



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

**AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS  
PROGRAMAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS ECONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**Eduardo Miguel Alvarez Barrios**

Asesorado por la Inga. Gladys Rebeca Siliezar Tala

Guatemala, octubre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS PROGRAMAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**EDUARDO MIGUEL ALVAREZ BARRIOS**

ASESORADO POR LA INGA. GLADYS REBECA SILIEZAR TALA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Núñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS PROGRAMAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 10 de agosto de 2016.

  
**Eduardo Miguel Alvarez Barrios**

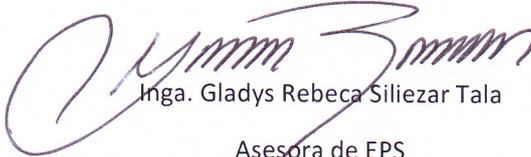
Guatemala 10 de Julio 2017

Ingeniera  
Christa del Rosario Classon de Pinto  
Directora de la Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por este medio le informo que el estudiante EDUARDO MIGUEL ALVAREZ BARRIOS de la carrera de Ingeniería en ciencias y sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quien se identifica con CUI: 2468717250101 y Registro académico: 200815439 terminó el informe final del proyecto de EPS titulado "AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS PROGRAMAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", el día 10 de Julio del 2017.

Agradeciendo la atención a la presente, quedo a sus órdenes para cualquier información adicional.

Atentamente,



Inga. Gladys Rebeca Siliezar Tala  
Aseora de EPS

**Inga. Gladys Rebeca Siliezar Tala**  
**Ingeniera en Ciencias y Sistemas**  
**Colegiado: 12046**



Guatemala, 26 de julio de 2017.  
REF.EPS.D.221.07.2017.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

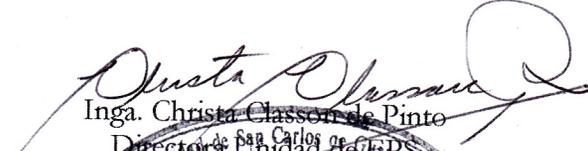
Estimado Ingeniero Perez Turk:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS PROGRAMAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Eduardo Miguel Alvarez Barrios**, **Registro Académico 200815439** y **CUI 2468 71725 0101** quien fue debidamente asesorado por la Inga. Gladys Rebeca Siliezar Tala y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

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

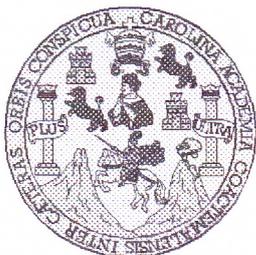
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS



CCsP/ra



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

Guatemala, 17 de Agosto de 2017

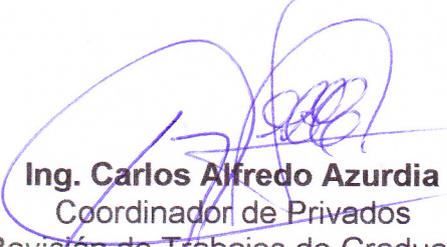
Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Türk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **EDUARDO MIGUEL ALVAREZ BARRIOS** carné **200815439** y CUI **2468 71725 0101**, titulado: **"AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS PROGRAMAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

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

Atentamente,

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



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN  
CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS PROGRAMAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, realizado por el estudiante **EDUARDO MIGUEL ALVAREZ BARRIOS**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**"ID Y ENSEÑAR A TODOS"**

  
Ing. Martín Antonio Pérez Türk  
**Director**

**Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas**



Guatemala, 17 de octubre de 2017

Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref.DTG.D.493.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS PROGRAMAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Eduardo Miguel Alvarez Barrios**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano



Guatemala, octubre de 2017

/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por darme la vida, sabiduría y la inteligencia necesaria para poder alcanzar esta meta.
- Mis padres** César Alvarez y Carmen Barrios, porque creo firmemente que han sido una parte fundamental en toda mi formación como persona, por su apoyo incondicional por creer en mí y porque son parte de este logro.
- Mis hermanos** Jorge Alvarez y Carmen Alvarez, por toda la ayuda brindada, por cada consejo que en determinado momento me ayudó a seguir adelante y a no desistir de lo que deseaba alcanzar.
- Mi esposa e hijo** Analí Sandoval y Eduardo Samuel Alvarez, por ser mi ayuda y mi inspiración para alcanzar esta meta.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por proveer todo lo necesario para un aprendizaje integral.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por fomentar el aprendizaje como una meta de vida.
<b>Departamento de EPS de la Facultad de Ciencias Económicas</b>	Por darme la oportunidad de realizar mi EPS para poder contribuir en el fortalecimiento y mejoras de su institución.
<b>Mis asesores</b>	Inga. Gladys Siliezar y Lic. Carlos Cifuentes por toda la confianza otorgada y por brindarme sus conocimientos que permitieron la culminación de este proyecto.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	III
LISTA DE SÍMBOLOS .....	V
GLOSARIO .....	VII
RESUMEN .....	XI
OBJETIVOS .....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XV
1. MARCO TEÓRICO .....	1
1.1. Facultad de Ciencias Económicas .....	1
1.1.1. Misión .....	1
1.1.2. Visión .....	2
1.1.3. Descripción de la necesidad .....	2
1.1.4. Priorización de la necesidad .....	3
2. SOLUCIÓN DEL REQUERIMIENTO .....	5
2.1. Descripción del proyecto .....	5
2.2. Proceso actual .....	5
2.2.1. Descripción general del proceso actual .....	7
2.2.1.1. Proceso de inscripción .....	7
2.2.1.2. Seminarios .....	7
2.2.2. Catálogo de requerimientos .....	9
2.3. Diseño de la solución .....	12
2.3.1. Capa de modelo .....	12
2.3.2. Capa de vista .....	15
2.3.2.1. Rol administrativo .....	15
2.3.2.2. Rol de estudiante .....	21
2.3.2.3. Rol supervisor .....	21

	2.3.2.4.	Rol docente .....	23
	2.3.2.5.	Módulos auto gestionables .....	24
2.4.		Capa de controlador.....	25
2.5.		Costo del proyecto .....	26
3.		ENSEÑANZA APRENDIZAJE .....	27
3.1.		Fase de capacitación .....	27
	3.1.1.	Capacitación administrativa.....	27
	3.1.2.	Capacitación docente .....	28
	3.1.2.1.	Funciones de coordinadores.....	28
	3.1.2.2.	Funciones de docentes supervisores ...	29
	3.1.3.	Capacitación a practicantes.....	29
3.2.		Material elaborado .....	29
		CONCLUSIONES.....	31
		RECOMENDACIONES.....	33
		BIBLIOGRAFÍA .....	35

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Diagrama general del proceso de EPS .....	6
2.	Relaciones entre entidades principales.....	12
3.	Modelo entidad relación .....	14
4.	Pantalla de gestión de usuarios .....	16
5.	Pantalla de aprobación de requisitos .....	16
6.	Datos generales 17	
7.	Información académica .....	17
8.	Módulo de definición de períodos de inscripción .....	18
9.	Pantalla de asignaciones .....	19
10.	Asignaciones válidas .....	19
11.	Asignación de supervisores .....	20
12.	Pantalla para agregar coordinadores de área .....	20
13.	Panel de tareas estudiante .....	21
14.	Asignación de docentes .....	22
15.	Lista de actividades .....	22
16.	Programar actividad.....	23
17.	Pantalla para el inicio de sesión.....	24
18.	Pantalla para reiniciar contraseña.....	24
19.	Validar estudiante .....	25

## TABLAS

I.	Prioridades del sistema.....	3
II.	Requerimientos funcionales.....	9
III.	Descripción general de entidades.....	13
IV.	Costo del recurso humano.....	26
V.	Costo de insumos y servicios.....	26

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>Q</b>	Símbolo de moneda guatemalteca, quetzal.
<b>US\$</b>	Símbolo de moneda estadounidense, dólar estadounidense.



## GLOSARIO

<b>Ajax</b>	Es una técnica de desarrollo que utiliza diferentes tecnologías como html, xml, JavaScript, DOM, entre otros, para crear aplicaciones mucho más rápidas y dinámicas que permiten actualizar constantemente la página sin necesidad de recargar la página <i>web</i> por completo.
<b>Apache</b>	<i>Servidor web</i> HTTP de código abierto.
<b>Árbol DOM</b>	Es un conjunto de nodos interconectados y organizados de forma jerárquica que representa un documento xml o html para su fácil manejo.
<b>Controlador</b>	En el contexto de la arquitectura de <i>software</i> MVC, es el componente que contiene la lógica del negocio y sirve de intermediario entre el modelo y la vista.
<b>Eloquent</b>	Es el ORM incluido en el <i>framework</i> Laravel para el manejo de la base de datos relacional en forma de objetos.
<b>EPS</b>	Ejercicio Profesional Supervisado.

<b>Framework</b>	Es un conjunto de prácticas y artefactos que definen la arquitectura de <i>software</i> que sirve de base para la organización y desarrollo de <i>software</i> .
<b>JavaScript</b>	Es un lenguaje de <i>scripts</i> para páginas <i>web</i> , en el cual los <i>scripts</i> se ejecutan del lado del cliente.
<b>Jquery</b>	Es una biblioteca JavaScript que facilita la interacción con los documentos HTML con la capacidad de manipular el árbol DOM y manejar peticiones Ajax.
<b>Laravel</b>	Es un <i>framework</i> de código abierto para el desarrollo de aplicaciones <i>web</i> con php.
<b>Modelo</b>	En el contexto de la arquitectura de <i>software</i> MVC, es el componente encargado de gestionar el acceso a la información, incluyendo los privilegios que se hayan especificado en la lógica del negocio.
<b>ORM</b>	Permite mapear los objetos y relaciones de una base de datos relacional a un lenguaje orientado a objetos.
<b>Patrón de arquitectura</b>	Es un arquetipo que busca la solución a ciertos problemas de arquitectura de <i>software</i> , expresa una estructura que define el sistema y la forma en cómo se relacionan todos los componentes.

<b>Php</b>	Es un lenguaje de programación que se ejecuta del lado del servidor, diseñado para el desarrollo <i>web</i> de contenido dinámico.
<b>Sistema</b>	Conjunto de componentes que se relacionan entre sí para alcanzar un objetivo específico.
<b>Sistema automatizado</b>	Es un proceso de transferencia de tareas comúnmente realizadas por humanos a un conjunto de elementos tecnológicos con el fin de aumentar la productividad y disponibilidad de los servicios.
<b>Vista</b>	Es el componente encargado de presentar el modelo y la lógica del negocio en un formato adecuado para que los usuarios puedan interactuar con el sistema.



## RESUMEN

El departamento de EPS de la Facultad de Ciencias Económicas con el fin de mejorar el control, la administración y supervisión de todo el proceso al que se deben someter los estudiantes de Ciencias Económicas que optan por esta vía de graduación, se ven en la necesidad de automatizar la mayoría de sus procesos.

Debido a esta necesidad y con apoyo de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas se definió el flujo de todo su proceso el cual sirvió de base para la automatización de todo su sistema de trabajo. Ya que no se contaba con ninguna herramienta informática para gestionar los procesos se creó una aplicación *web* que tiene como funciones principales llevar el control de inscripción y asignación al programa de EPS, en la etapa de seminarios. Se creó un registro que permite el control y administración de las notas obtenidas en todas las actividades realizadas para determinar quiénes aprueban cada etapa del EPS y en la fase final permite la supervisión del trabajo de campo, entre otras tareas administrativas.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Automatizar el proceso del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ciencias Económicas en cada una de sus etapas, proveyendo un sistema informático que permita el control y supervisión de las actividades realizadas, tanto por los alumnos como los docentes que los supervisan, de tal forma que permita la toma de decisiones en cuanto al mejoramiento de sus funciones.

### **Específicos**

1. Proveer una herramienta en la que los estudiantes puedan realizar su solicitud de incorporación al EPS de forma automatizada.
2. Facilitar la comunicación y acceso a la información sobre las actividades que realizan los estudiantes en los seminarios previos al trabajo de campo.
3. Controlar las funciones que desempeñan los docentes al momento de impartir los seminarios, así como la supervisión que se realiza en los lugares asignados para el trabajo de campo.
4. Proveer de indicadores que permitan determinar la eficiencia de los programas de EPS así como el impacto y ayuda que se proporciona a los lugares definidos para la ejecución del trabajo de campo.



## INTRODUCCIÓN

El EPS es una opción de graduación de acuerdo con el plan de estudios vigente y es la relación directa que tiene el estudiante de la Facultad de Ciencias Económicas con un espacio territorial, grupo social, institución o empresa de alguna actividad productiva o de servicios, para aplicar los conocimientos adquiridos durante el proceso enseñanza-aprendizaje en las aulas universitarias. Es el estudio de aspectos específicos que permitan coadyuvar a la solución de problemas y contribuir al desarrollo de grupos sociales más vulnerables.<sup>1</sup>

El trabajo realizado en el presente EPS busca contribuir de manera integral a todas las partes involucradas para cumplir con sus objetivos, apoyado por un sistema informático que ayude al estudiante, al docente y a la parte administrativa del Departamento de EPS a realizar cada una de sus funciones de una forma automatizada. En el área administrativa apoyará con la inscripción, gestión y control tanto de los practicantes como de los lugares o entidades a las cuales se les realiza el estudio, así mismo, proveerá indicadores que ayuden a determinar la eficiencia con que se realiza el programa de EPS.

Como beneficio al estudiante, le proveerá de acceso a la información respecto de su desempeño en cada una de las etapas que debe aprobar antes de ser asignado al trabajo de campo. Como beneficio al docente está la gestión de notas y la creación automática de grupos para cada etapa.

---

<sup>1</sup> Entrevista a Lic. Msc. Felipe de Jesús Pérez Rodríguez, coordinador general del programa de EPS, Ciencias Económicas, USAC.



# **1. MARCO TEÓRICO**

## **1.1. Facultad de Ciencias Económicas**

La Facultad de Ciencias Económicas fue creada por el Decreto No. 1972 del 25 de mayo de 1937 e inició sus actividades académicas el 6 de agosto de ese año, fecha que se considera como su aniversario. Es un centro de estudios superiores, instituido con el fin primordial de promover el estudio de las ciencias económicas en su categoría universal, orientada hacia el conocimiento de la realidad nacional. En este sentido, contribuye a propiciar el cambio de las estructuras y del desarrollo material de la sociedad, para crear condiciones que permitan el perfeccionamiento de la personalidad humana en función de sus necesidades materiales y espirituales.

### **1.1.1. Misión**

La misión de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala es preparar profesionales con alto nivel académico y formación integral, científica, técnica y social humanística, en las áreas de conocimiento de Economía, Contaduría Pública y Auditoría y Administración de Empresas y otras carreras afines. Esto le permite participar con eficiencia, eficacia y ética profesional en la actividad productiva, en el desarrollo social y económico sostenible del país, en coadyuvar a la unión e integración de Centroamérica e insertarse en el contexto internacional.

### **1.1.2. Visión**

La visión de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala es liderar la formación de profesionales altamente calificados y propositivos en ciencias económicas a nivel nacional y centroamericano. Asimismo, permitir a sus egresados enfrentar los retos del futuro, en materia económica, social, ambiental y política, a través de la excelencia académica, la formación y actualización permanente de sus profesores, la investigación científica, la proyección social y una gestión moderna y efectiva.

### **1.1.3. Descripción de la necesidad**

Actualmente en el departamento de EPS existen varios procesos que no están automatizados, por lo que se dificulta el monitoreo, control y administración de la mayoría de actividades que un estudiante debe realizar en el transcurso de cada una de las fases de dicho programa.

El proceso que debe automatizarse inicia desde la inscripción al programa, ya que actualmente los estudiantes se presentan a la oficina de este departamento a entregar su papelería para ser evaluada, validando que cumpla con los requisitos necesarios para una posterior inscripción.

Una vez incorporados al EPS, el estudiante participa en varios seminarios de los cuales, en la mayoría de los casos, solo el catedrático conoce los resultados y el progreso de cada uno en cada etapa. Por lo tanto, para esta etapa se debe crear una herramienta que permita gestionar las actividades realizadas, generando indicadores para los altos mandos sobre el desempeño general de este proceso, proveyendo, asimismo, un control de notas para los

catedráticos a cargo de los seminarios y mostrando al estudiante los resultados de cada actividad, esto con el fin de transparentar los procesos y que todas las partes involucradas estén conscientes del progreso y desempeño obtenido en cada una de las actividades.

Para la etapa del trabajo de campo se requiere de llevar un mejor control sobre las comunidades que están recibiendo apoyo por parte de la Facultad y los estudios que se realizan. También se requiere llevar un control de asistencia y participación de los estudiantes.

Finalizando el proceso existe una revisión por parte de catedráticos asesores sobre los informes presentados por los estudiantes. Actualmente, es un proceso muy tardado que involucra un gran gasto de recursos y tiempo al realizar correcciones sobre el documento entregado. Por lo que se requiere mejorar el proceso de corrección de informes.

#### **1.1.4. Priorización de la necesidad**

A continuación se presenta una tabla con las necesidades en orden prioritario para garantizar que el sistema realmente sea automatizado.

Tabla I. **Prioridades del sistema**

	<b>Descripción de la necesidad</b>
<b>1</b>	Automatización del proceso de inscripción al programa de EPS.
<b>2</b>	Automatizar la asignación y control de los seminarios.
<b>3</b>	Mejorar el proceso de supervisión en el trabajo de campo.
<b>4</b>	Mejorar el proceso de revisión y comunicación entre los catedráticos asesores y los estudiantes.

Fuente: elaboración propia.



## **2. SOLUCIÓN DEL REQUERIMIENTO**

### **2.1. Descripción del proyecto**

El proyecto consiste en la creación de una herramienta *web* que permita la automatización de todo el sistema del EPS de la Facultad de Ciencias Económica permitiendo un monitoreo de todas sus etapas, actividades y el desempeño de sus colaboradores.

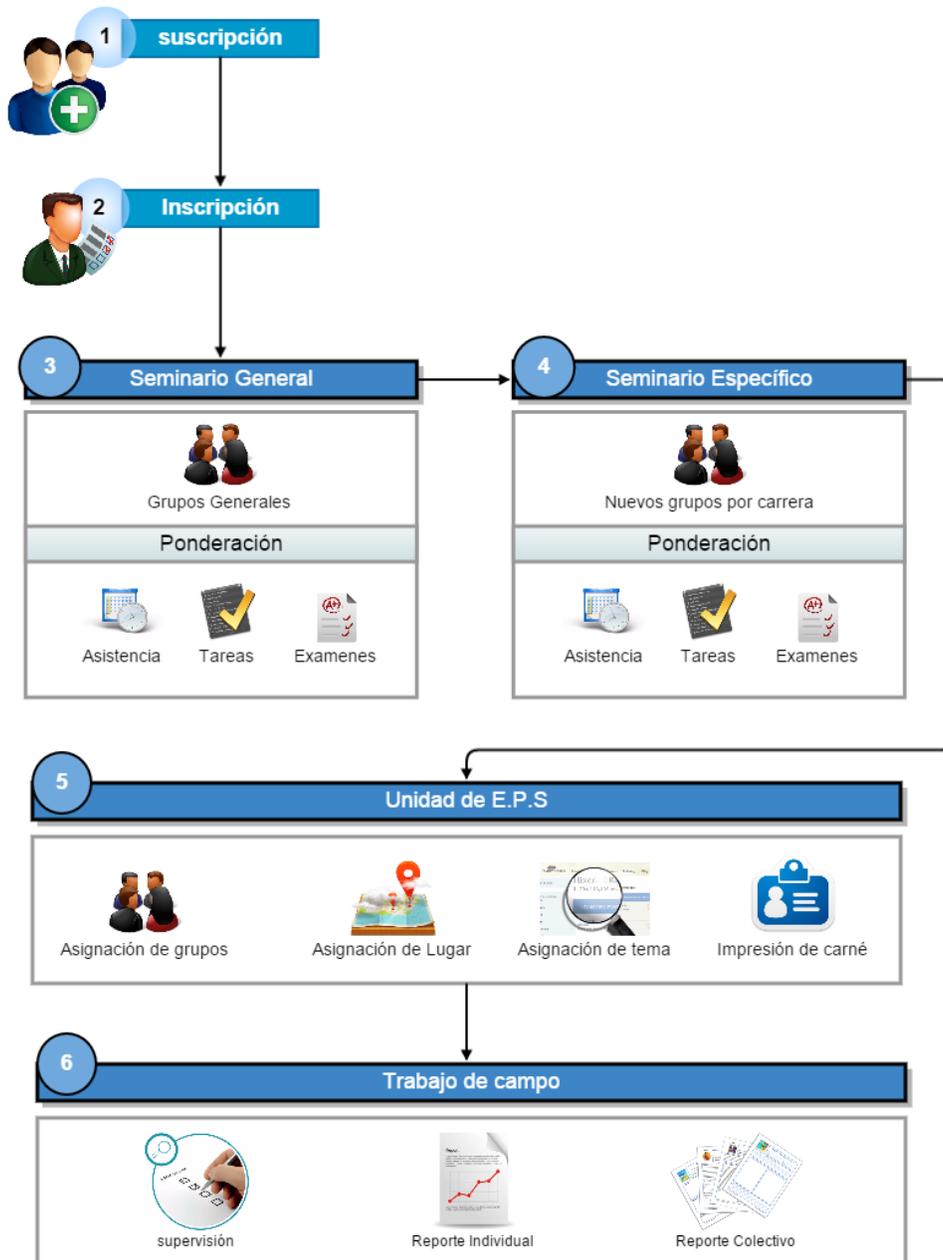
### **2.2. Proceso actual**

Con el fin de proveer una solución a las necesidades presentadas en el departamento de EPS, se procede a evaluar e investigar sobre el proceso que realiza cada estudiante para graduarse por la vía del EPS. Inicialmente se identifican tres procesos principales:

- Registro y asignación al programa de EPS
- Participación de los diferentes seminarios
- Ejecución de un trabajo de campo

Debido a las actividades realizadas en el trabajo de campo, esta etapa no será tomada en cuenta dentro de la solución, sin embargo, se describe las actividades realizadas como referencia para proyectos futuros.

Figura 1. Diagrama general del proceso de EPS



Fuente: elaboración propia, empleando el programa Gliffy

### **2.2.1. Descripción general del proceso actual**

Antes de tomar decisiones acerca de cómo mejorar el proceso, lo primero fue conocer la forma en que actualmente se lleva a cabo el proceso. A continuación se explica paso a paso.

#### **2.2.1.1. Proceso de inscripción**

Actualmente el estudiante descarga de la página de Ciencias Económicas un formulario el cual debe ser llenado a máquina o computadora. El formulario sirve para obtener un perfil del estudiante, tanto académico como laboral así como la participación como docente y otras actividades estudiantiles.

Una vez lleno el formulario se adjunta a un expediente con todos los prerequisites (solvencias y constancias) y procede a entregarlo en la oficina de EPS para que sea validado.

No se cuenta con ningún sistema que permita el manejo de toda esta información, por lo tanto, al momento de requerir algún dato de los estudiantes se debe revisar cada expediente de forma manual.

#### **2.2.1.2. Seminarios**

Existen dos tipos de seminario uno general en el que participan todos los estudiantes sin distinción alguna y otro seminario específico en el cual se segmentan a los estudiantes por carrera.

Para el seminario general, secretaría elabora una lista con todos los estudiantes inscritos al programa vigente de EPS. El coordinador del seminario

general procede a separar por secciones y grupos a todos los estudiantes procurando que cada grupo contenga un número balanceado de estudiantes de las distintas carreras, así mismo, relaciona estudiantes con número de carné antiguo con número de carné nuevo, esto lo hace de forma manual.

Se realizan actividades parciales que definen quién pasa a la siguiente fase. Actualmente, el control de cada actividad depende de cada docente supervisor, el cual entrega al final un documento que consolida todas las notas de los estudiantes. Por lo general, los estudiantes conocen su nota hasta el final de cada seminario.

Una vez se tiene la lista de los estudiantes que avanzan al seminario específico se procede a separar a los estudiantes por carrera. Cada coordinador del seminario específico vuelve a crear secciones y grupos con los mismos criterios utilizados en el seminario general y lo realizan de forma manual ya que no tienen ninguna herramienta que pueda realizar esa asignación de secciones y grupos de forma automática.

En los seminarios específicos también se da la problemática de que los estudiantes se enteran de su progreso hasta el final del seminario cuando se publica quiénes pasan a la siguiente etapa y quiénes no.

Para finalizar, a los estudiantes que aprobaron los dos seminarios se les asigna un tema y un lugar para realizar el trabajo de campo. Nuevamente para la asignación de lugares se recurre a métodos no automatizados.

## 2.2.2. Catálogo de requerimientos

A continuación se presenta una tabla en donde se visualizan los requerimientos específicos que están vigentes.

Tabla II. **Requerimientos funcionales**

No.	Requerimiento	Descripción
1	<i>Login</i>	Inicio de sesión con visualización de opciones del sistema dependiendo del rol al que se pertenezca
2	Registro	Registro y creación de cuenta nueva.
3	Recuperación de contraseña	Reinicio de contraseña por medio del correo electrónico.
4	Control de roles	Define las páginas a las que tendrá acceso cada usuario.
5	Gestor de usuarios	El sistema debe permitir la creación de usuario y asignación de roles administrativos. El rol de estudiante es el que estará habilitado en la página principal del sistema.
6	Períodos de inscripción	Es un módulo que permite definir las fechas en la que los estudiantes podrán solicitar su inscripción al programa de EPS del período vigente.
7	Solicitud de inscripción	Se requiere rol de estudiante. Un estudiante puede incorporarse al programa de EPS más de una vez (de acuerdo con el reglamento de EPS). Aunque ya posea su perfil electrónico debe indicar que desea ser tomado en cuenta para el EPS en el período actual, (período en el cual se inscribe, esto por temas de repitencia).
8	Perfil de practicante	Se requiere rol de estudiante para esta opción. Permite el ingreso y/o modificación de información general del estudiante. (Información detallada en la ficha "DATOS DEL ESTUDIANTE DE EPS"). Datos personales Estudios y participación estudiantil Experiencia laboral.

Continuación de la tabla II

9	Visor de perfil	Disponible para el rol administrativo y de practicante
10	Participación en el EPS	El practicante podrá listar todas las inscripciones que ha realizado a lo largo del proceso de graduación. Se visualizara el año y semestre en que se incorporó al EPS y la etapa en la que se quedó (seminario, trabajo de campo, etcétera)
11	Visualización de etapa	Permite saber la etapa en la que se encuentra cada practicante. Rol administrativa: útil para la impresión de constancias. Rol de practicante: permite ver el desempeño obtenido durante la participación del EPS.
12	Módulo de búsqueda	Módulo administrativo que permite visualizar el perfil de cada usuario y de la misma forma visualizar la información del inciso anterior.
13	Generación automática de grupos	Para cada etapa de los seminarios se debe poder crear grupos de forma aleatoria, garantizando que todos los estudiantes pertenezcan a algún grupo y que los grupos sean equitativos en cuanto al número de integrantes. Se debe considerar que para estar en el seminario específico se debe aprobar el seminario general, por lo tanto se debe crear los grupos únicamente con los estudiantes que hayan aprobado la fase anterior.
14	Gestor de grupos	Permite la creación y eliminación de grupos. Permite reubicar a un estudiante de grupo por alguna razón justificable. * Se requiere poseer rol de docente
15	Gestor de Actividades	El sistema debe permitir la creación, administración y eliminación de tareas o actividades que considere relevante para el desarrollo del seminario. Con base a la nota obtenida en estas actividades se habilitará al estudiante para que pueda continuar con la siguiente etapa del EPS.

Continuación de la tabla II

16	Supervisión	<p>De la supervisión de cada proyecto se necesita saber:  Fecha en que se realizó la supervisión.  Se debe llevar el control de asistencia de los practicantes en el lugar.  Apartado para agregar observaciones sobre la supervisión.</p>
17	Asignación de temas trabajo de campo	<p>El sistema debe ser capaz de asignar temas a cada grupo creado de manera aleatoria.  Se debe garantizar:  Crear grupos solo con los estudiantes que hayan ganado las fases previas al trabajo de campo.  Se debe garantizar que todo estudiante sea asignado a un solo grupo en específico.  Todos los temas de estudio definidos para cada periodo deben ser asignados a algún grupo.  No se permite más de un tema por grupo.</p>
18	Gestión de lugares y temas	<p>Se debe proveer una sección que permita definir los temas que se estarán investigando para un periodo en específico, asimismo el lugar donde se realizará.  Se requiere poseer rol de administrador.</p>
19	Visor de rendimiento académico	<p>El sistema permitirá el acceso a las notas una vez sea calificada la actividad, esto con el fin de hacer más accesible la información para el estudiante.</p>
20	Reporte sobre actividades	<p>El sistema mostrará el detalle de todas las actividades por estudiante, (se ingresará el número de carné y se detallará la nota obtenida en cada actividad).  Generará un reporte general por cada sección mostrando métricas sobre cuántos han aprobado, cuántos reprobaron, cuál fue el promedio por cada actividad.</p>
21	Ponderación	<p>Inserción, modificación y eliminación de notas para cada una de las actividades creadas (ingreso por cada alumno),  *Carga de archivo Excel (carga masiva).</p>

Fuente: elaboración propia.

## 2.3. Diseño de la solución

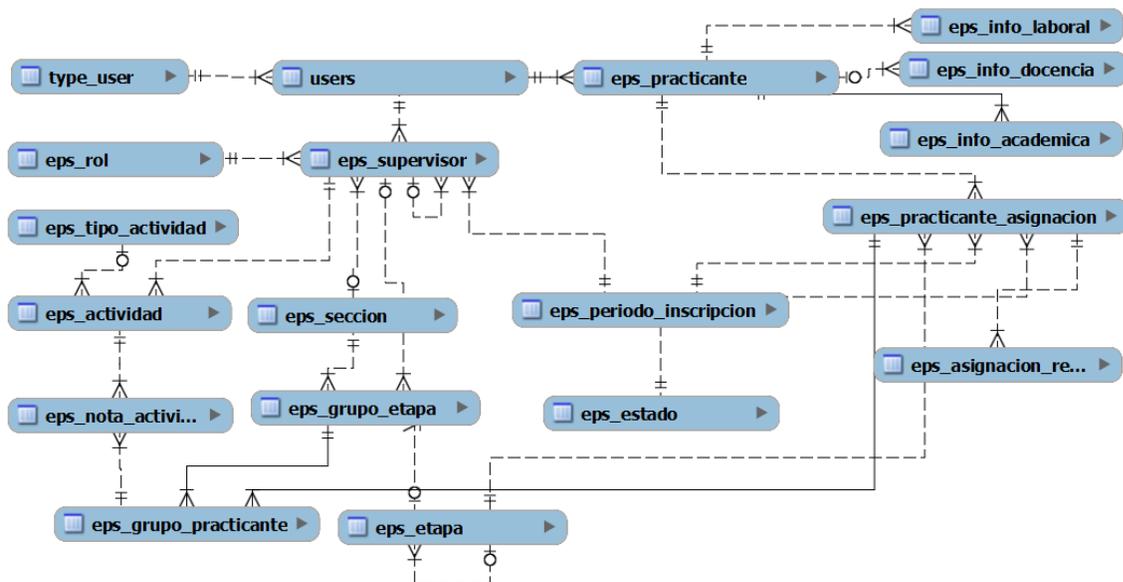
El diseño de la solución implementa un patrón de arquitectura de *software* MVC integrando una serie de *frameworks* que hacen sólido el sistema.

### 2.3.1. Capa de modelo

Se implementa un modelo relacional, utilizando como RDBMS MySQL. De acuerdo con las necesidades de negocio se definieron las entidades principales y relaciones necesarias para almacenar todos los datos que se manejan durante el programa de EPS.

A continuación se presenta un diagrama sobre el modelo de datos haciendo énfasis en cómo estos se relacionan.

Figura 2. Relaciones entre entidades principales



Fuente: elaboración propia empleando programa MySQL Workbench

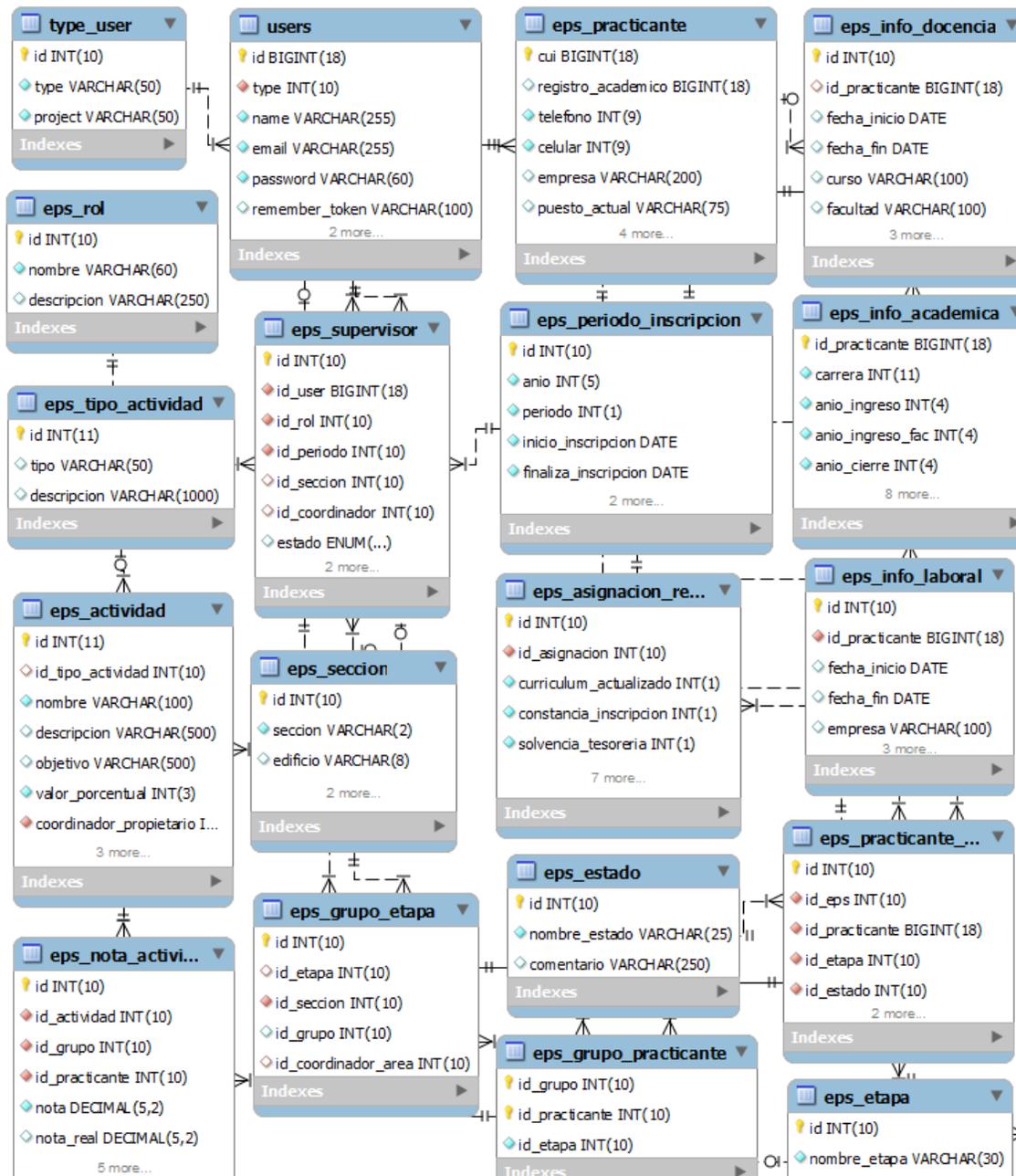
Tabla III. **Descripción general de entidades**

Entidad	Descripción
Type_user	Almacena los tipos de usuarios que tienen acceso al sistema entre ellos estudiantes, docentes y administradores.
users	Almacena los datos necesarios para el inicio de sesión y recuperación de contraseña
Eps_practicante	Contiene todos los estudiantes aptos para participar en el programa de EPS.
Eps_info_academica	Contiene toda la información académica general del estudiante.
Eps_info_docente	Como parte del perfil del estudiante se define si un estudiante tiene experiencia docente ya sea como auxiliar o titular dentro de la Universidad.
Eps_info_laboral	Como parte del perfil del estudiante se almacena la experiencia laboral que tiene el estudiante.
Eps_practicante_asignacion	Registra todas las participaciones que ha tenido un estudiante en cada uno de los diferentes periodos en los cuales ha participado.
Eps_asignacion_requisito	Para cada período distinto en el cual el estudiante se asigne se evaluará si cumple o no con los requisitos establecidos en el reglamento vigente del programa de EPS.
Eps_periodo_inscripcion	Cada programa de EPS se establece el año y el semestre en el que se desarrolla, lo que permite diferenciar un programa de otro.
Eps_supervisor	Se define qué colaboradores son docentes supervisores, supervisores de campo o coordinadores de área así como la sección a la que fueron asignados.
Eps_rol	Almacena los roles que puede tener cada colaborador dentro del programa de EPS.
Eps_grupo_practicante	Por cada etapa del EPS, se crean grupos en los cuales son formados por todos los estudiantes que ha aprobado la etapa anterior, dichos grupos son creados por cada coordinador de área, por lo tanto, esta entidad representa a los estudiantes asignados a una sección en cada una de las diferentes etapas.
Eps_tipo_actividad	Representa un catálogo con todos los tipos de actividades en las que puede ser evaluado un estudiante, dependiendo de la etapa en la que se encuentre.
Eps_actividad	Representa todas las actividades que un coordinador de área planificó.
Eps_nota_actividad	Representa todas las notas obtenidas por un estudiante en cada una de las tareas asignadas.

Fuente: elaboración propia.

Se completa el modelo con todos los atributos, relaciones y restricciones en el siguiente diagrama entidad relación.

Figura 3. Modelo entidad relación



Fuente: elaboración propia, empleando programa MySQL Workbench.

### **2.3.2. Capa de vista**

Para el desarrollo de esta capa que comúnmente se conoce como interfaz de usuario se utilizó el *framework bootstrap* para el manejo de HTML, css y js.

El acceso al sistema está segmentado por roles, los cuales definen las opciones a las que tiene acceso cada uno de los usuarios, entre los roles se definen:

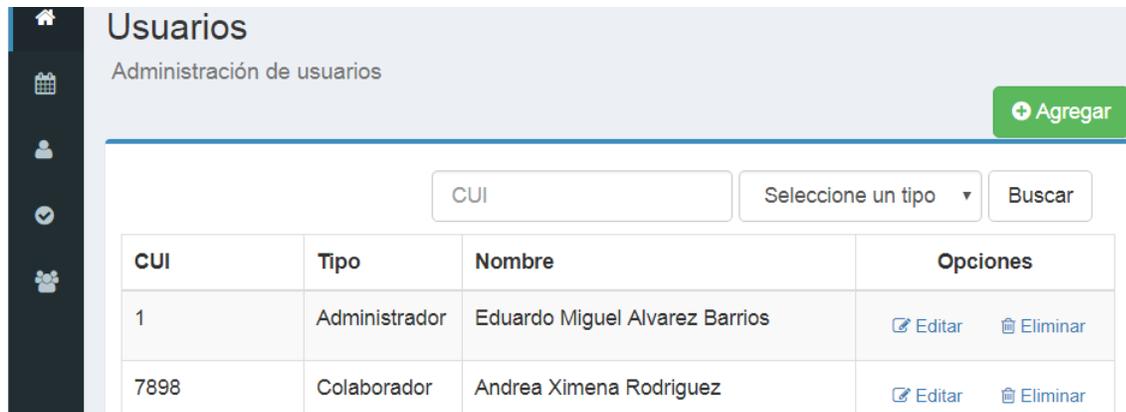
- Administrativo
- Estudiante
- Supervisor

#### **2.3.2.1. Rol administrativo**

Como bien lo indica el nombre, este rol permite la administración y configuración básica del sistema. Entre los módulos que se pueden administrar con este rol se encuentran:

- Modulo usuarios: permite la administración de todo tipo de usuarios a excepción de los que tengan rol de estudiante, ya que estos se registran directamente en el sistema por cada estudiante.

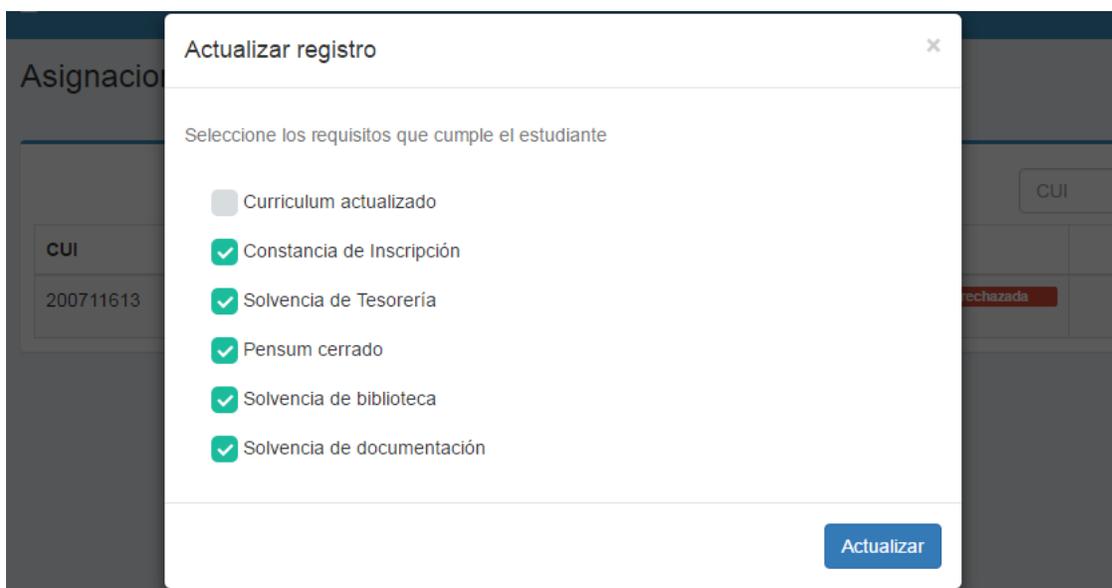
Figura 4. Pantalla de gestión de usuarios



Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

- Módulo de evaluación de prerequisite: permite evaluar los prerequisites de cada estudiante determinando si puede o no ser inscrito en el período vigente del EPS.

Figura 5. Pantalla de aprobación de requisitos



Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.



- Módulo de inscripción: contempla las funciones necesarias para definir y administrar los períodos en que se podrá realizar la solicitud de incorporación al programa de EPS.

Figura 8. **Módulo de definición de períodos de inscripción**

Año	Per
2017	Pri
2016	Se
2016	Pri
2015	Se

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

- Módulo de asignación: asigna automáticamente a todos los estudiantes en las diferentes secciones o salones previamente configurados, la asignación se realiza de acuerdo con ciertos criterios como la capacidad máxima del salón o el número de secciones disponibles.

Figura 9. Pantalla de asignaciones

Listado de asignaciones

Primer Semestre, 2017

C No. grupo

SECCION	GRUPO	CARNET	NOMBRE	CARRERA
C	1	7802486	MARROQUIN GARCÍA JOSÉ GUSTAVO	AUDITORIA
C	1	9417766	CHAMALE PEREZ JOSE DANILO	AUDITORIA
C	1	199815099	PADILLA HERNANDEZ SALVADOR ANTONIO	AUDITORIA
C	1	200114856	MARTÍNEZ JORGE LUIS	AUDITORIA

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

Una vez evaluada la asignación se muestra una lista con el resultado de la evaluación mostrando e indicando el estado en la que se encuentra, anulada si no cumple con los prerrequisitos o asignada si todo cumple con lo establecido.

Figura 10. Asignaciones válidas

Asignaciones Verificación de prerrequisitos y estado de asignación

CUI Buscar

CUI	Año	Periodo	Etapa	Fecha	Estado	Opciones
2653430620101	2017	Primer Semestre	Inscripción	05/10/2017 4:26 AM	Inscrito	<a href="#">Perfil</a> <a href="#">Prerrequisitos</a>
2212637560101	2017	Primer Semestre	Inscripción	05/10/2017 4:25 AM	Inscrito	<a href="#">Perfil</a> <a href="#">Prerrequisitos</a>

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

- Módulo de asignación supervisor: tiene por objetivo determinar qué colaboradores serán designados como jefes supervisores o como supervisores de campo, los criterios de selección están a cargo del coordinador general del EPS.

Figura 11. **Asignación de supervisores**

Asignación de supervisores Level > Here

Supervisores asignados al Primer Semestre, 2017 + Agregar

nombre  Seleccione un rol  Buscar

Nombre del coordinador	Rol	Opciones
Genaro Saquimux	Coordinador seminario general	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Boris Alejandro Alcantara	Coordinador Seminario específico (Auditoría)	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

Figura 12. **Pantalla para agregar coordinadores de área**

Supervisores x

Definir supervisores para el Primer semestre, 2017

Seleccionar el nuevo supervisor

Andrea Ximena Rodriguez

Rol:

- Coordinador seminario general
- Coordinador Seminario específico (Auditoría)
- Coordinador Seminario específico (Administración)**
- Coordinador Seminario específico (Economía)

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

### 2.3.2.2. Rol de estudiante

Las funciones disponibles para este rol están:

- Crear su perfil estudiantil.
- Solicitar la incorporación al programa de EPS vigente.
- Revisar su progreso en el EPS visualizando cada etapa aprobada así como las notas obtenidas en cada etapa.

Figura 13. Panel de tareas estudiante

The screenshot shows a user interface for a student role. At the top right, the user's name 'Rodas Sánchez Carlos Antonio' is displayed. Below this are four colored cards: 'Información de Requisitos' (blue), 'Reglamento del EPS' (green), 'Organigrama Institucional' (orange), and 'Tutorial SIEPS' (red). Each card has a 'Ver' or 'Más información' button. Below the cards is a section titled 'Historial de asignaciones al programa de EPS' containing a table with the following data:

Año	Periodo	Fecha Asignación	Etapas	Estado	Opciones
2017	Primer Semestre	05/10/2017 4:26 AM	Inscripción	Inscrito	

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

### 2.3.2.3. Rol supervisor

Entre los módulos administrables por este rol se encuentra:

- Módulo de asignación de docente supervisor: cada jefe supervisor podrá agregar a los docentes que estarán a su cargo.

Figura 14. **Asignación de docentes**

Sección asignada	Rol	Nombre	Opciones
A	Docente supervisor	Sandra Morales	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

- Módulo de supervisión de planificación: permite revisar las actividades que docentes a su cargo han planificado en cada una de las etapas del EPS.
- Módulo de supervisión de notas: los supervisores pueden revisar el desempeño los estudiantes en cada una de las etapas del EPS.
- Módulo de planificación: útil para definir las actividades como investigaciones exámenes y tareas que se realizarán en la sección a la cual fueron asignados.

Figura 15. **Lista de actividades**

Creada por	Nombre actividad	Descripción	Valor	Opciones
Genaro Saquimux	Tarea No.1	Tarea obligatoria	25	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

Figura 16. Programar actividad

Actividades

Definir actividad para el Primer semestre, 2017

**Roles asignados:**

Coordinador seminario general

**Tipo de actividad a programar:**

Tareas varias

Didactic No.1

Evaluate basic knowledge

45

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

#### 2.3.2.4. Rol docente

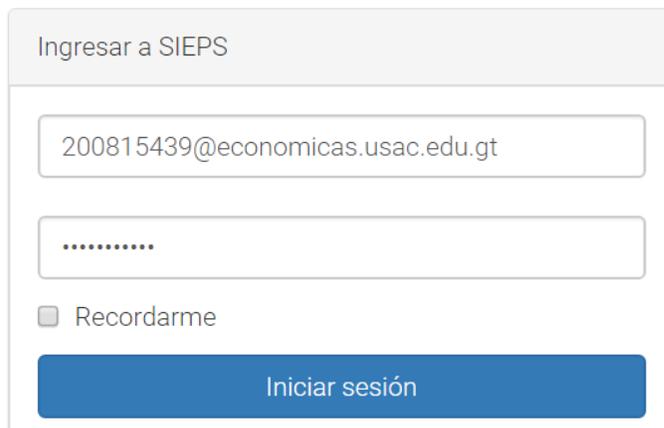
- Este rol es una subcategoría del rol anterior, entre las funciones propias para este rol se encuentra:
- Módulo de notas: permite gestionar todos los temas relacionados con las notas de cada actividad planificada. Esto se podrá hacer de forma individual, es decir el ingreso o corrección de notas una por una o bien se podrá cargar un archivo de Excel con las notas.

### 2.3.2.5. Módulos auto gestionables

Se denomina de esta forma a los módulos en los cuales no se requiere de un usuario que los administre, entre ellos se encuentran:

- Módulo de *login*

Figura 17. **Pantalla para el inicio de sesión**



Ingresar a SIEPS

200815439@economicas.usac.edu.gt

.....

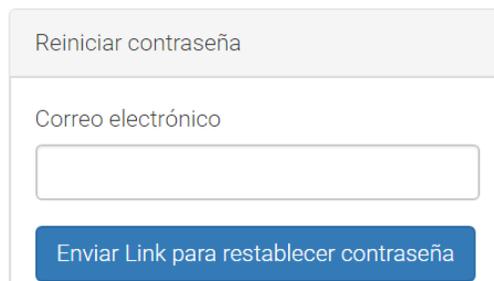
Recordarme

Iniciar sesión

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

- Recuperación de contraseña

Figura 18. **Pantalla para reiniciar contraseña**



Reiniciar contraseña

Correo electrónico

Enviar Link para restablecer contraseña

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

- Módulo de seguridad, protección csrf, gestión del token de seguridad.
- Módulo para verificar la identidad del estudiante.

Figura 19. **Validar estudiante**

EPS CIENCIAS ECONOMICAS, USAC

### Necesitamos comprobar tu identidad:

1. Ingresas tu número de carné
2. Ingresas el PIN proporcionado por el [Departamento de Registro y Estadística, USAC](#)
3. Una vez seas identificado como estudiante de la Facultad de Ciencias Económicas podrás crear tu cuenta de acceso.

CUI

PIN

Validar

Fuente: elaboración propia, empleando el programa GreenShot.

#### 2.4. Capa de controlador

Para la implementación de esta capa se utilizó php 5.4. Debido a que es un lenguaje orientado a objetos se utilizó el ORM Eloquent para el acceso y gestión de los datos.

## 2.5. Costo del proyecto

A continuación se presenta un desglose de los costos que requiere el proyecto.

Tabla IV. **Costo del recurso humano**

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo mensual (Q)</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Total (Q)</b>
Gestor de proyectos	1	17 000,00	6	102 000,00
Desarrollador senior	1	13 000,00	6	78 000,00
Tester	1	7 000,00	4	28 000,00
			<b>Tota:</b>	<b>208 000,00</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Costo de insumos y servicios**

<b>Recursos</b>	<b>Costo Unitario (Q)</b>	<b>Subtotal 6 meses (Q)</b>
Energía eléctrica	150,00	900,00
Internet	350,00	2 100,00
Capacitación sobre tecnología empleada	1000,00	6 000,00
	<b>Total:</b>	<b>9 000,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### **3. ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

La etapa de enseñanza aprendizaje comprende toda la estrategia de transmisión de conocimientos al personal involucrado en el proyecto sobre el uso de los distintos módulos del sitio.

#### **3.1. Fase de capacitación**

La capacitación se realizó en tres módulos de acuerdo con los tres principales roles que maneja la aplicación.

##### **3.1.1. Capacitación administrativa**

Se programó para el área administrativa del departamento de EPS una capacitación de dos horas, tiempo en el cual se mostraron las siguientes funcionalidades.

- Ingreso al sistema como administrador
- Gestión de usuarios
  - Creación de un nuevo usuario
  - Edición de correo electrónico para los usuarios ingresados
  - Eliminación de usuarios
- Administración de período de asignación
  - Como crear un nuevo período de asignación
  - Edición y eliminación de períodos de asignación
- Asignación de estudiantes al período de asignación vigente
  - Acceso al visor de perfiles del estudiante

- Validación de prerrequisitos.
- Función de búsqueda de estudiantes para realizar la asignación.
- Gestor de supervisores
  - Función de búsqueda por nombre o rol de supervisor.
  - Asignación de supervisores para el periodo vigente.
  - Cambio de rol para coordinadores asignados.
  - Des asignación de coordinadores de área para el período vigente.
- Funcionamiento general de las funciones docentes y estudiantiles.

### **3.1.2. Capacitación docente**

El segundo grupo que fue capacitado fue el equipo de coordinadores de área y docentes supervisores en un período de dos horas. Para esta capacitación se mostró el funcionamiento de los siguientes módulos.

#### **3.1.2.1. Funciones de coordinadores**

- Ingreso al sistema con rol de colaborador
- Creación de grupos y secciones
- Administración de docentes supervisores
  - Asignar un docente a una sección
  - Cambio de sección para un docente
  - Des asignación de docentes para el período vigente
- Visor de grupos y secciones
- Funciones de búsqueda por sección y número de grupo
- Planificador de actividades

- Creación de una nueva actividad para el período vigente
- Edición de actividades
- Eliminación de actividades

### **3.1.2.2. Funciones de docentes supervisores**

- Administrador de notas
  - Ingreso de notas de forma individual
  - Ingreso de notas a partir de un archivo de Excel
  - Visor de resultados ingresados

### **3.1.3. Capacitación a practicantes**

Esta etapa de capacitación tuvo un tiempo de una hora en el cual se mostraron las funciones principales que pueden realizar los practicantes, como por ejemplo:

- Ingreso de currículum electrónico
- Solicitud de inscripción al programa de EPS
- Panel principal
  - Consultar los grupos asignados por etapa
  - Consultar las tareas programadas para las diferentes etapas
  - Visor de notas

## **3.2. Material elaborado**

Los documentos que se entregarán al finalizar el sistema consistirán en: manual de usuario: documento que detalla cómo funciona cada una de las opciones del sistema, incluyendo imágenes del sistema para facilitar su

comprensión. Manual técnico: documento que describe la arquitectura del sistema, esto con el fin de que la persona encargada de dar el mantenimiento a los sistemas o incluso si se desea agregar más funcionalidades, pueda conocer cómo está estructurado todo el sistema.

## **CONCLUSIONES**

1. Se considera que el sistema SIEPS denominado así por las autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas, es un sistema integral ya que automatiza todas las áreas y beneficia tanto a estudiantes como catedráticos y coordinadores del EPS.
2. El nuevo sistema trae como beneficio directo el ahorro de tiempo en cada uno de los procesos que compone el programa de EPS.
3. El sistema facilita la comunicación y acceso a la información sobre las actividades realizadas en los seminarios.



## RECOMENDACIONES

1. Apegarse al manual de usuario para la configuración y ejecución de cada una de las funciones del sistema.
2. Debido a que el sistema es muy dinámico es necesario contar siempre con un administrador del sistema capacitado ya que es el encargado de la configuración y parametrización inicial del sistema.
3. Actualizar a la última versión de php instalada en el servidor de aplicaciones para poder crear aplicaciones con versiones más recientes del *framework* Laravel, esto con el fin de sacar el mayor provecho al *framework*.
4. Crear un plan de asesoría en temas IT que impulse la modernización y automatización de cada uno de los procesos de las distintas facultades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



## BIBLIOGRAFÍA

1. DOCUMENTACIÓN OFICIAL. [en línea]. <<https://laravel.com/docs/5.0>>. [Consulta: 10 de agosto de 2016].
2. FORMS & HTML. [en línea] <<https://laravelcollective.com/docs/5.0/html>>. [Consulta: 10 de agosto de 2016].
3. MYSQL. [en línea]. < <https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>>. [Consulta: 10 de agosto de 2016].
4. PHP. [en línea]. < <http://php.net/>>. [Consulta: 10 de agosto de 2016]
5. PLUGIN DATA TABLE. [en línea]. <<https://datatables.net/>>. [Consulta: 10 de agosto de 2016].