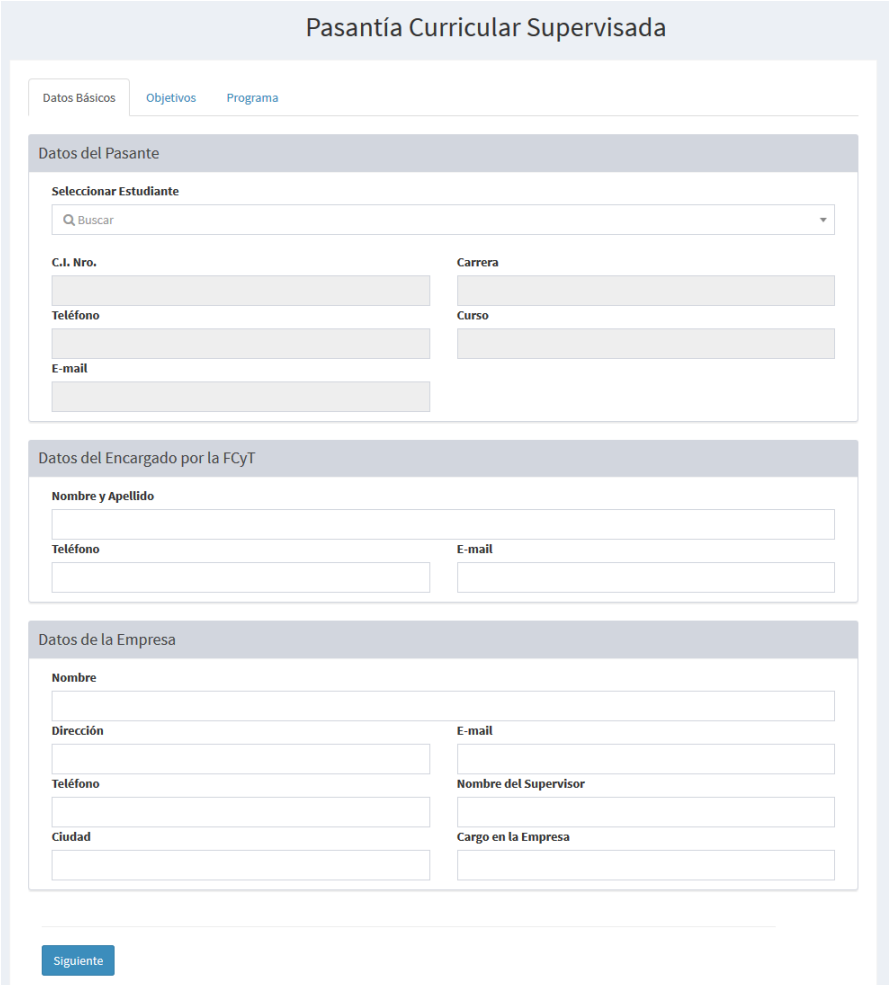
Para crear una solicitud de Pasantía, se debe dar clic en el menú pasantía y éste desplegará una lista con más opciones, de estas opciones dar clic en Solicitud de Pasantía.



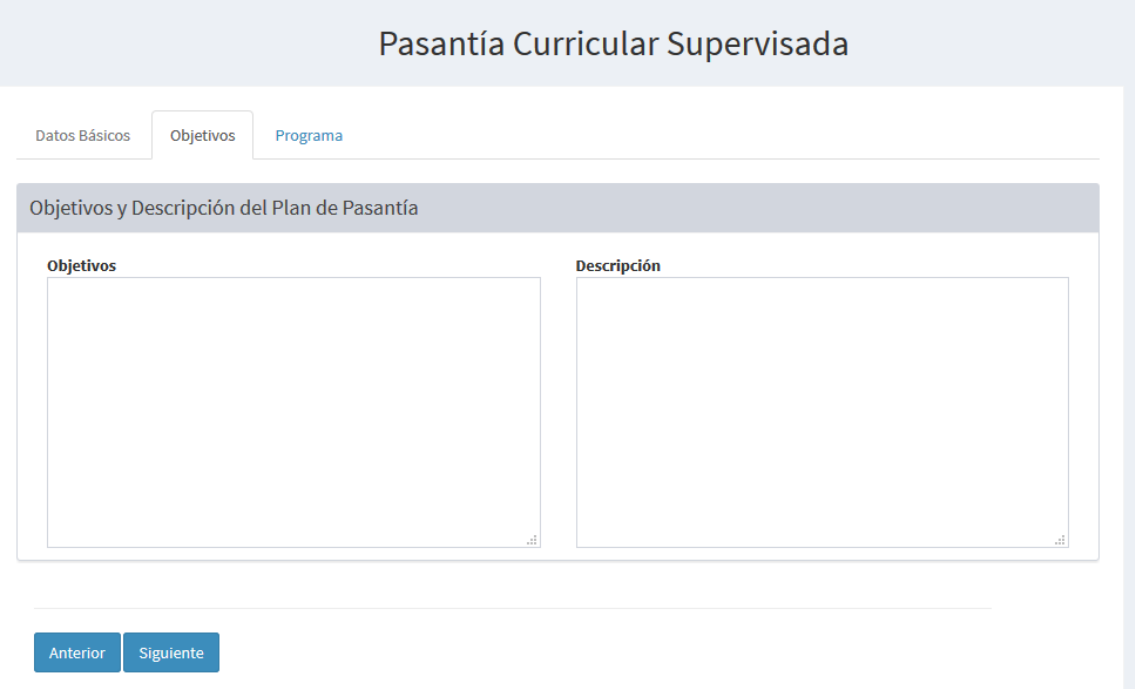
El sistema nos mostrará el en pantalla el siguiente formulario


FCyT
Mirna Guitiérrez
Mirna Guitiérrez
Encargado de Pasantía
Buscar...
Menú Principal
Perfil
Actividades
Pasantía
Solicitud pasantía
Asignar Puntajes
Documentos de pasantía
Configuración
Cerrar Sesión
Pasantía Curricular Supervisada
Datos Básicos
Objetivos
Programa
Datos del Pasante
Seleccionar Estudiante
Buscar
C.I. Nro.
Carrera
Teléfono
Curso
E-mail
Datos del Encargado por la FCyT
Nombre y Apellido
Teléfono
E-mail
Datos de la Empresa
Nombre
Dirección
E-mail
Teléfono
Nombre del Supervisor
Ciudad
Cargo en la Empresa
Siguiente

Este formulario está divido en tres pestañas, la primera está diseñada para recabar datos básicos tanto del Pasante, el Encargado de la Pasantía y el Representante de la Empresa.

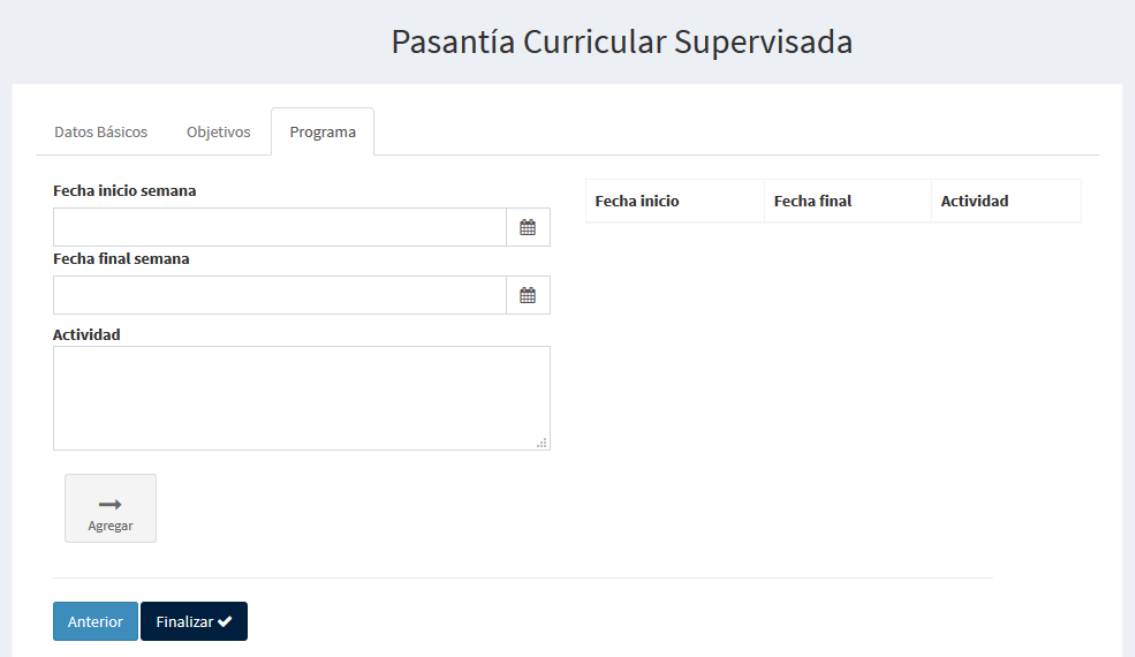

Pasantía Curricular Supervisada
Datos Básicos
Objetivos
Programa
Datos del Pasante
Seleccionar Estudiante
Buscar
C.I. Nro.
Carrera
Teléfono
Curso
E-mail
Datos del Encargado por la FCyT
Nombre y Apellido
Teléfono
E-mail
Datos de la Empresa
Nombre
Dirección
E-mail
Teléfono
Nombre del Supervisor
Ciudad
Cargo en la Empresa
Siguiente

Una vez completados estos datos presionamos el botón Siguiente y automáticamente pasaremos a la segunda pestaña (Objetivos)



En esta sección se completan los objetivos y la descripción de lo que serán las actividades de pasantía

Una vez que completamos estos campos damos clic en el botón Siguiente y el sistema nos trasladará a la última pestaña (Programa)



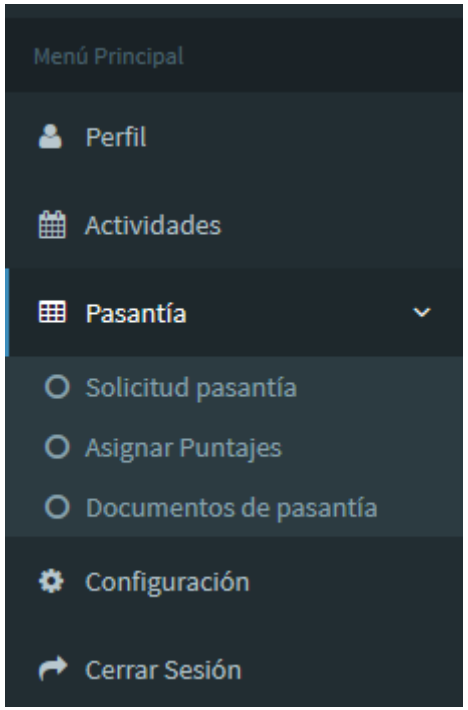
Para cargar el programa de pasantía se cargan los datos en la columna de la derecha y una vez terminado se presiona el botón

para cargarlos a la tabla que se encuentra a la izquierda, el proceso es similar a la carga de actividades en el Cronograma de Extensión.

Al terminar de completar este proceso damos clic en

Asignar puntajes

Para asignar los puntajes de pasantía a los alumnos se debe ingresar al menú de Pasantías y dar clic en el ítem Pasantía, luego dar clic en la opción Asignar Puntajes.

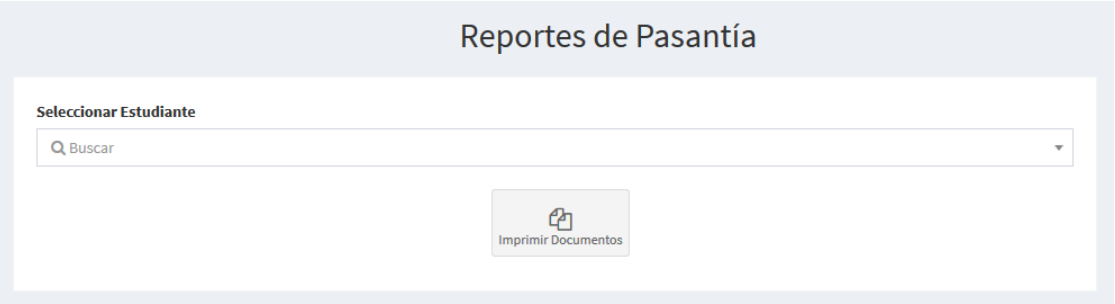


Luego de dar clic en esta opción el sistema mostrará la ventana de asignación de puntajes.

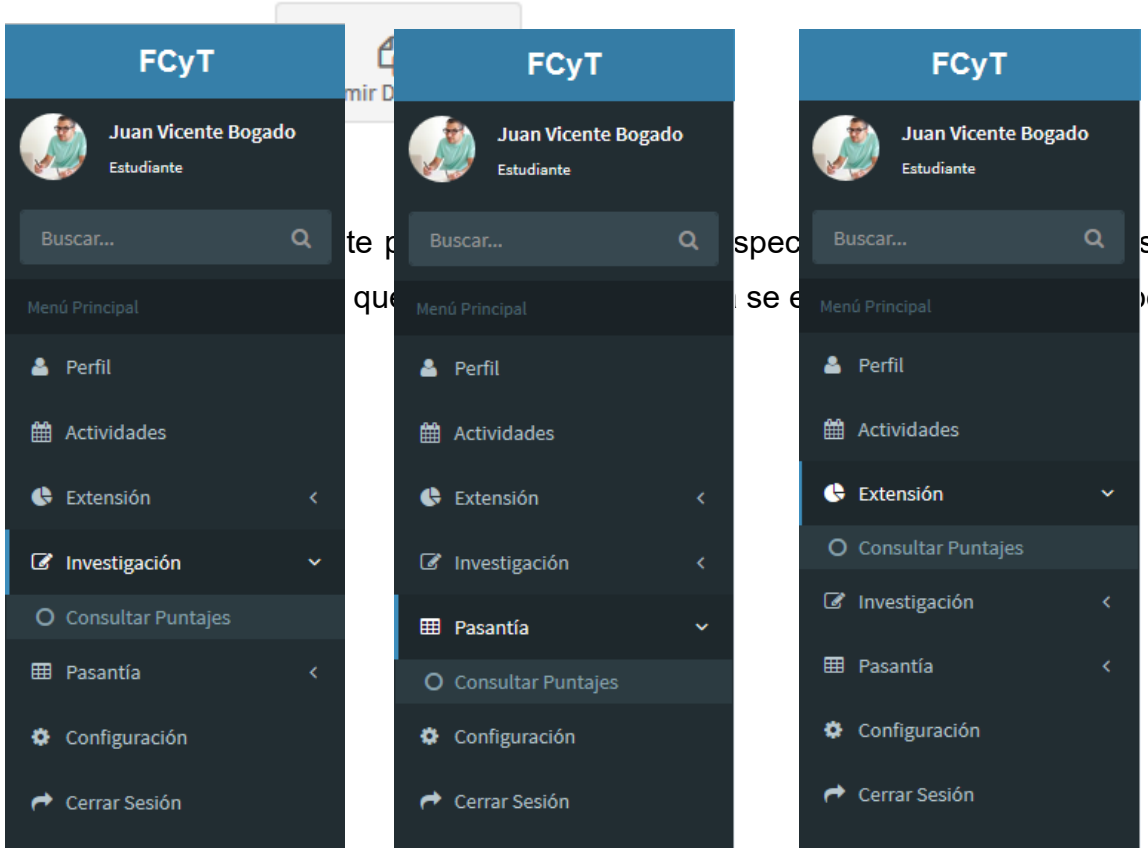
Donde debemos seleccionar a que alumno y cuanto puntaje asignarle, luego dar clic en el botón

Reportes de Pasantía

La gestión de los reportes de pasantía se realizan dando clic en el menú Pasantías, luego en Reportes de Pasantía, el sistema mostrará la siguiente pantalla:



Para generar los documentos de pasantía, simplemente se debe seleccionar el alumno al que pertenecerán los documentos y

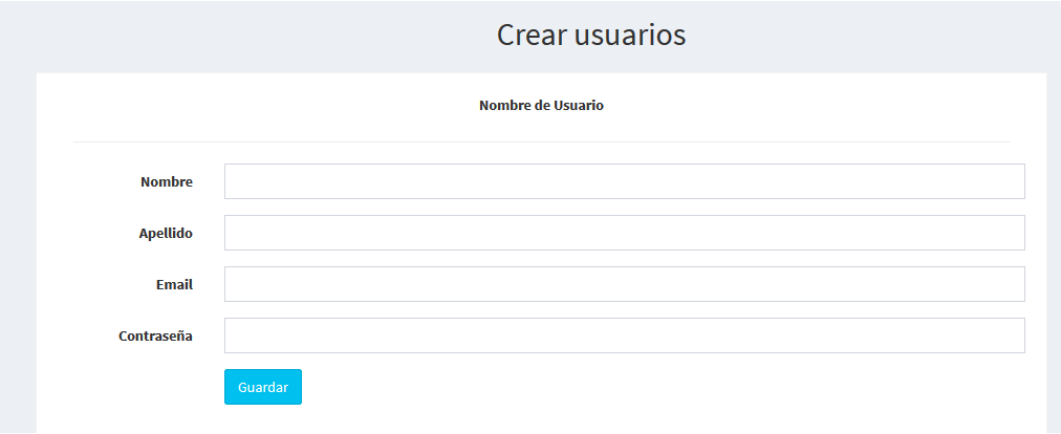


te p spec sión, Investigación y Pasantía. Para ello deben que se e e dar clic a la opción Consultar Puntajes.

Administrador del Sistema

Crear Usuario

Para Crear un usuario el administrador de sistema debe ir al menú Usuarios y luego seleccionar Crear Usuario



Una vez que se completen todos los datos se pulsa el botón guardar.

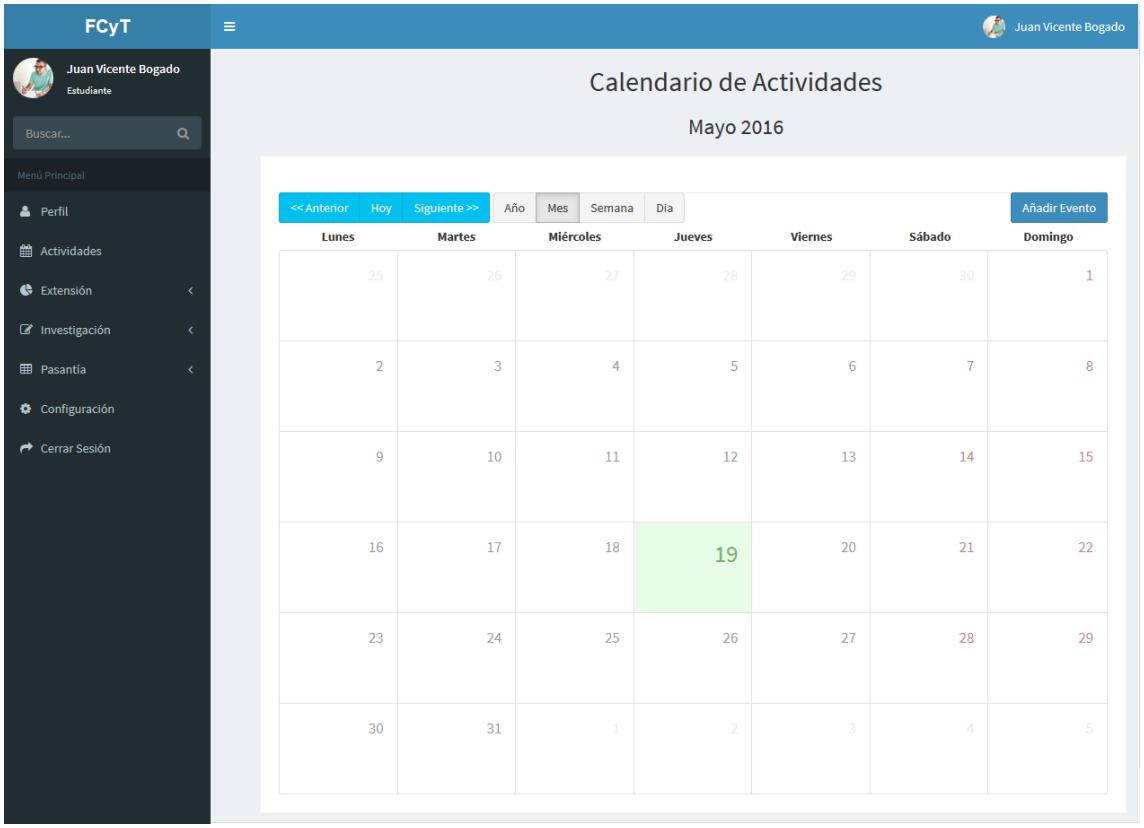
Modificar/Desactivar usuario

La tabla funciona dando clic en el botón Editar para editar el usuario o Deshabilitar para deshabilitarlo, se deben presionar los botones que están a lado del usuario sobre el cual se quiere proceder.

Funciones comunes

Existen funciones que todos los tipos de usuarios pueden utilizar.

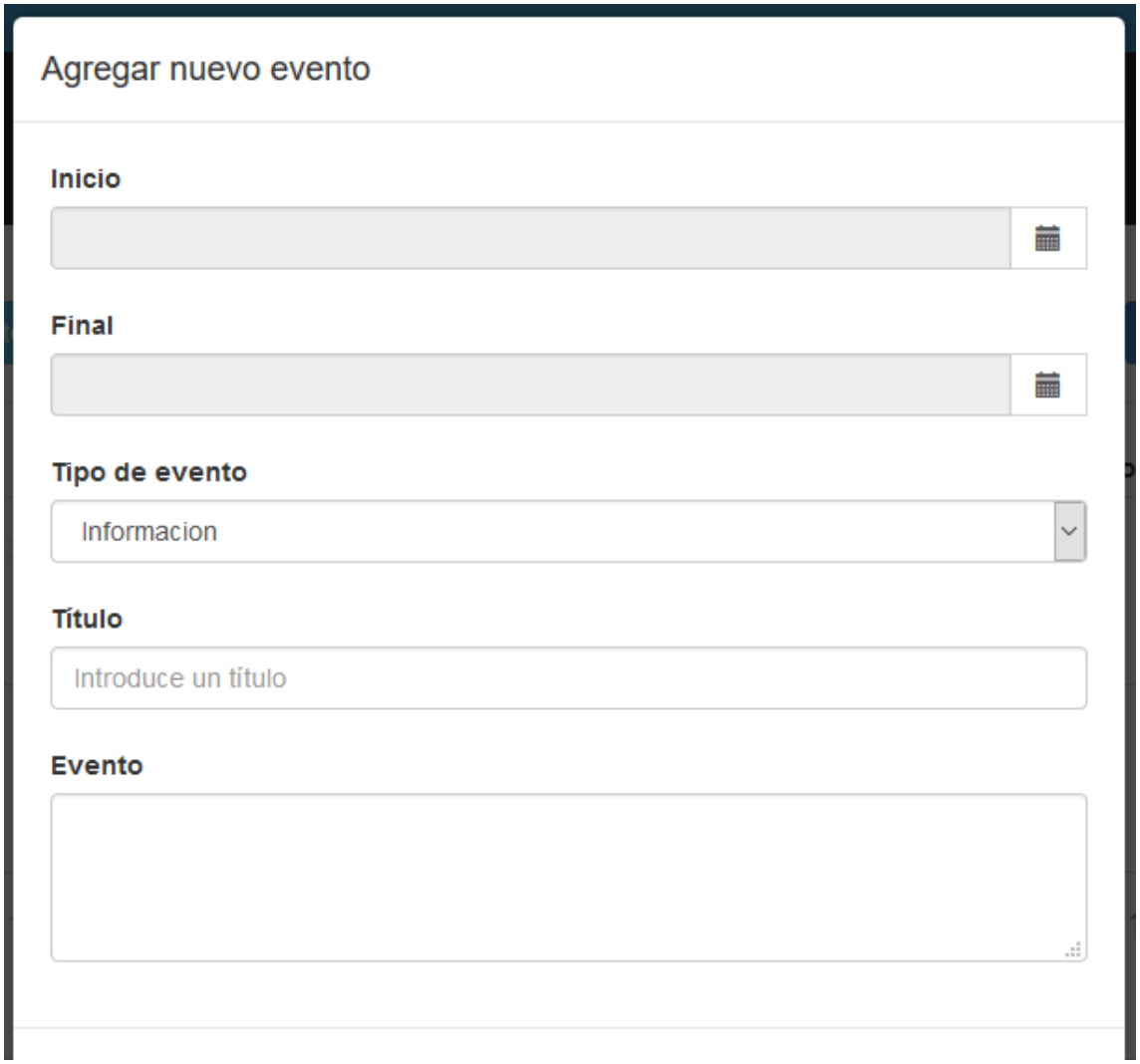
Calendario de Actividades



El calendario nos ofrece las opciones de visualizar el mes, el año, la semana o el día.

Podemos añadir eventos a nuestro calendario dando clic al botón

Una vez que damos clic al botón añadir evento, nos aparecerá un formulario para añadir eventos.


Agregar nuevo evento
Inicio
Final
Tipo de evento
Informacion
Título
Introduce un título
Evento

Una vez que completemos todos los datos, damos clic al botón

y tenemos registrado nuestro evento.

Cada calendario muestra las actividades según el tipo de usuario, pero todos los usuarios tienen acceso a un calendario.

Alumno: el calendario del alumno muestra todas las actividades de extensión, investigación y pasantía en las que esté involucrado.

Encargados de Pasantía, Investigación y Extensión tienen en su calendario las actividades que ellos mismos habían creado.

Perfil

Una vez que el usuario da clic en la opción perfil, tiene las opciones de su perfil personal, disponibles para editar.

Configuración

Aquí el usuario tiene la opción de cambiar su contraseña y tema del sistema.

CAPITULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base al resultado del análisis de la información el diseño de la solución que apoye las áreas de extensión, investigación y pasantía presenta beneficios importantes en cuanto a las facilidades para la elaboración de documentos y el acceso a la información, elementos que fueron muy resaltados durante la recolección de datos realizada.

Mediante el estudio de las herramientas disponibles para la elaboración de la aplicación se logró estructurar una interfaz de la manera más eficiente, de modo que permite visualizar, almacenar e imprimir los datos de una manera intuitiva. También se llegó a la conclusión de que un sistema web es el más conveniente por ser multiplataforma, por la facilidad de actualización, la inmediatez de acceso al no ser necesario descargar o instalar la aplicación, y por necesitar menos requerimientos de memoria.

Mediante la realización de un estudio de factibilidades, se determinó que es viable la implementación de una aplicación web en la Facultad de Ciencias y Tecnologías:

Técnicamente: se ha demostrado que existen los elementos necesarios para desarrollar e implementar la aplicación, tales como equipos en existencia que cumplen con los requerimientos mínimos y la capacidad de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de adquirir nuevas tecnologías.

Operativamente: debido a que existe predisposición por parte de la institución y de los funcionarios a participar activamente en el desarrollo e implementación de un sistema web.

Económicamente: porque se han analizado los costos y beneficios y determinado que existe una recuperación de la inversión en un periodo de tiempo razonable, además existe un ahorro en la inversión de implementación ya que hay equipos que ya existen en la Facultad de Ciencias y Tecnologías.

5.2. Recomendaciones

- Se ve la necesidad de continuar la automatización de los procesos, ampliando el alcance del sistema web a otras áreas tales como academia, perceptoría, recursos humanos.
- Puesto que el sistema es escalabable, puede combinarse con otros sistemas para colaborar con la centralización de los datos.
- Incorporar actividades académicas como horarios de clase y de exámenes en el calendario de actividades extracurriculares para la optimización de los tiempos y planificación efectiva.
- Agregar en el manual de funciones una política de realización de copias de seguridad para resguardo de la información.

Referencias Bibliográficas

[1] D. M. Rivarola, «Informe Nacional sobre Educación Superior en Paraguay,» Asunción, 2002.

[2] Dirección de Relaciones Públicas, «La Facultad de Ciencias y Tecnologías,» *Gestión UNC@,* p. 20, 2013.

[3] Dirección académica, *Manual de Funciones de la Facultad de Ciencias y Tecnologías,* Coronel Oviedo, 2016.

[4] Dirección de Extensión de la Universidad Nacional de Caaguazú, *Reglamento General de Extensión Universitaria,* Coronel Oviedo, 2014.

[5] UNC@, Dirección General de Investigación, *Reglamento General de Investigación,* Coronel Oviedo, 2014.

[6] UNC@, Coordinación de Pasantía, *Reglamento de Pasantía de la Facultad de Ciencias y Tecnologías,* Coronel Oviedo, 2014.

[7] UNC@, Dirección General de Investigación, *Declaración de Objetivos de la Dirección de Investigación,* Coronel Oviedo, 2013.

[8] R. H. Sampieri, C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, México D.F.: McGraw Hill, 2010.

[9] R. S. Pressman, Ingeniería del Software, un enfoque práctico, México: McGraw Hill, 2011.

[10] E. Bahit, POO y MVC en PHP, España: Creative Commons, 2011.

[11] B. Langerfors, Teoría de los sistemas de información, Buenos Aires: El Ateneo, 1994.

[12] J. Vaquiro, «Periodo de Recuperacion de la Inversión,» *Pymes futuro,* p. 3, 2010.

[13] SET, *Cuadro de revalúo y depreciación de bienes del activo fijo,* 2016.

[14] ISO/IEC, *Software Product Quality Requirements and Evaluation,* 2007.

[15] PHP Group, «PHP.net,» 13 10 2016. [En línea]. Available: http://php.net/archive/2016.php. [Último acceso: 13 Octubre 2016].

[16] PHP Group, «PHP.net,» [En línea]. Available: http://us.php.net/manual/en/faq.general.php. [Último acceso: 12 Junio 2016].

[17] Oracle Corp., «Oracle.com,» Oracle.com, [En línea]. Available: http://www.oracle.com/technetwork/java/jsp-138432.html. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[18] SO Agenda, «soaagenda.com,» 2014. [En línea]. Available: https://soaagenda.com/2007/08/14/plantillas-base-java-y-jsp/. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[19] Apache organization, «apache.org,» 2010. [En línea]. Available: http://www.apache.org/index.html#projects-list. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[20] Microsoft Corporation, «support.microsoft.com,» Microsoft, 20 Enero 2016. [En línea]. Available: https://support.microsoft.com/es-es/kb/2669020. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[21] Ciberaula, «¿PHP o JSP?,» Ciberaula, 2014. [En línea]. Available: http://php.ciberaula.com/articulo/PHPoASP. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[22] C. P. López, MySQL para Windows y Linux, México: Alfaomega, 2004.
[23] I. Gilgillan, MySQL, España: ANAYA MULTIMEDIA, 2003.
[24] Á. Cobo, PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web, Fernández: Diaz de Santos, 2005.
[25] M. Stronebaker, «The POSTGRES next generation database management system,» *ACM Digital Library,* pp. 78-92, 2012.
[26] A. S. Cueto, Fundamento de las Bases de Datos, España: Rua, 2013.
[27] The PostgreSQL Global Development Group , «postgresql.org,» Postgresql, 29 Setiembre 2016. [En línea]. Available: https://www.postgresql.org/about/news/1703/. [Último acceso: 29 Setiembre 2016].
[28] J. B. Mora, «Instalación de un servidor Apache en una terminal local, con compatibilidad con el lenguaje PHP, base de datos MySQL y programa gestor PhpMyAdmin y estudio del sistema gestor de contenidos JOOMLA,» *Revist Universitat politécnica de valencia,* pp. 12-13, 2013.
[29] The Eclipse Foundation, «eclipse.org,» The Eclipse Foundation, 12 Junio 2016. [En línea]. Available: https://www.eclipse.org/eclipse/news/4.6/. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[30] Oracle Corporation, «Netbeans.org,» Oracle Corporation, [En línea]. Available: https://netbeans.org/community/releases/roadmap.html. [Último acceso: 12 Junio 2016].

[31] M. Domínguez-Dorado, «NetBeans IDE 4.1. La alternativa a Eclipse.,» *Todo Programación,* pp. 32-34, 2005.
[32] M. Mombrea, «Tools we love: Notepad++,» *ITWorld Maganzine,* 2011.
[33] Notepad, «notepad-plus-plus.org,» Notepad Plus Plus, [En línea]. Available: https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-7.1-released.html. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[34] The Apache Software Foundation, «apache.org,» The Apache Software Foundation, [En línea]. Available: http://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[35] M. Mans, *Aplicación del Formato Dublin Core para la descripción de los recursos en el Sistema de Gestión Multimedia desarrollado en el CDICT- UCLV. 2000.,* 2000.
[36] M. Domínguez-Dorado, «Introducción a las aplicaciones web con ASP e IIS.,» *Todo Programación,* pp. 24-26, 2004.
[37] The Apache Software Foundation , «tomcat.apache.org,» The Apache Software Foundation , [En línea]. Available: http://tomcat.apache.org/. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[38] Tigris Organization, «argouml.tigris.org,» CollabNet, [En línea]. Available: http://argouml.tigris.org/. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[39] MKLab Company, «staruml.io,» MKLab Company, [En línea]. Available: http://staruml.io/. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[40] KDE, «umbrello.kde,» Umbrello Project, [En línea]. Available: https://umbrello.kde.org/. [Último acceso: 12 Junio 2016].
[41] A. M. Carvalho y T. C. Chiossi, Introdução á Engenharia do Software, Editora da Unicamp, 2001.

Anexos

Anexo1. Entrevistas

Notas de entrevista sobre la Dirección de Extensión de la Facultad de Ciencias y Tecnologías

Entrevistador: Juan Vicente Bogado Machuca

Entrevistado: Director del área de extensión universitaria

Lugar: Facultad de Ciencias y Tecnología

Esta entrevista tiene como propósito realizar una recolección de información que será utilizada para la realización de una investigación, cuyo objetivo es de analizar algunos indicadores que permitan con su estudio elaborar un aplicativo web para las actividades extracurriculares de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Las preguntas serán relacionadas al área de Extensión. La entrevista tendría una duración de entre 15 y 20 minutos.

Cualquier información personal que usted nos proporcione se mantendrá en estricta confidencialidad.

Su participación es voluntaria y usted puede no contestar a cualquiera o a todas las preguntas; sin embargo, espero que usted participe, ya que de sus respuestas dependerá el éxito de esta investigación.

Comencemos con la siguiente pregunta:

¿Qué es la Extensión Universitaria para un alumno de la Facultad de Ciencias y Tecnologías?

La extensión es uno de los pilares de la UNCA (Universidad Nacional de Caaguazú) y es un proceso que busca que los estudiantes se integren a la sociedad como agentes de cambio mediante actividades que se ajusten a la misión y visión de la Facultad de Ciencias y Tecnologías y que sirvan de retorno a la sociedad o a la Facultad misma, los estudiantes al finalizar la malla curricular deben acumular 400 horas de extensión, existen actividades que organiza la Facultad misma como también los estudiantes pueden organizar sus propias actividades.

¿Cuáles son esas actividades?

Pueden ser actividades como asistencia o presentación en charlas, simposios, congresos, debates y organización de eventos siempre que seas técnicos, académicos o culturales.

¿Cómo hacer para que la asistencia o la organización de un evento sean consideradas como extensión universitaria?

Cuando los estudiantes se están preparando para un evento que puede ser considerada una actividad de extensión, ellos deben retirar un formulario en el cual se establecen los objetivos, los responsables, las actividades a realizar, el cronograma y el presupuesto entre otras informaciones importantes para el proyecto, este formulario se envía al Consejo Superior Universitario que aprueba o no la actividad, luego se autoriza la realización de la actividad.

Una vez finalizada la actividad, el alumno o grupo de alumnos presentan un resumen de actividades y las conclusiones y recomendaciones, además de una lista firmada de asistencia y las evidencias de la actividad.

¿Las actividades se pueden realizar en forma grupal?

Si, los proyectos se pueden presentar de forma grupal designando a un compañero como responsable y el listado de todos los estudiantes que participarán.

¿Qué se consideran evidencias de la actividad?

Todo lo relacionado de la actividad que indique la efectiva realización del proyecto pueden ser fotografías, listas de asistencias, certificados, afiches publicitarios o cualquier otra información relevante.

¿Cómo se puntúan las extensiones?

Cada hora reloj de actividad de extensión equivale a un crédito de extensión.

¿Cuántas personas están involucradas desde la institución por cada actividad?

Todos aquellos que realicen la extensión están involucrados, pero los puntajes y las evidencias finales solamente las maneja el Director del área de Extensión en este caso.

¿Cuántas horas de extensión hay que cumplir por semestre para alcanzar las 400 al terminar la carrera?

Lo ideal sería que cada estudiante realice 40 horas por cada semestre, que son 10, pero no existe ninguna limitación y los estudiantes pueden acumular las horas necesarias en cualquier momento e inclusive pasar un semestre sin hacer actividades.

¿Desde qué año un estudiante puede realizar actividades de extensión?

Desde el momento en que ingresa a la carrera que eligió.

¿Cómo se manejan los formularios y las evidencias de las actividades de extensión?

Los formularios son recogidos junto con las conclusiones y recomendaciones de la actividad y se les adjunta las evidencias que se puedan recabar de dicha actividad, este proceso lo realiza el encargado de extensión.

Notas de entrevista sobre la Dirección de Investigación de la Facultad de Ciencias y Tecnologías

Entrevistador: Juan Vicente Bogado Machuca

Entrevistado: Director del área de investigación

Lugar: Facultad de Ciencias y Tecnología

Esta entrevista tiene como propósito realizar una recolección de información que será utilizada para la realización de una investigación, cuyo objetivo es de analizar algunos indicadores que permitan con su estudio elaborar un aplicativo web para las actividades extracurriculares de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Las preguntas serán relacionadas al área de Investigación. La entrevista tendría una duración de entre 15 y 20 minutos.

Cualquier información personal que usted nos proporcione se mantendrá en estricta confidencialidad.

Su participación es voluntaria y usted puede no contestar a cualquiera o a todas las preguntas; sin embargo, espero que usted participe, ya que de sus respuestas dependerá el éxito de esta investigación.

Comencemos con la siguiente pregunta:

¿Qué es una actividad de investigación?

Para la investigación además de las actividades se tienen en cuenta también los trabajos de investigación, las actividades pueden ser conferencias, simposios, charlas, foros, jornadas, seminarios, presentación de resultados de investigación y publicación de artículos en revistas científicas.

¿Desde cuándo un estudiante hace una actividad de investigación?

El alumno puede realizar los trabajos de investigación desde el momento que comienzan el primer curso del primer año de la carrera, pero generalmente los alumnos comienzan presentando el trabajo de la materia de Metodología de la Investigación I,

que consiste en una monografía, ya que el alumno puede presentar los trabajos de investigación en el que periodo que pueda.

¿Cómo se presentan los trabajos y actividades de investigación?

Existen actividades y trabajos que son organizados por la Facultad y otros en los cuales los alumnos son libres que participar y organizar, en ambos casos al finalizar la actividad el alumno debe presentar un certificado de participación con las horas que duró el curso y en el caso de ser un trabajo de investigación, será el docente de la materia de Metodología de la Investigación I, II o III quién dé la puntuación.

¿Cómo se puntúan los trabajos y actividades?

Una hora equivale a un punto de investigación. La asistencia a cursos y demás se puntúa según las horas de duración de esa actividad con el certificado y la cantidad de horas que figura en él, la publicación de artículos científicos en revistas equivalen a 10 horas si la revista el nacional y 20 horas si la revista es internacional. Cuando los alumnos realizan los trabajos de investigación en las materias de Metodologías, se puntúa de la siguiente manera: En la materia de Metodología de la Investigación I el alumno realiza una monografía, ésta es puntuada por el docente de la materia pudiendo alcanzar hasta un máximo de 40 puntos de investigación, en la materia de Metodología de la Investigación II el alumno realiza un protocolo de investigación, éste es evaluado por el docente de la materia pudiendo alcanzar un máximo de 80 puntos de investigación, en la materia de Metodología de la Investigación III el alumno realiza un trabajo de campo, éste es evaluado por el docente de la materia pudiendo alcanzar un máximo de 80 puntos. Para los demás trabajos el alumno debe postular dos tutores uno técnico y otro metodólogo, éste trabajo será puntuado por uno de los docentes de metodología de la investigación, pudiendo alcanzar

un puntaje máximo de 80 y en caso de monografía 40 puntos, se tienen en cuenta trabajos de investigación formativa e investigación pura.

¿Cuántos puntos debe acumular el alumno durante la carrera?

El alumno debe acumular un mínimo de 400 puntos de investigación antes de finalizar la carrera, pudiendo sobrepasar esta cantidad.

¿Hay un mínimo de puntos a acumular por semestre o por año?

No, cada alumno puede comenzar cuando quiera y presentar los trabajos como mejor le parezca, puede llenar todos los puntos en el último año de la carrera si así lo desea.

¿Los trabajos se pueden realizar de forma grupal?

Si, se pueden hacer grupalmente.

Notas de entrevista sobre la Dirección de Pasantía de la Facultad de Ciencias y Tecnologías

Entrevistador: Juan Vicente Bogado Machuca

Entrevistado: Director del área de pasantía

Lugar: Facultad de Ciencias y Tecnología

Esta entrevista tiene como propósito realizar una recolección de información que será utilizada para la realización de una investigación, cuyo objetivo es de analizar algunos indicadores que permitan con su estudio elaborar un aplicativo web para las actividades extracurriculares de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Las preguntas serán relacionadas al área de pasantía. La entrevista tendría una duración de entre 15 y 20 minutos.

Cualquier información personal que usted nos proporcione se mantendrá en estricta confidencialidad.

Su participación es voluntaria y usted puede no contestar a cualquiera o a todas las preguntas; sin embargo, espero que usted participe, ya que de sus respuestas dependerá el éxito de esta investigación.

Comencemos con la siguiente pregunta:

¿Qué es la pasantía?

La pasantía curricular supervisada es una oportunidad para que los estudiantes puedan poner en práctica todo el conocimiento que han ido adquiriendo a lo largo del curso de la carrera.

¿Qué se necesita para realizar una pasantía?

El estudiante debe ser alumno regular del cuarto año de la carrera que esté cursando.

¿Cómo se realiza una pasantía?

Para realizar una pasantía el alumno debe llenar una solicitud de pasantía y entregarla a la empresa en la que desea realizar la pasantía.

¿Cuánto tiempo dura una pasantía?

La pasantía puede extenderse el tiempo que sea necesario hasta completar mínimamente las 400 horas.

¿Una vez terminada la pasantía que debe realizar el alumno?

El alumno debe presentar los documentos que le son entregados al principio firmados por la empresa.

¿Qué es necesario de parte de la empresa?

Una vez que una empresa o institución apruebe que un alumno realice sus prácticas profesionales en su establecimiento es necesario firmar un contrato, y al finalizar debe completar una evaluación del alumno, además de esto la empresa debe asignar un responsable por el estudiante que está realizando la pasantía.

¿Estos documentos quién los provee?

Para todos los documentos existen formatos predeterminados por la Universidad.

Notas de trabajo en Grupo Focal sobre las Direcciones de Pasantía, Extensión e Investigación de la Facultad de Ciencias y Tecnologías

Entrevistador: Juan Vicente Bogado Machuca

Unidades informantes: 4

Lugar: Facultad de Ciencias y Tecnología

Entrevistador: Buenas tardes, este pequeño debate tiene como propósito realizar una recolección de información que será utilizada para la realización de una investigación, cuyo objetivo es de analizar algunos indicadores que permitan con su estudio elaborar un aplicativo web para las actividades extracurriculares de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Las preguntas serán relacionadas a las áreas de extensión, investigación y pasantía, cualquier información personal que proporcionen se mantendrá en estricta confidencialidad.

Su participación es voluntaria y pueden no contestar a cualquiera o a todas las preguntas; sin embargo, espero que todos participen, ya que de sus respuestas dependerá el éxito de esta investigación.

Lo esencial es que cada uno hable sobre el tema que voy a exponer, puede ser los problemas, las posibles soluciones o lo que les parece importante mencionar sobre el punto.

El primer punto que vamos a tocar es el área de Investigación.

Participante 1: Yo no tengo nada de investigación.

Participante 2, 3, 4: Tampoco.

Entrevistador: ¿y cómo saben ustedes que no tienen puntos tienen en investigación?

Participante 1: Realmente no sabemos, tenemos que ir a preguntar.

Participante 2: Parece que no hay lista de los puntajes.

Entrevistador: ¿En qué momento preguntan los puntajes que tienen acumulados?

Participante 2: Cuando necesitamos, para el certificado de estudios por ejemplo.

Participante 3: A veces, después de hacer un trabajo preguntamos para saber cuánto hicimos.

Entrevistador: ¿Cómo son los trabajos de investigación?

Participante 1: Son los trabajos que hacemos en la Facultad de Metodología o cuando vamos a una charla científica, como la que organizó la gente del CONACYT en el rectorado, o el curso de Metodología de la Investigación que organizó la FEUNCA.

Participante 3: Muchas veces el encargado de Investigación nos habló acerca de actividades que valen horas de investigación y cuando se nos avisa nos vamos.

Entrevistador: ¿Ustedes que piensan que deben hacer para completar las horas de investigación que se necesitan?

Participante 1: La verdad que estaría bueno saber cuántos puntos nos faltan, porque no sabemos y entonces no hay apuro por completar, pero supongo que nos falta mucho a todos.

Participante 2: Podemos hacer actividades de investigación, todos sabemos cuáles son, es difícil organizar solamente.

Participante 4: Es muy difícil empezar antes de dar metodología y dar las bases de la investigación y cosas así. Antes solamente podemos asistir a charlas.

Entrevistador: ¿Piensan que es muy importante tener constantemente información acerca de los puntajes acumulados de investigación?

Todos: Sí.

Entrevistador: ¿Piensan lo mismo para el área de Extensión y Pasantía?

Participante 1: Si pero es diferente, en extensión tenemos los puntajes por semestre y lo de la Pasantía yo creo que es de una vez cuando se hace.

Participante 3: Es importante conocer todos los puntajes para saber en qué área dedicarse más, por ejemplo puede ser que ya pasemos el mínimo de extensión pero que de investigación no tengamos nada aún.

Participante 2: Para pasantía yo creo que no es tan importante porque se hace todo de una vez, una pasantía de 400 horas, el resto si es importante.

Participante 4: Lo que es importante es que podamos saber cuántos puntos hacemos por cada actividad para poder reclamar si no tenemos la totalidad de los puntos.

Participante 1: Para estaría bueno también que cuando vamos a hacer la actividad ya diga cuántos puntos va a valer, así para poder saber cuánto podemos acumular.

Participante 4: Si, porque a veces asistimos a un evento y después recién sabemos cuántos puntos nos valió y ya pasó mucho tiempo y ya no se puede más reclamar.

Participante 3: Para eso se tiene que lanzar una lista de cuántos puntos hicimos por cada actividad cada vez que terminamos.

Participante 1: Si o ir a preguntar poco después de que se termina la extensión para saber cuántos créditos nos valió y no esperar los puntajes semestrales que se suelen entregar.

Participante 4: Pero la dirección de Extensión no nos informa cuanto tiene todos los puntajes.

Participante 1: Y tenemos que preguntar, cuando se retira el certificado de estudios también figura ahí cuantos puntos acumulados hay.

Participante 3: La idea creo que es saber cuántos puntos tenemos por cada actividad y cuánto vale cada uno.

Participante 4: Si y poder preguntar los puntajes acumulados y el detalle por cada actividad para saber bien cuantos puntos tenemos y porqué.

Participante 2: Si, si todos los puntajes se manejan así va estar bien porque vamos a poder saber nuestro progreso.

Participante 1: Si porque es importante conocer bien el proceso y poder hacer todas la consultas que necesitamos acerca de este proceso y también hacer reclamos si es necesario, en caso que no se nos haya asignado los créditos que valían esa actividad de extensión, porque si sabemos cuánto vale y cuánto hicimos va ser más fácil también para nosotros llevar un control de nuestro progreso.

Entrevistador: Las opiniones que dieron son muy importantes y creo que expresa suficientemente el modo de pensar del grupo y es eso lo que busca este compartir que hicimos ahora, para no extender demasiado el debate concluiremos esta reunión y una vez más muchas gracias por participar.

Anexo 2. Análisis Financiero

El análisis será realizado siempre en dos contextos. Un escenario en el cual la aplicación web propuesta está instalada en la universidad y otra en la que aún no ha sido implementada, todos los costos y beneficios presentados son anuales y en guaraníes.

Determinación de los costos fijos

Son aquellos costos monetarios o de recursos que permanecerán constantes durante el desarrollo del proyecto dentro de límites de capacidad y tiempo.

Tomando 11 (once) meses de actividad se calculan los siguientes costos fijos en los dos escenarios anteriormente mencionados.

Con la implementación del sistema web

Concepto	Costo mensual	Costo anual
Suministro de energía eléctrica	27.266	299.921
Mantenimiento de equipos	410.000	1.640.000
	TOTAL	**1.939.921**

Sin la implementación del sistema web

Concepto	Costo mensual	Costo anual
Suministro de energía eléctrica	25.076	275.831
Mantenimiento de equipos	410.000	1.640.000

TOTAL	**1.915.831**

Mantenimiento

Teniendo que el mantenimiento se realiza en forma trimestral y que no variará según la implementación o no de la aplicación web.

Cantidad	Concepto	Precio unitario	Precio total
3	Mantenimiento de PC	120.000	360.000
1	Mantenimiento redes	50.000	50.000
		TOTAL	**410.000**

Costos de Inversión

Son los costos que representará la eventual implementación del sistema web.

Recursos Tecnológicos			
Cantidad	**Descripción**	**Costo**	**Total**
1	Servidor dedicado	6.500.000	6.500.000
1	Router	300.000	300.000
3	PC de Escritorio	2.300.000	6.900.000
1	Impresora Wifi	3.200.000	3.200.000
		TOTAL	**16.900.000**

Recursos Humanos				
Cantidad	**Cargo**	**Total por mes**	**Meses de trabajo**	**Total**
1	Analista	2.000.000	1	2.000.000
1	Programador	2.500.000	4	10.000.000
1	Capacitador	1.000.000	1	1.000.000
			TOTAL	**13.000.000**

Concepto	Costo
Recursos Tecnológicos	16.900.000
Recursos Humanos	13.000.000
TOTAL	**29.900.000**

Ahorro de inversión

Existen equipos con los que ya se cuentan que supondrá un ahora en la inversión presentada.

Cantidad	Descripción	Costo	Total
1	Router	300.000	300.000
3	PC de Escritorio	2.300.000	6.900.000
1	Impresora Wifi	3.200.000	3.200.000
		TOTAL	**10.400.000**

Beneficios calculados

Cada área que fue sujeto de estudio representa una inversión en tiempo y recursos por cada alumno. Estos casos fueron estudiados en dos escenarios: implementación del sistema web y sin la implementación del sistema web.

Sin la implementación del sistema web

Encargado de Extensión por alumno				
Recurso	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Precio Unitario**	**Total**
Tiempo	5	Horas	70.000	350.000
Papel	7	Unidades	50	350
Tinta	50	Mililitros	200	10.000
			TOTAL POR ALUMNO	**360.350**

Encargado de Investigación por alumno				
Recurso	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Precio Unitario**	**Total**
Tiempo	4	Horas	70.000	280.000
Papel	2	Unidades	50	100
Tinta	50	Mililitros	200	10.000
			TOTAL POR ALUMNO	**290.100**

Encargado de Pasantías por alumno				
Recurso	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Precio Unitario**	**Total**

Tiempo	5	Horas	70.000	350.000
Papel	20	Unidades	50	1.000
Tinta	107	Mililitros	200	21.400
			TOTAL POR ALUMNO	**372.400**

Costos anuales estimados

Direcciones	**Horizonte del Proyecto**				
	2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Dirección de Extensión	176.571.500	225.479.405	287.934.134	367.687.973	469.532.542
Dirección de Inves-tigación	142.149.000	181.522.340	231.801.560	296.007.440	377.997.476
Dirección de Pasantías	182.476.000	233.019.371	297.562.568	379.983.353	485.233.575
TOTALES	**501.196.500**	**640.021.115**	**817.298.261**	**1.043.678.766**	**1.332.763.593**

Con la implementación del sistema web

Según pruebas de escritorio.

Encargado de Extensión por alumno				
Recurso	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Precio Unitario**	**Total**

Tiempo	5	Horas	70.000	350.000
Papel	3	Unidades	50	150
Tinta	20	Mililitros	200	4.000
			TOTAL POR ALUMNO	**354.150**

Encargado de Investigación por alumno				
Recurso	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Precio Unitario**	**Total**
Tiempo	5	Horas	70.000	350.000
Papel	1	Unidades	50	50
Tinta	25	Mililitros	200	5.000
			TOTAL POR ALUMNO	**355.050**

Encargado de Pasantías por alumno				
Recurso	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Precio Unitario**	**Total**
Tiempo	4	Horas	70.000	280.000
Papel	15	Unidades	50	750
Tinta	80	Mililitros	200	16.000
			TOTAL POR ALUMNO	**296.750**

Costos anuales estimados

Direcciones	**Horizonte del Proyecto**				
	2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**

Dirección de Extensión	173.533.500	221.599.920	282.980.084	361.361.720	461.454.002
Dirección de Inves-tigación	173.974.500	222.163.071	283.699.221	362.280.047	462.626.694
Dirección de Pasantías	145.407.500	185.683.400	237.115.177	302.792.857	386.662.361
TOTALES	**492.915.500**	**629.446.391**	**803.794.482**	**1.026.434.624**	**1.310.743.057**

Los costos anuales fueron proyectados según el crecimiento poblacional estimado de la Facultad de Ciencias y Tecnologías.

Anexo 3. Cálculo del consumo de energía eléctrica

Para determinar el consumo de energía eléctrica mensual, se desglosara los importes que determinan el total de dicho consumo.

Sin implementación del sistema informático

Cantidad	Equipo	Potencia	Kilowatt/hora	Horas mes	Total KW mes
1	Router	12	0,012	200	2,4
1	Servidor	300	0,3	200	60
2	Impresora	150	0,15	10	3
3	PC de Escritorio	110	0,11	10	3,3
					68,7

Consumo de energía mensual	
Consumo	68,7
Tarifa en baja	365
Total	**25.076**

Con la implementación del sistema informático

Cantidad	Equipo	Potencia	Kilowatt/hora	Horas mes	Total KW mes
1	Router	12	0,012	200	2,4
1	Servidor	300	0,3	200	60
2	Impresora	150	0,15	10	3
3	PC de Escritorio	110	0,11	10	3,3
3	Repetidora	10	0,01	200	6
					74,7

Consumo de energía mensual	
Consumo	74,7
Tarifa en baja	365
Total	**27.266**

Anexo 4. Cálculo de porcentaje de crecimiento de la población en la Facultad de Ciencias y Tecnologías.
La tasa de crecimiento es necesaria para la proyección del flujo de caja, éstos son los datos históricos de la población que se tienen la Facultad de Ciencias y Tecnología.

Tasa de crecimiento de la Población Estudiantil	
Año	**Población**
2010	113
2011	151
2012	201
2013	268
2014	357
2015	476

Para el cálculo de tasa de crecimiento utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Tasa\ de\ crecimiento = \frac{(población\ al\ final\ del\ periodo - población\ al\ principio\ del\ periodo)}{población\ al\ principio\ del\ periodo}$$

Mediante la aplicación de esta fórmula obtenemos el siguiente resultado:

Tasa de crecimiento	0,28
Porcentaje de crecimiento	28%

Con el porcentaje de crecimiento del 28% podemos hacer una proyección de crecimiento:

Año	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Población	490	626	799	1020	1303

Anexo 5. Formatos de documentos utilizados por la Facultad de Ciencias y Tecnología.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Sede Coronel Oviedo
Creada por Ley N° 3198 del 4 de Mayo de 2007
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Formulario de Proyecto para Extensión

Aprobado por Resolución Consejo Directivo N° 037/2015, Acta N° 15/2015 de fecha 22 de junio de 2015

Misión de la FCyT

Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad social

Curso: _____ Semestre: _____ Fecha: _____ / _____ / _____

1. ANTES DE LAS ACTIVIDADES

1.1. Nombre del proyecto

Asigne un nombre al proyecto

_____

1.2. Objetivos del proyecto

¿Por qué se realizará este proyecto?
A tomar en cuenta: Debe estar alineado con la Misión de la FCyT

a. ____

b. ____

c. ____

1.3. Responsables

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Sede Coronel Oviedo
Creada por Ley N° 3198 del 4 de Mayo de 2007
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

1.6. Cronograma previsto

Detalle de las actividades.

Fecha Inicio: ___ / __ / __ Fecha Fin: __ / __ / __

Día y fecha:		
Horario	Actividad	Local

Obs. Si la actividad requiere más de un día, copie y pegue la cantidad de tablas que sean necesarias.

1.8. Participantes

_____

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Sede Coronel Oviedo
Creada por Ley N° 3198 del 4 de Mayo de 2007
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

1.7. Presupuesto

¿Qué recursos serán necesarios?
Estimar costos y acciones a ser tomadas para cumplir con los objetivos.

Item	Descripción	Costo	Observaciones
1			
2			
3			
4			
	Total		

**Montos sujetos a modificaciones de acuerdo al alcance de proyecto autorizado.*

1.8. Ejecución del proyecto

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Sede Coronel Oviedo
Creada por Ley Nº 3198 del 4 de Mayo de 2007
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Para uso interno

Visto bueno de la Dirección de Extensión o Desarrollo

Aprobación del Consejo Directivo

Res. Nº: _____

II. DESPUÉS DE LAS ACTIVIDADES

2.1. Breve descripción de las actividades realizadas

- Instalación, puesta en marcha y configuración del DataCenter físico del Rectorado para albergar los datos del portal.
- Creación, configuración y pruebas del portal.
- Presentación y socialización en instituciones públicas y medios de prensa.
- Carga de datos provistos por el MSPyBS

2.2. Conclusiones y recomendaciones

La experiencia fue de mucho aprendizaje para todas las partes, pues es un trabajo que beneficia a la institución y fomenta el trabajo en equipo en entornos reales.

Se recomienda seguir con este tipo de proyectos en los que se involucre a alumnos, funcionarios y docentes, esto aumenta el empoderamiento de los mismos con la institución.

2.3. Fotos y otras evidencias

Incluya todo material relevante.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Sede Coronel Oviedo
Creada por Ley N° 3198 del 4 de Mayo de 2007
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

NÓMINA DE PARTICIPANTES

CÉDULA DE IDENTIDAD	NOMBRE Y APELLIDO	CURSO / FUNCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Creada por Ley Nº 3198 del 4 de Mayo del 2007
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
Frailes Franciscanos TOR. «Lionel Stanley»

SOLICITUD DE PASANTÍA CURRICULAR

Coronel Oviedo, ... de ..... de 20....

Prof. Ing. Roberto Chávez
Decano:

Se dirige a Ud. y por su digno intermedio a donde corresponda, para solicitar pasantía laboral, según los siguientes datos:

DATOS DEL POSTULANTE

Nombre(s) y Apellido(s): .....

C.I. Nº.: ..... Teléfono: ..... E-mail: .....

Dirección: .....

Carrera: ..... Curso: ..... Semestre: .....

DATOS DE LA EMPRESA SUGERIDA

Empresa propuesta: .....

Dirección: .....

Nombre del Directivo: ..... Cargo: .....

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Creada por Ley Nº 3198 del 4 de Mayo del 2007
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
Frailes Franciscanos TOR oLionel Stanley

PLAN DE PASANTÍA LABORAL

A ser entregado en la primera semana de la pasantía

DATOS DEL PASANTE

Nombre(s) y Apellido(s): .....

C.I. Nº.: ..... Teléfono: .....E-mail: .....

Curso: .....Carrera: .....

DATOS DEL ENCARGADO POR LA FCyT - UNCa

Nombre(s) y Apellido(s): .....

Teléfono: .....E-mail: .....

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre de la Empresa: .....

Dirección: .....

Teléfono: .....E-mail: .....Ciudad: .....

Nombre del Supervisor: .....

Cargo en la Empresa: .....Teléfono: .....

DATOS DE LA PASANTÍA

.....

.....

.....

CALENDARIO DE TRABAJOS

Mes 1: .....
Semana 1: .....

Semana 2: .....

Semana 3: .....

Semana 4: .....

Mes 2: .....
Semana 1: .....

Semana 2: .....

Semana 3: .....

Semana 4: .....

Mes 3: .....
Semana 1: .....

Semana 2:

Anexo 6. Hoja de Observación.

Hoja de observación utilizada para las áreas de Extensión, Investigación y Pasantía.

	SI	NO
Existen equipos informáticos como notebooks, PC	x	
Existe un sistema de información activo o en implementación	x	
Se observan impresoras	x	
Los documentos se imprimen	x	
Los documentos que se necesitan se envían por correo	x	
Los puntajes se guardan en planillas electrónicas	x	
Los puntajes se anotan en documentos físicos	x	
Existe alguna planilla o programa que calcule los puntajes		x
Los documentos que se imprimen necesitan tener un seguimiento	x	
Existe alguna copia de seguridad en caso de que el medio que almacena los datos sufra un daño		x
El acceso a estas informaciones es restringido		x
Los documentos impresos son almacenados	x	

Los documentos almacenados se encuentran en buen estado	x	
Más de una persona puede tener acceso a la información		x
El cálculo de puntajes acumulados es notablemente más lento en alta demanda		x