

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
Facultad de Contaduría y Administración  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación



**Elaboración de SIEG: Sistema web de egresados para la  
Facultad de Contaduría y Administración de la UABC**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

*Presenta:*

**LUZ MARÍA LUGO MÉNDEZ**

*Bajo la dirección de:*

M.C.C. NORA DEL CARMEN OSUNA MILLÁN

*Codirección:*

M.C. MARCO ANTONIO PINTO RAMOS



*A las personas más importantes de mi vida, mamá y abuelita, que siempre me han apoyado, ahora les dedico un logro más que he alcanzado gracias a ustedes.*

*Con todo mi cariño y admiración.*

# Agradecimientos

A mi madre y a mi abuela por brindarme su apoyo incondicional en cada paso de mi vida, quienes formaron parte también de este gran paso: mi maestría.

A mi asesor de tesis, la Mtra. Nora del Carmen Osuna Millán, quien con sus críticas constructivas, conocimiento y consejos, me guió y ayudó a pulir el contenido de mi tesis, así como el desarrollo del proyecto.

Al Dr. Pedro Damián Reyes, quien con simpatía y gran disposición, compartió su conocimiento y experiencia durante mis estancias en la Universidad de Colima.

A la Dra. Nancy Imelda Montero Delgado, con quien trabajé en el desarrollo del proyecto y me proporcionó toda la información necesaria para llevarlo a cabo.

A mi gran amigo José Eduardo Vaca Zárate, por recibirnos a mi madre y a mí con total sinceridad en Colima, durante mis estancias de posgrado.

A todo el equipo asesor de mi tesis y de proyecto por sus críticas constructivas y correcciones para el perfeccionamiento de mi trabajo terminal.

A mis grandes amistades del Instituto Tecnológico de Tijuana, por brindarme sus preciados consejos y compartir sus conocimientos durante los momentos de duda.

A todas las personas que de manera directa o indirecta me apoyaron, quienes me han deseado éxito en mi vida profesional, son mi motivación.

# Resumen

La presente tesis fue realizada en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California durante el período de tiempo comprendido entre el año 2013 y 2016, en la misma se contó con la participación del personal docente y administrativo. El propósito consistió en la elaboración de un sistema web de egresados que permitiera la captura y almacenamiento de egresados, así como la actualización de su información mediante una interfaz web, y posteriormente la generación de reportes con estadísticas para el seguimiento de egresados. Para su elaboración se utilizó una metodología ágil de desarrollo que requirió cinco iteraciones. El presente estudio se justificó porque posee valor teórico, utilidad práctica y genera beneficios.

# Índice general

<b>Capítulo 1. Introducción.....</b>	<b>13</b>
1.1. Antecedentes del problema.....	16
1.2. Definición del problema.....	18
1.3. Justificación.....	19
1.4. Objetivo general.....	20
1.5. Objetivos específicos.....	20
1.6. Alcances del trabajo.....	21
1.7. Metodología a utilizar.....	21
1.8. Cronograma de actividades.....	22
<b>Capítulo 2. Marco Teórico.....</b>	<b>23</b>
2.1. Seguimiento a egresados.....	24
2.1.1. Estudio de egresados.....	26
2.2. Sistema web.....	28
2.2.1. Definición de Sistema.....	28
2.2.1.1. Sistema de información.....	30
2.2.1.2. Ingeniería de sistemas.....	32
2.2.2. World Wide Web (WWW).....	34
2.2.2.1. Navegador web.....	35
2.2.2.2. Servidores web.....	36
2.2.2.3. Sitios web.....	37
2.2.2.4. Página web.....	37
2.2.3. Herramientas de desarrollo web.....	38
2.2.3.1. HTML.....	38
2.2.3.2. PHP.....	39
2.2.3.3. CSS.....	40
2.2.3.4. MySQL.....	41
2.2.4. Modelo-Vista-Controlador.....	42

<b>Capítulo 3. Metodología.....</b>	<b>43</b>
3.1. Definición de metodología.....	44
3.2. Inicio .....	46
3.1.1. Investigación preliminar .....	46
3.1.2. Planeación.....	47
3.1.3. General.....	48
3.1.4. Administración.....	48
3.1.5. Egresado .....	49
3.3. Iteraciones de desarrollo.....	50
3.2.1. Iteración 1: Registro de egresados .....	50
3.2.2. Iteración 2: Perfil de egresados y encuesta de seguimiento.....	50
3.2.3. Iteración 3: Acceso al sistema.....	51
3.2.4 Iteración 4: Consultas y reportes.....	51
3.2.5 Iteración 5: Seguimiento de cambios.....	52
<b>Capítulo 4. Desarrollo. ....</b>	<b>53</b>
4.1. Fase de inicio.....	54
4.1.1. Investigación preliminar .....	54
4.1.1.1. Especificación de los requerimientos .....	57
4.1.1.2. Requerimientos funcionales.....	60
4.1.1.3. Definición de base de datos.....	80
4.1.2. Construcción por iteraciones.....	82
4.1.2.1. Registro de egresados .....	83
4.1.2.2. Acceso al sistema como egresado .....	87
4.1.2.3. Perfil de egresados y encuesta de seguimiento .....	88
4.1.2.4. Registro de administrador.....	93
4.1.2.5. Eliminación de administradores.....	93
4.1.2.6. Registro de matrículas.....	94
4.1.2.7. Registro de eventos .....	95
4.1.2.8. Seguimiento de cambios en perfil y encuesta .....	95
4.1.2.9. Consultas y reportes .....	98

<b>Capítulo 5. Resultados.</b> .....	<b>104</b>
5.1. Pantallas del prototipo no funcional.....	105
5.2. Pantallas del prototipo mínimo funcional.....	126
<b>Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones.</b> .....	<b>140</b>
6.1. Conclusiones .....	141
6.2. Recomendaciones.....	142
<b>Bibliografía</b> .....	<b>143</b>
Anexo 1. Cuestionario 1 .....	147
Anexo 2. Cuestionario de seguimiento a egresados.....	148
Anexo 3. Especificación de requisitos del sistema.....	150
Anexo 4. Diccionario de datos “sistemaegresados” .....	151
Anexo 5. Manual de Usuario Administrador .....	154
Anexo 6. Manual de Instalación .....	155

# Índice de figuras

Figura 1.1. Resumen del plan de actividades. ....	22
Figura 2.1. Funcionamiento de un navegador web. ....	36
Figura 2.2. Etiquetas HTML más utilizadas. ....	39
Figura 3.1. Diagrama de proceso SCRUM. ....	45
Figura 4.1. Proceso de seguimiento actual en Departamento de Titulación y Seguimiento. ....	55
Figura 4.2. Propuesta de mapa de sitio SIEG desde el punto de vista administrador. ....	59
Figura 4.3. Propuesta de mapa de sitio SIEG desde el punto de vista de egresado. ....	60
Figura 4.4. Diagrama de caso de uso general de SIEG. ..	61
Figura 4.5. CU2. Acceso a SIEG como egresado. ....	63
Figura 4.6. CU3. Registro en SIEG como egresado. ...	64
Figura 4.7. CU4. Actualización de perfil de egresado. ....	64
Figura 4.8. CU4.1. Actualización de información general en perfil de egresado. ....	65
Figura 4.9. CU4.2. Actualización de información académica en perfil de egresado. ..	66
Figura 4.10. CU4.3. Actualización de información profesional en perfil de egresado. ....	66
Figura 4.11. CU5. Modificar correo y contraseña de egresado. ...	67
Figura 4.12. CU6. Modificar intereses de egresado. ....	67
Figura 4.13. CU7. Acceso a SIEG como coordinador. ...	68
Figura 4.14. CU8. Solicitud de acceso a SIEG como coordinador. ....	69
Figura 4.15. CU9. Agregar nuevo coordinador como administrador. ....	69
Figura 4.16. CU10. Modificar o eliminar coordinador. ...	70
Figura 4.17. CU10.1. Modificar información de un coordinador. ...	71
Figura 4.18. CU11. Agregar nueva matrícula a la base de datos. ...	72
Figura 4.19. CU12. Agregar lista de matrículas a la base de datos. ...	72
Figura 4.20. CU13. Agregar nuevo evento. ...	73

Figura 4.21. CU14. Modificar un evento existente. ....	74
Figura 4.22. CU15. Eliminar un evento existente. ....	74
Figura 4.23. CU16. Ver últimos cambios de egresados. ....	75
Figura 4.24. CU17. Ver y exportar lista de egresados. ....	75
Figura 4.25. CU18. Ver información de un egresado. ...	76
Figura 4.26. CU19. Ver reporte por programa. ...	77
Figura 4.27. CU20. Ver reporte por período o generación. ....	77
Figura 4.28. CU21. Ver reporte por situación laboral. ....	78
Figura 4.29. CU22. Ver reporte general sencillo. ....	79
Figura 4.30. CU23. Ver reporte general completo. ...	79
Figura 4.31. Modelo relacional de la base de datos SIEG para MySQL. ....	81
Figura 5.1. Pantalla del bosquejo de forma de acceso como egresado. ....	105
Figura 5.2. Pantalla del bosquejo de formulario de registro. ...	106
Figura 5.3. Pantalla del bosquejo de la página principal de egresado. ....	107
Figura 5.4. Pantalla del bosquejo de ver Mi Perfil de egresado. ....	108
Figura 5.5. Pantalla del bosquejo de Editar Perfil de egresado. ...	112
Figura 5.6. Pantalla del bosquejo de Editar Intereses de egresado. ...	113
Figura 5.7. Pantalla de la forma de Acceso a SIEG como administrador. ...	114
Figura 5.8. Pantalla del portal de bienvenida al gestor administrativo. ...	114
Figura 5.9. Pantalla del gestor de Eventos como administrador. ....	115
Figura 5.10. Pantalla del gestor de Usuarios como administrador. ....	116
Figura 5.11. Pantalla de gestión de Matrículas. ...	117
Figura 5.12. Pantalla de Lista de egresados de la sección Seguimiento. ....	118
Figura 5.13. Pantalla de Consulta de cambios de la sección Seguimiento. ...	119
Figura 5.14. Pantalla de Reportes de egresados por Programa Educativo. ...	121
Figura 5.15. Pantalla de Reportes de egresados por Año de ingreso y egreso. ....	122

Figura 5.16. Pantalla de Reportes de egresados por Situación Laboral. ....	123
Figura 5.17. Pantalla de Reporte básico o sencillo de todos los egresados. ..	124
Figura 5.18. Pantalla de Reporte completo de todos los egresados. ....	125
Figura 5.19. Pantalla funcional de acceso a SIEG como egresado. ....	126
Figura 5.20. Pantalla funcional de bienvenida al egresado. ....	126
Figura 5.21. Pantalla funcional visualización del perfil de egresado. ....	127
Figura 5.22. Pantalla funcional visualización del perfil de egresado. ....	127
Figura 5.23. Pantalla funcional edición de Correo y Contraseña del egresado. ..	128
Figura 5.24. Pantalla funcional edición de intereses del egresado. ....	129
Figura 5.25. Pantalla funcional de edición de Encuesta de Seguimiento. ....	130
Figura 5.26. Pantalla funcional edición de intereses del egresado. ....	130
Figura 5.27. Pantalla funcional edición de intereses del egresado. ....	131
Figura 5.28. Pantalla funcional de la lista de egresados del Reporte Sencillo. ....	131
Figura 5.29. Pantalla funcional Reporte por Programa Educativo 1. ....	132
Figura 5.30. Pantalla funcional Reporte por Programa Educativo 2. ....	133
Figura 5.31. Pantalla funcional de Listado de Cambios de Egresados. ....	133
Figura 5.32. Pantalla funcional de registro de nuevas preguntas en Encuesta. ....	134
Figura 5.33. Pantalla funcional de Lista de Egresados Registrados. ....	135
Figura 5.34. Pantalla funcional de Registro de Nuevo Administrador. ....	135
Figura 5.35. Pantalla funcional del Listado de Administradores. ....	136
Figura 5.36. Pantalla funcional del formulario de Registro de Matrícula. ....	136
Figura 5.37. Pantalla funcional del formulario de Nueva Publicación. ..	137
Figura 5.38. Pantalla funcional con Lista de Publicaciones/Eventos. ..	138
Figura 5.39. Pantalla de página de bienvenida a visitantes. ....	138

# Índice de tablas

Tabla 4.1. Requisitos del usuario. ....	57
Tabla 4.2. Lista de Diagramas de Caso de Uso. ....	61
Tabla 4.3. Campos solicitados en forma de registro SIEG. ...	83
Tabla 5.1. Tabla de rasgos de la categoría general. ....	109
Tabla 5.2. Tabla de rasgos de la categoría académica. ....	109
Tabla 5.3. Tabla de rasgos de la categoría profesional. ...	110

# Capítulo 1. *Introducción*

El seguimiento a egresados es de vital importancia para conocer la situación del campo laboral así como las demandas y exigencias para los nuevos profesionistas. Además, durante la toma de decisiones en la elaboración de los planes de estudios, es necesario comprender la experiencia académico-laboral y opiniones de los egresados.

A lo largo de la historia de la educación se han creado metodologías para aplicar estudios y el correcto seguimiento de egresados en todos los niveles educativos, mismas que han evolucionado e implementado nuevas técnicas de recopilación de datos con el uso de tecnologías, tales como encuestas en línea o registro de egresados sistematizado. Sin embargo, estas herramientas no suelen ser aplicadas en todas las universidades o facultades.

En las facultades de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), incluyéndose la Facultad de Contaduría y Administración (FCA), se requiere información de los egresados disponible y actualizada; por lo que recurren a estudios y encuestas esporádicas, cuyos resultados se almacenan temporalmente en repositorios en línea.

Elaborar el Sistema de Información de Egresados (SIEG) para la FCA de la UABC, el cual consiste en un sistema web de seguimiento a egresados, tiene como objetivo general satisfacer las nuevas exigencias para llevar a cabo la tarea del seguimiento de una forma semi automatizada. Esta herramienta se desarrolla con base en los requerimientos a nivel facultad e incluye las licenciaturas y los posgrados que se ofertan hasta el momento.

Como apoyo y sustentación teórica, el material literario obtenido durante la investigación de campo en fuentes bibliográficas así como referencias electrónicas, constituyen una fuente de conocimiento sólida para llevar a cabo el proyecto mediante la aplicación de procedimientos correctos y herramientas necesarias.

Durante la elaboración del proyecto se utiliza SCRUM como metodología de desarrollo ágil, al ser un marco de trabajo adaptable según las necesidades del proyecto.

Las necesidades del cliente (requisitos del usuario), los requerimientos del sistema y el plan de desarrollo son determinados durante la fase de inicio y la fase de elaboración. Mientras que en la fase de construcción se aplican las mejores prácticas y herramientas de ingeniería de software para la creación de un prototipo del producto, el cual tiene las características necesarias y cumple con lo estipulado en las primeras dos fases. La implementación del prototipo y la aplicación de pruebas se realizan en la fase de transición, en la cual se especifica el proceso de instalación, la cantidad de pruebas necesarias a aplicar y los lineamientos de calidad.

De tal manera, el cierre consiste en la obtención de resultados basados en la aplicación de las pruebas e imágenes de las pantallas del prototipo creado hasta el momento.

Por otro lado, el contenido final incluye las conclusiones y recomendaciones con base en los resultados, así como el aprendizaje obtenido de manera teórica y empírica.

## 1.1. Antecedentes del problema

El estudio de egresados en México se remonta desde la década de los años setenta por diversas Instituciones de Educación Superior (IES) con diferentes propósitos, formalizándose a partir de los años noventa como parte de la nueva política gubernamental que se implementó en esa década, cuyo objetivo en materia de educación superior era el mejoramiento de la calidad, a partir de la evaluación relacionada a la posición laboral y desempeño laboral que logran alcanzar los egresados.

La importancia de los estudios y seguimiento de egresados se destaca en el siguiente fragmento:

*"Cada universidad debería emprender un estudio de seguimiento de egresados periódico sobre una muestra representativa de sus egresados de posgrado y licenciatura de los últimos 10 años, con el fin de conocer sus empleos, ingresos e historias educativas posteriores a la fecha en que egresaron de la universidad, e invitarlos a hacer comentarios retrospectivos que evalúen las deficiencias y ventajas de su experiencia universitaria. También para que hagan sugerencias sobre las formas de mejorar su universidad[...]"* (Coombs, 1991).

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) propone un esquema básico para estudios de egresados en educación superior que representa una estrategia de investigación cíclica de evaluación que posibilita conocer y sistematizar la información sobre la trayectoria, condición y perspectiva personal, laboral y profesional de cada egresado de las diversas carreras que ofrecen las IES.

Los estudios de seguimiento de egresados permiten reconstruir los planes de estudio de acuerdo a las nuevas demandas o exigencias del plano laboral, ya sea a nivel nacional o internacional, para no crear una oferta de graduados excesiva para un área específica en la cual no hay demanda, por lo tanto, no hay disponibilidad de empleo u oportunidades laborales.

Desde 2003, la Dirección de Egresados y Servicio Social (DEySS) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en su marco para la elaboración de una Metodología para realizar estudios de seguimiento de egresados del IPN, se dio a la tarea de realizar las investigaciones necesarias para conocer las experiencias entorno al seguimiento y estudio de egresados en México, se inició con la consulta de documentos y esquemas de la ANUIES y se continuó con el estudio de casos particulares, los cuales fueron: Universidad Autónoma Metropolitana (Flores M., 2003), Instituto Politécnico Nacional (Ruiz I., 2001), Universidad de Guadalajara (UG, 2003) y Universidad Autónoma de Baja California (Nieblas & Estrella, 2002). Como producto de la investigación, se identificó que los estudios de egresados han cobrado un interés creciente en las IES del país; tanto es que la Secretaría de Educación Pública (Programa Sectorial de Educación 2007-2012) y la ANUIES, han impulsado la realización de este tipo de estudios y los conciben como una de las líneas estratégicas para consolidar el desarrollo de las IES (IPN, Dirección de Egresados y Servicio Social, 2012).

De acuerdo a la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria, en la UABC, se cuenta con un fortalecido proceso de seguimiento de egresados con énfasis en la difusión oportuna y en el uso eficiente de la información generada, mismo que consiste en la realización de estudios con encuestas y análisis de información. Sin embargo, tal información no está disponible porque se encuentra en un repositorio ajeno a la FCA, la cual también tiene la tarea de realizar el seguimiento de egresados a nivel facultad, puesto que cada una tiene un comportamiento administrativo autónomo. Además, no se cuenta con una metodología específica o sistema que permita el seguimiento a egresados, por lo tanto, la función a pesar de ser requerida, no se lleva a cabo correctamente y solo, en ocasiones esporádicas mediante una solicitud, se elaboran los estudios de egresados con encuestas en línea.

## 1.2. Definición del problema

El departamento de Formación Profesional y Vinculación de la FCA tiene la responsabilidad de llevar a cabo el seguimiento de egresados, pero no cuenta con una herramienta que permita la captura, almacenamiento y actualización oportuna de la información de los egresados, por tal motivo el seguimiento a egresados no es llevado a cabo en su totalidad.

Actualmente, el encargado de Titulación y Seguimiento a Egresados de la FCA realiza la captura de información de los prospectos a egresar, pasantes o titulados a nivel local en una carpeta con archivos de hojas de cálculo de Microsoft Excel. Tales archivos contienen los datos básicos del alumno como: matrícula, nombre completo, carrera, correo electrónico. No obstante, la información no es actualizada una vez que se captura y solo se consulta en ocasiones específicas. Con el transcurso del tiempo, se considera que la información es obsoleta, puesto que los datos no son actuales y, en repetidas ocasiones, no existe un dato vigente que permita contactar a los egresados para realizar los estudios y aplicar las encuestas necesarias.

De tal manera, se concluye que el problema principal es la ausencia de una herramienta que cuente con información reciente, actualizada y accesible de los egresados. Por lo tanto, se requiere un sistema que permita, además de capturar información, actualizarla mediante una plataforma web por los propios egresados, y así realizar los estudios de seguimiento mediante los reportes generados por el sistema.

## 1.3. Justificación

Con base en la problemática, surge la propuesta de desarrollar el Sistema de Información de Egresados (SIEG), nombre del sistema web de información para el seguimiento a egresados para la FCA de la UABC cuyo propósito principal será capturar, almacenar y actualizar datos desde una plataforma en línea para llevar a cabo el procedimiento de seguimiento de egresados.

El lenguaje de programación para desarrollar SIEG es PHP, mismo que fue elegido al ser de uso libre, es decir, su utilización no requiere permisos específicos y no tiene costo, además se considera un lenguaje convencional ya que puede ser orientado a objetos, funcional o imperativo, de acuerdo a la utilidad que se desee; también es multi-plataforma y permite la generación de código limpio si se utiliza una arquitectura apropiada. El único inconveniente es que al ser un lenguaje interpretado, no permitirá un gran volumen de transacciones al mismo tiempo en una velocidad de tiempo real, sin embargo, para efectos de SIEG en cuya magnitud no es necesaria una alta velocidad de respuesta. Por lo tanto, se consideró el lenguaje de programación ideal para la solución.

El gestor de la base de datos (BD) será MySQL dado que es óptimo para PHP, y es de código abierto con licencia pública; aunque tiene una versión comercial, para efectos de SIEG basta con la utilización de la versión libre que no tiene costo.

Para su desarrollo, se aplicará la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) que permite optimizar y reutilizar el código para desarrollar una aplicación escalable, es decir, con la posibilidad de agregar más funcionalidades en un futuro si así lo requiere.

## **1.4. Objetivo general**

Elaborar un sistema web para la FCA de la UABC que permita el almacenamiento de información y control de los egresados para auxiliar en el proceso de seguimiento a egresados, tal información debe ser actualizable desde un portal en línea por los propios egresados.

## **1.5. Objetivos específicos**

- Elaborar el análisis requerimientos del sistema mediante entrevistas al personal involucrado.
- Diseñar una interfaz intuitiva y amigable que permita manejar el sistema eficientemente.
- Utilizar metodología, lenguaje y arquitectura de programación adecuados para su desarrollo.
- Realizar las pruebas necesarias para el aseguramiento de usabilidad.

## **1.6. Alcances del trabajo**

La implementación de SIEG se llevará a cabo en la FCA de la UABC, en el campus Tijuana, únicamente para el seguimiento a egresados de licenciaturas y posgrados que se ofertan o se han ofertado en la facultad. El personal de Formación Profesional y Vinculación, así como los propios egresados son los usuarios que interactuarán con el sistema.

SIEG consistirá en un sistema web de doble interfaz relacionada mediante tres módulos generales: eventos, egresados y reportes. Una interfaz para usuario general (egresado) y otra para el usuario administrativo (coordinador de egresados).

Durante el desarrollo de este sistema, se utilizará el lenguaje de programación PHP y el motor de BD en MySQL.

## **1.7. Metodología a utilizar**

La metodología general de investigación es aplicada y para su elaboración se utiliza la metodología de desarrollo ágil llamada SCRUM, ya que esta provee los lineamientos y las mejores prácticas para el desarrollo e ingeniería de software para este proyecto.

Por otro lado, la arquitectura MVC se aplicará para desarrollar SIEG, cuyo paradigma está enfocado a la programación orientada a objetos, aplicable a sistemas de escritorio y sistemas web.

## 1.8. Cronograma de actividades

La realización de la tesis y ejecución se planeó aplicando la metodología correspondiente, asignando fechas de entrega y tiempos, visualizar la figura 1.1.

	2013	2014						2015					
	Nov-Dic	Ene-Feb	Mar-Abr	May-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic	Ene-Feb	Mar-Abr	May-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic
Asignación													
Introducción													
Marco teórico													
Metodología													
Desarrollo													
Iteración 1													
Iteración 2													
Iteración 3													
Iteración 4													
Iteración 5													
Iteración 6													
Iteración 7													
Iteración 8													
Resultados													

Figura 1.1. Resumen del plan de actividades. Fuente: propia.

## Capítulo 2. *Marco Teórico*

## 2.1. Seguimiento a egresados

La Red GRADUA2 y la Asociación Columbus (2006), mencionan que desde hace varios años se ha venido fortaleciendo a nivel internacional la tendencia de evaluación de la actividad universitaria, como una forma de rendición de cuentas a la sociedad y a los gobiernos.

Realizar el seguimiento a egresados es de vital importancia para las IES (Guzmán S., Febles, Corredera, Flores, Tuyub, & Rodríguez, 2008), ya que el desempeño laboral y personal de los egresados permite obtener los indicadores que determinan la calidad y evalúan eficiencia de las instituciones. Aun así, no todas las instituciones cuentan con programas establecidos de seguimiento a egresados.

En la actualidad, las IES deben analizar de manera minuciosa la inserción de los egresados en el campo laboral para mejorar su oferta académica. De tal manera, la oferta académica se innova para satisfacer los cambios en las condiciones económicas y los nuevos esquemas de organización laboral, puesto que ahora exigen un enlace sólido entre las habilidades formativas y profesionales. Esto no solo se trata de cooperación en el ámbito educativo, sino que las universidades también deben jugar el papel de promotores de innovación y fomentar el desarrollo tecnológico.

Como resultado, las universidades necesitan asegurar que sus egresados continúen con la adquisición y generación de conocimiento aun después de obtener el grado académico, lo que comúnmente se conoce como educación continua, todo ello mediante posgrados, cursos, diplomados, talleres, investigación, entre otros.

Recientemente, tres tendencias principales afectan las exigencias a los empleados. En primer lugar está la necesidad de una mejor educación y capacitación, factor e impulsor clave del crecimiento económico global.

Como segunda tendencia, relacionada al término “sociedad de la información” que fue ideado para reconocer el alcance cada vez mayor de las tecnologías avanzadas y los sectores con alto nivel de conocimientos en economía, destaca que la organización laboral también cambia en consecuencia de la importancia del conocimiento.

Por último, la tercera tendencia consiste en los cambios constantes en el campo laboral. El término campo o mercado laboral transitorio indica la tendencia de la sociedad moderna de no limitar o trazar líneas entre el trabajo, el tiempo libre, la educación y la asistencia. Esto genera una mayor movilidad y flexibilidad. Por lo tanto, las trayectorias profesionales de vida y de trabajo ya no son esquemáticas e inflexibles, y como resultado; la capacidad de ser empleado o “empleabilidad” ha llegado a ser un término clave.

Las instituciones educativas de nivel superior y el mercado laboral tienen una vital necesidad de documentar y evaluar el escenario cambiante de manera apropiada, sobretodo en el área de la inserción de los recién egresados al mercado laboral. El trayecto realizado por el egresado, desde la institución hacia el empleo, es crucial para el desarrollo profesional futuro.

En los años recientes, IES de todo el mundo, han comenzado a enfocarse en asegurar la calidad para satisfacer las exigencias tanto de sus estudiantes y egresados como de la sociedad con respecto al mercado laboral. En consecuencia, el conocimiento obtenido de las fuerzas y las deficiencias de sus programas de estudio es importante para la gestión de la calidad. Asimismo, se requiere a las IES una mayor responsabilidad de su trabajo. Por eso, la medición del éxito de las universidades se basa en el resultado del desempeño laboral y social de sus estudiantes y egresados.

### 2.1.1. Estudio de egresados

Los egresados, también conocidos como graduados, la Real Academia Española (2001) los define como aquellas personas que han salido de un establecimiento educativo después de haber completado sus estudios.

El estudio de egresados es considerado por diversos autores como una estrategia que permite la retroalimentación para la toma de decisiones institucionales con base en elementos reales del mercado de trabajo y de la formación que está ofertando, lo que permite la mejora del programa académico en cuestión (Talamantes E. & Palma S., 2011). Por otro lado, la Red GRADUA2 y la Asociación Columbus (2006) especifican que el propósito de los estudios de seguimiento de egresados es incorporar mejoras en los procesos de efectividad institucional de la universidad o institución de educación superior, a través de la recopilación y análisis de información sobre el desempeño profesional y personal de los egresados.

Las encuestas de egresados sirven para recoger datos sobre la situación laboral de los egresados más recientes con el fin de obtener indicadores de su desempeño profesional. También pueden estar diseñadas para contribuir a explicaciones causales de la pertinencia de las condiciones de estudio y los servicios proporcionados por las instituciones de educación superior, así como del desempeño de los egresados en el mercado laboral (Valenti, 2010). Los estudios de egresados constituyen una manera de realizar la medición para llevar a cabo el seguimiento de egresados.

Estos estudios recopilan información sobre el desarrollo profesional, personal y social de los egresados (Valenti & Varela, 2003). Hacen preguntas principalmente sobre las siguientes áreas:

- Antecedentes de educación superior.
- El mercado laboral.
- La situación laboral.

A continuación se presentan algunos objetivos que pueden cumplir dichos estudios para:

- Evaluar la pertinencia de la calidad de los planes de estudios.
- Mejorar el diseño de los planes de estudio.
- Ayudar a los estudiantes a elegir una carrera.
- Comunicar a los ex-alumnos.
- Obtener indicadores de la calidad de la educación.
- Evaluar el nivel de satisfacción de los egresados con su formación.
- Tomar mejores decisiones de mercadeo.
- Conocer el nivel de inserción de los egresados en el mercado laboral y en sus carreras profesionales.
- Satisfacer las necesidades de los empleadores.
- Diseñar programas ad hoc de capacitación, de posgrado y de educación continua.
- Evaluar la precisión de la educación de los egresados con respecto a su trabajo.
- Verificar si la misión de la universidad se refleja en la realización personal de los egresados y su compromiso.

Los resultados del estudio aplicado por la Red GRADUA2 en noviembre de 2004 muestran que el 24% de las universidades en Europa y el 32% en América Latina aún no han realizado algún estudio de seguimiento de egresados.

## 2.2. Sistema web

La empresa de desarrollo de software en Argentina llamada XINAPSYS (2007), especifica que los sistemas web son aquellos que son desarrollados no sobre una plataforma o sistema operativo, sino que se montan en un servidor sobre una Intranet o Internet con un diseño similar al de una página web, pero con capacidades superiores a estas. Normalmente este tipo de páginas web, a diferencia de las comúnmente conocidas, tienen BD e información dinámica y sus propósitos distan bastante del concepto tradicional de las páginas comunes ya que las mismas buscan eliminar las barreras geográficas que dificultan la implementación de sistemas tradicionales en empresas que poseen sedes o sucursales separadas.

Antes de continuar con la explicación de un sistema web, es necesario comprender lo que es un sistema y sistema de información, características, modelos, entre otros aspectos.

### 2.2.1. Definición de Sistema

Los tratadistas sobre sistemas presentan diversas definiciones de este concepto (Acosta Flores & Moreno Bonett, 2005). De hecho se tienen más de treinta de ellas; algunas son:

- Un conjunto de elementos con sus interrelaciones (Bertalanffy, 1969).
- Cualquier conjunto de variables disponibles en una máquina real (Ashby, 1960).
- Conjunto de objetos, las relaciones entre los objetos y entre sus atributos (Hall, 1962).
- Un conjunto de actividades que se encuentran conectadas, tanto en el tiempo como en el espacio, por un conjunto de decisiones y evaluaciones sobre su comportamiento (Sengupta & Ackoff, 1965)
- Cualquier cosa que consista en partes conectadas conjuntamente (Beer, 1966).

- La aplicación «mapeo» de un conjunto de términos «insumos y estados» en otro conjunto de términos «productos» (Mesarovic, 1968).
- Un dispositivo, procedimiento o esquema que se comporta de acuerdo con cierta descripción, donde su función es operar con información y/o energía y/o materia, para producir, en cierta referencia temporal, información y/o energía y/o materia (Ellis & Ludwig, 1962).
- Aunque consiste en elementos separados es más que un conglomerado de los mismos. Mejor dicho, posee organización e integridad, y mantiene un grado de estabilidad, aunque la materia y la energía que lo componen están sujetas a cambios constantes (Boulding, 1967).
- Cualquier colección de objetos para los cuales existe algún conjunto de relaciones causa-efecto; las causas se denominan excitaciones o entradas y los efectos se llaman respuestas o salidas (Mayhan, 1984).

A las que pueden agregarse las siguientes:

- Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto (Real Academia Española, 2001).
- Conjunto de "elementos" relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos. Los elementos relacionados directa o indirectamente con el problema, y sólo estos, formarán el sistema que vamos a estudiar (García, 2011).
- Un sistema es una matriz de componentes que colaboran para alcanzar una meta común, o varias, al aceptar entradas, procesarlas y producir salidas de una manera organizada (Oz, 2008).

Sin embargo, tomando como punto de partida la integridad de un sistema, éste se puede definir de manera informal mediante los siguientes atributos:

1. El sistema es un complejo integral de elementos interconectados.
2. Forma una unidad especial al considerarlo conjuntamente con su ámbito.
3. Por lo general, un sistema dado es una componente de otro sistema de orden superior.
4. Los componentes de un sistema dado son a su vez sistemas de orden inferior.

#### **2.2.1.1. Sistema de información**

Según los autores Laudon y Laudon (2008), cuyo enfoque es administrativo, un sistema de información (SI) es un organismo que recolecta, procesa, almacena y distribuye información. Son indispensables para ayudar a los gerentes a mantener ordenada su compañía, a analizar todo lo que por ella pasa y a crear nuevos productos que coloquen en un buen lugar a la organización.

Un SI se puede definir desde un punto de vista técnico como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de la organización. (Laudon & Laudon, 2008)

También pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos.

De acuerdo a Oz (2008) al comprender las palabras "información" y "sistema", la definición de un SI es casi intuitiva: Un SI está formado por todos los componentes que colaboran entre sí para procesar datos y producir información.

Un SI tiene determinados elementos que interrelacionados siguen funcionamiento básico en cuatro actividades principales (Oz, 2008) y retroalimentación (Stair & Reynolds, 2010):

1. **Entradas:** Recabar e introducir datos.
2. **Procesamiento:** Modificar y manipular los datos.
3. **Salidas:** Extraer información.
4. **Almacenamiento:** Almacenar los datos y la información.
5. **Retroalimentación:** Salidas que se devuelven para evaluar o corregir las entradas.

Para llevar a cabo las operaciones, un SI se compone de los siguientes elementos:

- **Datos:** Entrada al sistema para producir información.
- **Hardware:** Equipo de cómputo y dispositivos.
- **Software:** Conjunto de instrucciones para procesar los datos.
- **Telecomunicaciones:** Hardware y software para transmitir y recibir información de forma electrónica.
- **Personas:** Profesionales que desarrollan y mantienen el SI.
- **Procedimientos:** Reglas de operación óptimas y seguridad en el procesamiento.

Las computadoras electrónicas y los programas de software relacionados constituyen la base técnica, las herramientas y materia prima, de los modernos SI. Las computadoras proveen el equipo para almacenar y procesar la información. Los programas de cómputo, o software son conjuntos de instrucciones funcionales que dirigen y controlan el procesamiento por computadora.

Una vez que se comprende la problemática y la solución deseada, podemos definir el tipo de función del SI, y se considera que existen dos funciones básicas para los SI (Gómez V. & Suárez R., 2012):

- **Soporte a las actividades operativas**, que da lugar a SI para actividades estructuradas como aplicaciones de contabilidad, nómina, facturación, y en general, lo que se denomina gestión empresarial. También sistemas que permiten el manejo de información menos estructurada: aplicaciones ofimáticas, programas técnicos para funciones de ingeniería, etc.
- **Soporte a las decisiones y el control de gestión**, que puede proporcionarse desde las propias aplicaciones de gestión empresarial o a través de aplicaciones específicas
- Para comprender los sistemas de información se deben entender los problemas para los que están diseñados, sus elementos de arquitectura y diseño, así como los procesos de la organización que conducen a estas soluciones.

Como Laudon y Laudon (2012) lo especifican, los nuevos SI son el resultado de un proceso de solución para cada cierto tipo de problema que la organización percibe y a los que debe hacer frente. Las actividades que contribuyen para producir una solución de SI se denominan desarrollo o ingeniería de sistemas.

### **2.2.1.2. Ingeniería de sistemas**

La ingeniería de sistemas es como cualquier otra ingeniería: arte y ciencia, sólo que su objetivo son los sistemas, así lo indica Moreno Bonett (2005). Una característica que distingue a la ingeniería de sistemas es el enfoque sistémico, a diferencia de otras ingenierías que usan básicamente el enfoque reduccionista.

Como se ha expuesto, el sistema es un todo integrado. La naturaleza del todo no se especifica, puede ser un sistema económico, social o tecnológico. En todos ellos lo más importante es que el todo

funcione con armonía y cumpla con objetivos prefijados, y no que una de sus partes funcione en forma óptima en detrimento de las restantes. De hecho, las funciones generales del sistema se optimizan combinando en forma ponderada los diversos objetivos del mismo (Sommerville, 2006). Éstos pueden ser: simplicidad, beneficios a corto o largo plazo, facilidad de conservación, costo, vida útil, eficiencia en el servicio, etcétera. Más que optimizar tomando en cuenta cada uno de ellos, la ingeniería de sistemas se plantea óptimo general para determinar, como consecuencia, lo que para el sistema en análisis debe entender por óptimos parciales que satisfagan los objetivos particulares.

Formalmente, Jenkins (1969) define la ingeniería de sistemas como la ciencia de diseñar en su totalidad sistemas complejos, asegurando que los subsistemas integrantes sean diseñados y ajustados conjuntamente, comprobados y operados de la manera más eficiente.

Para Wymore (1967), la ingeniería de sistemas es la disciplina académica, intelectual y profesional que se encarga del análisis y diseño de sistemas hombre-máquina.

Por su parte Chestnut (1965) asevera que el método de la ingeniería de sistemas reconoce en cada sistema un todo integrado compuesto de diversas estructuras especializadas y funciones. Además, reconoce que cualquier sistema tiene cierto número de objetivos y que concilia la optimización de las funciones generales del sistema, de acuerdo con los objetivos ponderados, para obtener una máxima compatibilidad entre sus partes.

Rau (1984) señala que la ingeniería de sistemas consiste en la aplicación del método científico para integrar: definición, diseño, planeación, desarrollo, implantación y evaluación de sistemas, mediante el enfoque de sistemas, el análisis de sistemas, el análisis de requerimientos sistemáticos, el análisis de mantenimiento, el análisis informático y el análisis operacional. Se ocupa en esencia de obtener un sistema total coherente que satisfaga un conjunto dado de objetivos, cumpliendo las restricciones físicas, ambientales y económicas.

Como puede observarse de las definiciones anteriores, la ingeniería de sistemas:

- a) Se ocupa de sistemas grandes y complejos.
- b) Diseña e implanta sistemas que satisfacen un conjunto de objetivos.
- c) Maximiza la compatibilidad entre componentes.
- d) Usa modelos cuantitativos.
- e) Utiliza la herramienta informática.
- f) Optimiza características globales del sistema.
- g) Evalúa el comportamiento del sistema retroalimentando información para decisiones correctivas.

### **2.2.2. World Wide Web (WWW)**

Matthew MacDonald, en su breve introducción a la red global o *World Wide Web*, o simplemente web, explica que *“Internet es más viejo de lo que se puede pensar. Los visionarios informáticos que la crearon comenzaron a desarrollar la idea a comienzos de la década de 1960. En 1969 se realizó la primera transmisión a través de Internet entre un ordenador de la Universidad de California de Los Ángeles y otro en Research Institute de Standford. Como todos los momentos pioneros, no fue gran cosa, el ordenador se colgó cuando alcanzó la G en la palabra LOGIN. Aun así la revolución ya había comenzado.”* (Creación y Diseño Web, 2012).

Con lo anterior, es preciso decir que en un principio, el uso de Internet era casi exclusivo de académicos universitarios y funcionarios de gobierno, debido a que surgió como una herramienta de investigación y colaboración, lo que permitió que profesionales y científicos de todo el mundo compartieran información por primera vez.

En 1981 aún había menos de 200 computadoras centrales en Internet y la mayoría de la gente que los usaba eran expertos informáticos o científicos en su trabajo diario. Fue hasta 1993 cuando apareció el primer navegador como se conoce hoy en día, el cual permite mostrar gráficamente las páginas web.

Gracias a lo anterior, en la actualidad hay más de cien millones de sitios web y usuarios que navegan constantemente de una a otra, todo esto sin necesidad de ser un experto o utilizar código.

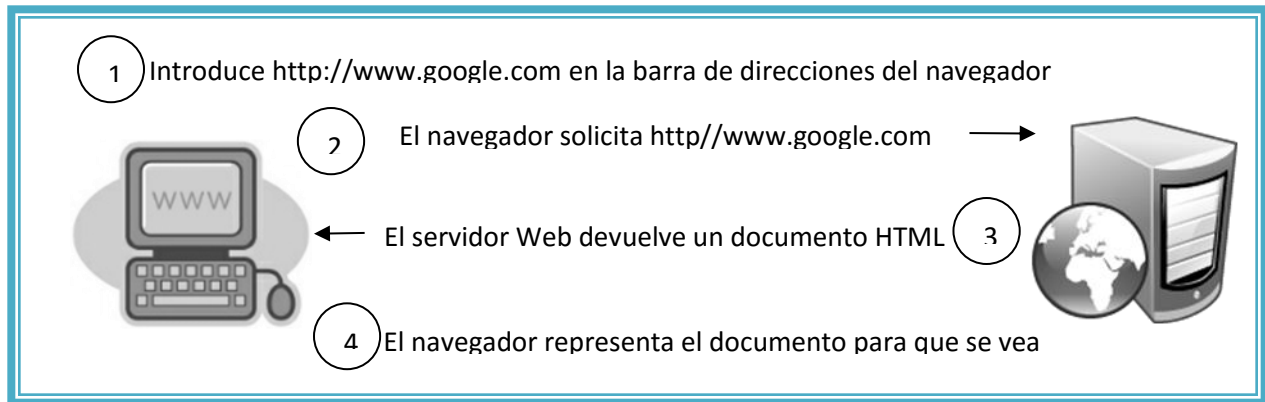
Aunque los conceptos de web e Internet son similares, técnicamente son diferentes y es muy común confundirlos. Internet se define como una red de computadoras conectadas que abarca todo el mundo. Dichas máquinas están conectadas entre sí para compartir información pero hay varias maneras de hacerlo, entre ellas está el correo electrónico, la mensajería instantánea, la transferencia de archivos mediante FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos) y la descarga de archivos a través de programas de comunicación bilaterales. La red global, o WWW, es una de las múltiples formas de intercambiar información por medio de Internet.

### **2.2.2.1. Navegador web**

Un navegador web es un producto de software que le permite buscar y mostrar páginas en la red. Primero, solicita páginas web de un sitio o hace clic en un enlace en una página. El navegador envía esa petición a otra computadora lejana llamada servidor web, el cual atiende las solicitudes y responde con los contenidos de la página web deseada.

Cuando un navegador obtiene esos contenidos, utiliza su segunda habilidad y muestra la página. Técnicamente, esto significa que convierte el texto sin formato que recibe desde el servidor en un documento visual basado en las instrucciones incrustadas en la página de texto plano.

El resultado final es una imagen gráfica con distintos tipos de fuente, colores y enlaces. En la figura 2.2 se representa este proceso:



**Figura 2.1. Funcionamiento de un navegador web. Fuente: MacDonald, 2012.**

La siguiente lista describe los navegadores más populares según MacDonald:

- Internet Explorer.
- Mozilla Firefox.
- Google Chrome.
- Safari.
- Opera.

### **2.2.2.2. Servidores web**

MacDonald (2012) describe que al introducir una dirección en un navegador, un servidor recibe la petición de éste y devuelve la página correcta. En un sitio concurrido, esta tarea básica puede requerir mucho trabajo. Como resultado, los servidores web suelen ser ordenadores de capacidad industrial para soportar tal cantidad de trabajo.

Aunque una computadora personal normal con la configuración adecuada puede albergar un sitio web, no suele merecer la pena. En su lugar, la mayoría de la gente contrata a otra empresa para que les proporcione espacio en uno de sus servidores, normalmente por una cuota mensual. En otras palabras, hay que contratar un espacio en la web.

### **2.2.2.3. Sitios web**

Es necesario saber para qué va a servir un sitio web al momento de planificar la creación de uno. Algunas personas tienen un objetivo muy específico en mente, mientras que otras simplemente planean dar rienda suelta a su expresión. La siguiente lista muestra los distintos tipos de sitios web que se pueden crear según MacDonald (2012):

- **Personales.**
- **Currículum Vitae.**
- **Temáticos.**
- **Acontecimientos.**
- **Promoción.**
- **Pequeño negocio (o comercio electrónico).**

Un tipo de web que ha surgido de las tendencias recientes que complementa el listado anterior es:

- **Redes sociales.**

### **2.2.2.4. Página web**

Las páginas web son la unidad básica de un sitio web y cada sitio web es una colección de una o más páginas web. La página ideal debe estar equilibrada: evitar el sentimiento de soledad por demasiado espacio en blanco y el estrés provocado por una avalancha de información.

## 2.2.3. Herramientas de desarrollo web

### 2.2.3.1. HTML

Leduc en su guía de HTML, explica que el protocolo utilizado para codificar las páginas web en el WWW es HTML (Leduc, 1999), acrónimo de *HyperText Markup Language*, que en español significa Lenguaje de Marcado de Hipertexto. HTML fue desarrollado por un equipo de programadores del Centro Europeo de Investigación Nuclear de Ginebra (CEING) y se integra de otro protocolo, que permite la transferencia de archivos en el WWW, llamado *Hypertext Transfer Protocol* o Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP).

Asimismo, cualquier página en WWW está constituida por texto y por archivos con instrucciones para darle formato al texto, tales que deben ser decodificadas por los navegadores o programas cliente. Estos archivos, es decir, las páginas web se escriben en el estándar HTML, y tiene un papel muy importante puesto que le dice al navegador cómo mostrar su contenido mediante una serie de etiquetas que indican cuándo comenzar un párrafo, poner una cursiva o desplegar una imagen.

El texto de un documento HTML puede controlarse al asignar atributos de formato para mostrarlo de la forma deseada y modificar su tamaño, grosor, color, entre otros aspectos propios del texto. Además, se pueden agregar imágenes, archivos multimedia e hipervínculos, todo ello mediante etiquetas específicas.

En la figura 2.2 se muestra el listado de etiquetas HTML más utilizadas. Actualmente, la versión más reciente es HTML 5.1 según la World Wide Web Consortium (2014).



Figura 2.2. Etiquetas HTML más utilizadas. Fuente: norfipc.com, 2014.

### 2.2.3.2. PHP

En la documentación oficial (Manual de PHP: Prefacio), se especifica que PHP es el acrónimo de "PHP: *Hypertext Preprocessor*", y lo define como un lenguaje de *scripting* (secuencia de comandos) de propósito general y de código abierto que está especialmente pensado para el desarrollo web y que puede ser embebido en páginas HTML. Su sintaxis recurre a C, Java y Perl, y es fácil de aprender. La meta principal de este lenguaje es permitir a los desarrolladores web escribir dinámica y rápidamente páginas web generadas; aunque se puede hacer mucho más con PHP gracias a su comportamiento imperativo, orientado a objetos y funcional (Campos, 2011).

Pavón (2011) cataloga PHP como un lenguaje de alto nivel que se ejecuta en el servidor web. Un lenguaje de servidor es aquel que se ejecuta en el servidor donde están alojadas las páginas web, al contrario que otros lenguajes que son ejecutados en el propio navegador como HTML.

La ventaja principal al ser un lenguaje de servidor es que, al ejecutarse el código en el servidor, todas las páginas se podrán visualizar desde cualquier computadora, independientemente del navegador o explorador que tenga. Por otro lado, un posible problema de que se ejecute el código en los navegadores es que muchos no son capaces de entender todo el código debido a la falta de compatibilidad, lo que mostraría errores al desplegar el contenido de las páginas. Sin embargo, problemáticas como la anterior, no se presentan muy a menudo en los navegadores más recientes, en especial con el auge de PHP y otros lenguajes de programación web, se ha destacado la importancia de la compatibilidad en todos los navegadores.

Otra de las ventajas principales de PHP es que se trata de un lenguaje de programación gratuito, por tanto, cualquier desarrollador puede utilizarlo sin costo alguno, en comparación a otros lenguajes a los cuales se necesita comprar software, licencias o permisos especiales para su utilización.

#### **2.2.3.3. CSS**

Las hojas de estilo en cascada, en inglés *cascading style sheets* (CSS), es un lenguaje de presentación para añadir estilo a los documentos HTML antes de mostrarlos en el navegador (W3School; Refsnes Data). CSS se utiliza principalmente para modificar el estilo de fuente, color, tamaño, posición, comportamiento de imágenes, y demás temas relacionados al diseño de la página web. En versiones recientes del lenguaje, CSS cuenta con funcionalidades de mayor complejidad tales como respuesta a condiciones, integración y adaptación móvil, entre otros.

Este mecanismo de estilización permite simplificar y separar el contenido y la presentación, de tal manera, la página web a mostrar es ligera y se descarga rápidamente.

#### 2.2.3.4. MySQL

Los desarrolladores de MySQL, lo definen como un sistema de gestión de BD. Una base de datos o BD es una colección estructurada de datos. Para añadir, acceder, y procesar los datos almacenados en una BD, necesita un sistema de gestión de BD como MySQL Server. Al ser los computadores muy buenos en tratar grandes cantidades de datos, los sistemas de gestión de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones autónomas o como parte de otras aplicaciones.

También es un sistema de gestión de bases de datos relaciones: una BD relacional almacena datos en tablas separadas en lugar de poner todos los datos en un gran almacén, esto último añade velocidad y flexibilidad (Torrescano, 2013). La parte SQL de "MySQL" se refiere a *Structured Query Language*. SQL es el lenguaje estandarizado más común para acceder a bases de datos y está definido por el estándar ANSI/ISO SQL. El estándar SQL ha evolucionado desde 1986 y existen varias versiones. En el manual de MySQL, "SQL-92" se refiere al estándar del 1992; "SQL:1999" se refiere a la versión del 1999; y "SQL:2003" se refiere a la versión actual del estándar. Se utiliza la frase "el estándar SQL" para referirse a la versión actual de SQL (MySQL; Oracle y sus afiliados, 2011).

La BD elegida por la gran mayoría de programadores en PHP (Pavón, 2011). Soporta el lenguaje SQL y la conexión de varios usuarios, pero en general, se utiliza para aplicaciones de tamaño pequeño-medio. Al igual que PHP, su principal ventaja reside en que es una BD gratuita.

La combinación del lenguaje PHP junto con la BD MySQL es utilizada en un gran número de páginas web debido a la potencia que se consigue utilizando estas dos aplicaciones juntas. PHP dispone de una amplia lista de funciones para utilizarlas con la BD MySQL.

## 2.2.4. Modelo-Vista-Controlador

El Modelo-Vista-Controlador (MVC) es un patrón y paradigma de programación que ofrece una arquitectura para el desarrollo de software, tanto de escritorio como web. Separa la lógica del software y la interfaz de usuario, lo que facilita la evolución por separado de ambos aspectos y permite la reutilización, flexibilidad y escalabilidad de la aplicación en desarrollo.

Fue descrito por primera vez en 1979 para el lenguaje de programación Smalltalk (Mora, 2012), y actualmente es utilizado por múltiples plataformas como Java Swing, Java Enterprise Edition, XForms, ASP.NET MVC Framework, Google Web Toolkit, Ruby on Rails, Apache Struts, Eclipse, y muchos más.

Como se ha descrito anteriormente, separa el desarrollo de una aplicación en tres aspectos: vistas, controladores y modelo. Las vistas contienen los aspectos gráficos que interactuarán directamente con el usuario, es decir, toda la parte visible por el usuario, ya sea en la ventana de una aplicación o en un navegador. En cambio, los controladores son los bloques de código que sirve como interfaz entre las vistas y el modelo, el cual realiza las llamadas para obtener datos y los pasa a las vistas para que los muestre al usuario. Por último, el modelo define la lógica y semántica para el tratamiento de los datos, se encarga de realizar las conexiones a la BD, de esta manera obtiene la información para que esta sea procesada por los controladores y finalmente mostrada al usuario mediante las vistas.

## Capítulo 3. *Metodología*

### 3.1. Definición de metodología

Durante la ejecución de la presente tesis, se evaluaron distintas metodologías y modelos a seguir para elegir la que mejor se ajusta a la naturaleza del proyecto. En consecuencia, la metodología de desarrollo ágil llamada *SCRUM* fue la elección final ya que requiere constantes revisiones y modificaciones al producto hasta que este satisfaga los requerimientos funcionales.

*SCRUM*, como otras metodologías de desarrollo, no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino que tiene la flexibilidad y fomenta la colaboración entre desarrolladores y clientes. Mediante la aplicación de diagramas UML se complementa y permite la obtención de los requerimientos de manera clara (Debrauwer & Van Der Heyde, 2005).

Esta metodología funciona mediante la planificación de iteraciones que pueden durar entre 15 y 30 días, una vez pasado el tiempo determinado, el entregable obtenido que puede ser parcial o completo, se muestra al cliente y determina si necesita o no más cambios. *SCRUM* es una metodología que se basa en tres tareas principales: planificación de la iteración, ejecución de la iteración e inspección y adaptación (ProyectosAgiles.org, 2015).

Para planificar una iteración, es necesario seleccionar los requisitos con los que se trabajará elegidos principalmente por el cliente de acuerdo a ciertas prioridades. De acuerdo a Molpeceres (2003), un proyecto no se puede realizar todo el proyecto de una sola vez, para ello, se divide en módulos o partes del mismo. Posteriormente, el equipo de desarrollo elabora la lista de tareas para dicha iteración necesarias para satisfacer los requisitos. Una vez que se ha planificado y estimado la iteración, se procede a la ejecución y diariamente se sincronizan los cambios o avances de las tareas en desarrollo, hasta llegar al día límite de entrega.

Por último, ocurre la inspección y adaptación que es la revisión de la iteración en conjunto con el cliente. Esta tarea consta de una demostración del producto listo para ser entregado con el mínimo esfuerzo, es decir, con los requisitos mínimos funcionales a los cuales se aplican las mejores prácticas y pruebas de usabilidad web con el cliente, pruebas basadas en la propuesta de Krug (2006). De ser necesario, se realizan cambios objetivos y adaptaciones del proyecto. Y por último, un tiempo de retrospectiva que el equipo utiliza para analizar la manera de trabajar y cuáles son los problemas que pudieran surgir en la o las siguientes iteraciones.

En la figura 3.1 se detalla el diagrama del proceso de ejecución de la metodología ágil SCRUM anteriormente explicada. En la parte superior del diagrama se encuentra la lista de tareas a cumplirse por iteración, normalmente basadas en los requisitos funcionales, como ejemplo se sitúa en el mes de junio con una duración de 30 días. Diariamente se sincronizan los avances que deberán ser inspeccionados o aprobados. Al final del mes, se pretende que la iteración cumpla con los objetivos seleccionados, los cuales fueron priorizados según su importancia.

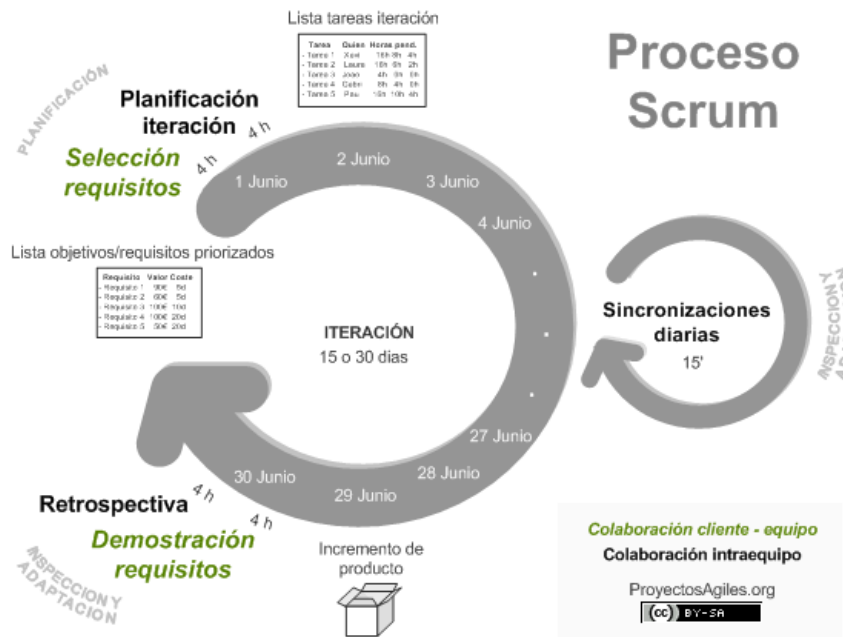


Figura 3.1. Diagrama de proceso SCRUM. Fuente: ProyectosAgiles.org

Para efectos de desarrollo del proyecto y de la tesis, se agregó una etapa de inicio que contribuye a la metodología ágil. De esta forma, la metodología de desarrollo de SIEG consta de las siguientes fases:

- Inicio: Actividades de investigación preliminar, planeación, requisitos y diseño.
- Iteraciones: Construcción de módulos y funcionalidades del sistema por iteraciones.

## **3.2. Inicio**

Esta fase consiste en reconocer si el sistema representa beneficios sustantivos para el área en donde se desarrolle. A partir de la solicitud del proyecto se realizará una investigación de la metodología actual acerca del seguimiento de egresados a nivel universitario y de facultad en el ámbito literario, además se recabará información mediante entrevistas al personal involucrado.

De acuerdo a la determinación del proyecto, se identificó la necesidad de realizar la fase de inicio en dos iteraciones; la primera iteración entregará el resultado del primer cuestionario aplicado, así como el análisis del mismo; mientras que la segunda iteración se enfocará en el cliente final y tendrá como entregable la conclusión con base en las nuevas respuestas al mismo cuestionario aplicado en la primera iteración, el cual podrá incluir preguntas adicionales que incurran durante la entrevista.

Con base en los entregables obtenidos en las iteraciones, la fase de inicio culminará con la generación del documento de requerimientos preliminares del sistema.

### **3.1.1. Investigación preliminar**

El primer contacto con el personal para conocer las necesidades actuales, se realizará con la encargada de Titulación y Seguimiento a Egresados de la Facultad de Contaduría y Administración, esto mediante una entrevista no formal sobre la problemática del seguimiento a egresados y la ausencia del mismo, así como la información que se maneja en el proceso de titulación, que pueda ser de utilidad para el proyecto.

El cuestionario diseñado que se aplicará consiste en preguntas abiertas las cuales permitirán identificar los procesos y las actividades actuales relacionadas a la titulación y seguimiento a egresados, así como las herramientas utilizadas, y sus exigencias para el sistema que se solicita.

La información provista del cuestionario se analizará mediante diagramas de procesos de negocio, que identifique cada proceso en el área de Titulación y Seguimiento a Egresados.

El segundo contacto con el personal involucrado con el propósito de obtener mayor conocimiento sobre las necesidades del cliente y de negocio, consiste en una entrevista con la coordinadora de Vinculación Universitaria y Formación Profesional de la FCA. Similar al primer contacto con la diferencia que la coordinadora se asignará como el usuario final del sistema, ya que el puesto para el seguimiento a egresados se desprenderá del cargo de titulación y habrá un nuevo personal que se encargará de ello. Por tal motivo y de manera temporal, el cliente final será la coordinadora de Vinculación Universitaria y Formación Profesional de la facultad.

Con el fin de obtener la información deseada, se diseñará y aplicará un segundo cuestionario con preguntas específicas, cuyo propósito principal es saber lo que desea del sistema, la importancia del seguimiento a egresados y el alcance esperado del proyecto.

### **3.1.2. Planeación**

Durante esta fase se efectúa el entendimiento y diseño de la propuesta, además se especificarán y tomarán en cuenta los requerimientos y se establecerá el plan o marco de trabajo para su desarrollo, es decir, construir el proyecto.

En cada iteración de desarrollo se detallarán los requerimientos con sus respectivos diagramas casos de uso, así como la estructura del sistema propuesto con el fin de comprender las funcionalidades que el sistema contendrá para satisfacer los requisitos del cliente.

Además del diseño de la estructura, los diagramas y modelos conceptuales se elaborarán en esta fase, mismas que el usuario final deberá aprobar antes de continuar con las siguientes iteraciones, de ser necesario se harán iteraciones adicionales.

Con base en las dos actividades especificadas en la fase de inicio, se prevé hasta cuatro iteraciones para el desarrollo del sistema. Los entregables a obtener en cada iteración de esta fase estarán explicados en los apartados siguientes.

### **3.1.3. General**

El desarrollo general del sistema consiste en la creación de dos grandes apartados que no se relacionan entre sí, aun cuando la información se comparta del egresado al administrador. Estos apartados deberán estar debidamente especificados y separados, pues cada tipo de usuario tendrá su propia vista y manejará funcionalidades diferentes.

Las pantallas que se generarán en esta fase es el sistema desde el punto de vista de usuario que no será administrativo ni egresado, es decir, un visitante común que vea al sistema con la posibilidad de acceder como administrativo o egresado. El primer entregable, son las pantallas de acceso al sistema como egresados o administrador, posteriormente se creará el prototipo funcional que incluirá las formas de acceso.

### **3.1.4. Administración**

Con la previa comprobación y los requerimientos aprobados, se procederá a la construcción de la interfaz de 'Administración' y se programarán los módulos con las funcionalidades necesarias para el usuario administrativo.

Como primer entregable están las pantallas que deberán ser aprobadas por el usuario coordinador administrativo. El segundo entregable consistirá en la creación del prototipo mínimo funcional de la interfaz administrativa tomando como base las pantallas, el cual podría sufrir cambios mínimos para corregir errores y optimizar.

Esta iteración satisfará los requerimientos funcionales solicitados por el coordinador, cuyo propósito principal es obtener y almacenar información actualizada de cada egresado, con esto se facilitará el proceso de análisis y seguimiento a egresados.

### **3.1.5. Egresado**

El conjunto de iteraciones durante la creación de los módulos para el egresado, consistirán en el diseño y creación de la interfaz correspondiente. Esta interfaz tendrá características de diseño similar al administrativo pero la diferencia radica en la funcionalidad de cada módulo, puesto que los egresados sólo podrán visualizar eventos, capturar información y mantenerla actualizada.

También como primer entregable están las pantallas que deberán ser aprobadas por el usuario coordinador administrativo. En consecuencia, el segundo entregable consistirá en la creación del prototipo mínimo funcional de la interfaz de egresados con base en las pantallas, el cual podría sufrir cambios adicionales para corregir errores u optimizar el funcionamiento.

De tal forma, las iteraciones de egresado satisfarán los requerimientos especificados en la fase de inicio, cuyo propósito principal es que los egresados provean la información necesaria para llevar a cabo el proceso de seguimiento a egresados mediante la actualización de sus perfiles.

## **3.3. Iteraciones de desarrollo**

Las iteraciones siguientes se han planificado de acuerdo a los tres apartados generales que tendrá el sistema, de acuerdo a los requerimientos básicos obtenidos se especifican tres módulos fundamentales para la satisfacción de los mismos. Se especifica una iteración dedicada al desarrollo de cada módulo y como entregables se obtendrán pantallas y el prototipo mínimo funcional.

### **3.2.1. Iteración 1: Registro de egresados**

Consistirá en la creación de los elementos necesarios para que los usuarios egresados puedan darse de alta en el sistema mediante un registro.

La validación de datos y comprobación de información se hará acorde a los requisitos de la coordinación. Este módulo permitirá únicamente el registro de egresados siempre y cuando cumpla con las restricciones previamente establecidas, para ello se requiere el llenado de un formulario con información específica.

La duración estimada es de quince días para esta iteración, con posibilidad de hacer una iteración adicional para corrección de errores y aplicación de cambios.

El entregable es el prototipo mínimo funcional del módulo de registro de egresados.

### **3.2.2. Iteración 2: Perfil de egresados y encuesta de seguimiento**

Durante esta iteración, el desarrollo se enfocará a la creación del perfil de egresados, módulo que recaudará toda la información del egresado basada en el registro y rasgos adicionales recabados por medio de una encuesta de seguimiento. La información obtenida mediante el perfil de egresado es lo que nos permitirá la generación de los primeros reportes con información básica.

Generar el perfil de egresado requiere la información obtenida al momento de registro y se debe especificar cual o cuales campos serán modificables por el mismo.

La duración estimada es de quince días para esta iteración, con posibilidad de hacer una iteración adicional para corrección de errores y aplicación de cambios. Cuyo entregable es el prototipo mínimo funcional del módulo de perfil de egresados.

### **3.2.3. Iteración 3: Acceso al sistema**

Este módulo determinará los permisos y creará las formas de acceso al sistema según el tipo de usuario, para efectos de este proyecto, se definen dos: administrativo y egresado. Cada tipo de usuario tendrá una vista diferente de menús y opciones del sistema.

La duración estimada es de treinta días para esta iteración, con posibilidad de hacer una iteración parcial o completa adicional para corrección de errores y aplicación de cambios.

El entregable principal de esta iteración son los módulos de acceso al sistema para egresado y administrador (coordinador).

### **3.2.4 Iteración 4: Consultas y reportes**

El desarrollo de esta iteración puede extenderse y repetirse hasta que se cumpla con el total de reportes especificados, y determinará el módulo de mayor importancia para el sistema, puesto que este permitirá visualizar la información de manera dinámica para el usuario coordinador. Durante la creación de este módulo, es necesario determinar el tipo de reportes deseados, diseñar las consultas pre elaboradas y elegir las información gráfica de ser requerida.

Como se especifica en un principio, esta iteración puede tomar tiempo adicional de más iteraciones adicionales. Como entregable se obtendrá el módulo de reportes.

Este se considera el módulo de mayor importancia ya que proveerá la información necesaria para el análisis y seguimiento a egresados mediante la información que almacenen los egresados.

### **3.2.5 Iteración 5: Seguimiento de cambios**

El entregable de esta iteración es el módulo de seguimiento de cambios, producto del desarrollo de un módulo que permita notificar al coordinador un resumen de los cambios que los egresados realizan en sus perfiles. De tal manera, el usuario coordinador sabrá la cantidad de cambios y si los egresados han actualizado o no su información.

El tiempo estimado para esta iteración es de quince días, con posibilidad de extenderse a treinta días en caso de presentar errores.

## Capítulo 4. *Desarrollo*

## **4.1. Fase de inicio**

El propósito de esta fase consistió en conocer la problemática real y crear el plan del proyecto que solucionaría el problema. Para ello, fue necesario realizar actividades de recopilación de información y la planificación del desarrollo del proyecto.

Durante la especificación del plan de proyecto fue necesario incluir: los requisitos básicos, iteraciones planeadas y sus entregables. Como resultado se obtuvo la versión final del documento de Requisitos (ver anexo 3).

Para determinar la elaboración del proyecto, se realizó una investigación literaria de los distintos tipos de sistemas de información, lo que permitió elegir la opción adecuada de acuerdo a las necesidades del cliente.

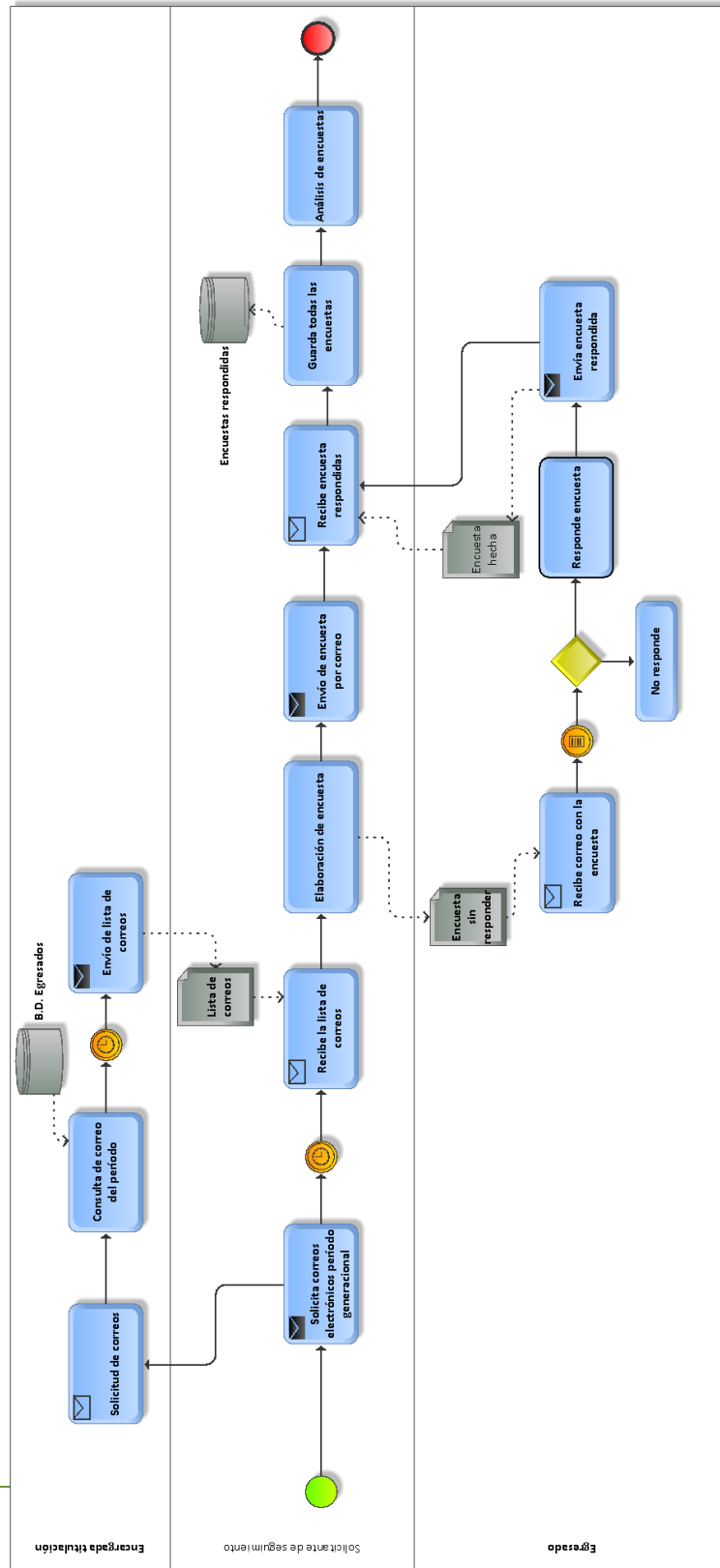
### **4.1.1. Investigación preliminar**

Mediante la realización de una entrevista personal, se determinó que la principal problemática es la carga laboral para el departamento de Titulación y Seguimiento a Egresados, la cual es excesiva y los recursos actuales no proveen lo necesario para llevar a cabo la segunda parte del cargo, es decir, dar el seguimiento a los egresados de la facultad.

El cuestionario denominado como C1 (ver Anexo 1) se aplicó en la primera entrevista, de la cual se obtuvieron los requerimientos generales del sistema, las expectativas y el proceso actual de consulta de los egresados y su información. Ésta última se obtiene a partir de estudios esporádicos a muestras delimitadas o por periodos.

**Figura 4.1.**  
**seguimiento**  
**Departamento de**  
**Seguimiento.**  
**propia.**

La figura 4.1 encarga actual seguimiento a recibe una solicitud personal que estará el estudio, en tal encuentra la lista de correos de cual se delimita por período Una vez que se ha información solicitante, éste se planeación de posterior formato de la responder se envía correos mediante de encuestas en un período de



**Proceso de**  
**actual en**  
**Titulación y**  
**Fuente:**

detalla que el de titulación y egresados proveniente del llevando a cabo solicitud se petición de una egresados, la generalmente generacional. enviado la deseada al encarga de la encuesta y su aplicación; el encuesta sin a lista de una plataforma línea y se asigna tiempo para que

los graduados respondan.

Después del tiempo predeterminado, el conjunto de respuestas obtenido se almacena en la plataforma de encuestas en línea y se generan los reportes necesarios, éstos se guardan en la BD local de la institución para su posterior análisis de seguimiento a egresados.

Esta clase de seguimientos se realiza a nivel institucional y no por facultad, dichos estudios son encuestas en línea cuya información obtenida se almacena en servidores de la Universidad Autónoma de Baja California del Campus Mexicali. Sin embargo, los resultados no son accesibles desde la FCA, por tal razón se concluyó que no es útil para la facultad.

Durante el proceso del análisis de la información obtenida en la primera entrevista, se decidió aplicar un segundo cuestionario con preguntas abiertas, pero esta vez a la coordinadora del Departamento de Vinculación Universitaria y Formación de la FCA.

Para ello, se reutilizó el cuestionario C1 de la primera iteración y se añadieron de forma verbal, las siguientes preguntas:

1. ¿El usuario final del sistema pertenece a su departamento o a Titulación?
2. ¿Qué tareas espera poder realizar en el sistema de seguimiento?
3. ¿Tiene acceso a toda la información de los egresados hasta la fecha?
4. ¿En qué formato tiene la información de los egresados actualmente? (Especificar el medio: BD, discos, memorias, carpetas, etc).
5. ¿Existe la posibilidad de obtener toda la información y capturarla en el sistema previamente?

La entrevista arrojó información de vital importancia, lo que permitió una especificación con mayor detalle acerca del sistema requerido, y así poder crear la propuesta con base en los requerimientos.

De tal manera, se asignó a la coordinadora como usuario final de forma temporal, ya que se creará un puesto específico y exclusivo para llevar a cabo la labor del Seguimiento a Egresados en la FCA.

#### 4.1.1.1. Especificación de los requerimientos

En la tabla 4.1 se especifican los requisitos del usuario principales y de manera general, que fueron obtenidos durante las primeras reuniones realizadas con la Dra. Nancy Montero Delgado, responsable de la Coordinación de Vinculación Universitaria y Formación Profesional:

**Tabla 4.1. Requisitos del usuario. Fuente: propia.**

No.	Descripción	Observaciones
RU1.	Registro de egresados, ellos se darán de alta.	Valida: Matrícula.
RU2.	Publicar eventos, diplomados, anuncios.	Calendario.
RU3.	Almacenamiento de información de egresados.	Perfiles de egresados. Encuesta de seguimiento.
RU4.	Generar y descargar reportes.	Generacional.
RU5.	Envío de información a egresados por correo.	
RU6.	Seguimiento de cambios.	Tablón o notificaciones de cuantos cambios ha realizado.
RU7.	Forma de contacto, dudas, sugerencias.	

En consecuencia, se diseñó la propuesta de elaborar un sistema de doble interfaz relacionado por tres módulos: egresados, eventos y reportes. Este sistema, contiene una vista para usuario egresado y otra para el usuario administrativo (coordinador), y utilizará el motor de BD en MySQL afín al lenguaje de programación web PHP.

Basándose en los módulos y requisitos básicos, se determinó el contenido visible de acuerdo a cada usuario que acceda al SIEG.

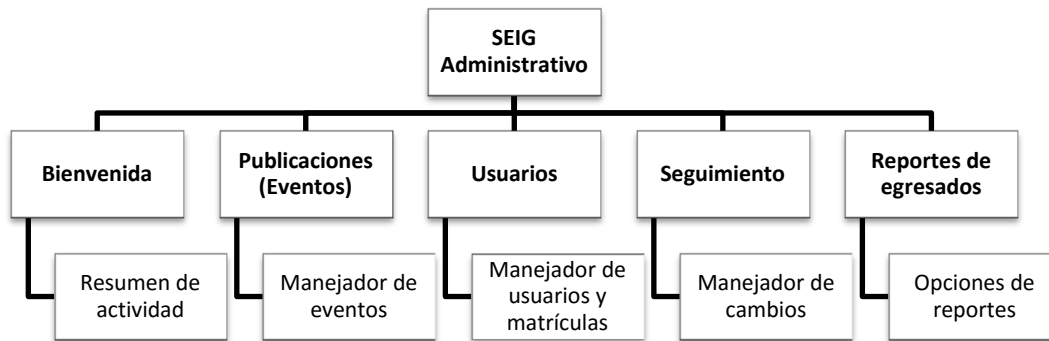
Las funcionalidades a los cuales el administrador o coordinador tendrá acceso son:

- Acceso al sistema:

- Forma de acceso a SIEG.
- Mensaje que especifique que debe pedir autorización a la coordinación.

Una vez ingresado en el sistema podrá visualizar y realizar las siguientes opciones:

- Bienvenida con resumen de actividad:
  - Resumen de cambios en perfiles de egresados.
- Publicaciones (Eventos):
  - Registro / alta.
  - Lista de eventos (y búsqueda)
- Usuarios:
  - Agregar administrador.
  - Listado de administradores.
  - Alta de matrículas.
    - Unitario o listado.
- Seguimiento:
  - Lista de egresados.
  - Consulta de cambios en perfiles (log).
- Reportes de egresados:
  - Por programa educativo.
  - Por año de ingreso y egreso (generacional).
  - Por situación laboral (actualmente trabajando)
  - General 1 (datos básicos del egresado).



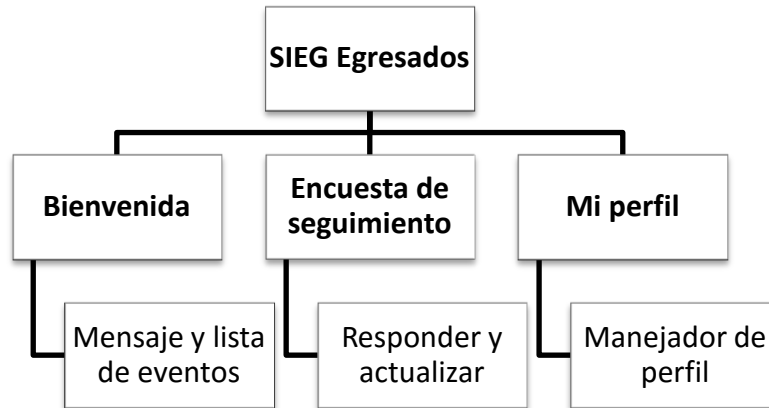
**Figura 4.2. Propuesta de mapa de sitio SIEG desde el punto de vista administrador. Fuente: propia.**

En la figura 4.2 se especifica el mapa de sitio desde el punto de vista administrativo, es decir, el contenido y funcionalidades que solo usuario coordinador podrá manejar en SIEG.

Por otro lado, el mapa de sitio desde el punto de vista de egresados se encuentra especificado en la figura 4.3, este muestra el contenido y funcionalidades que los egresados podrán manejar una vez que estén registrados.

Un usuario egresado que se ha autenticado en el sistema, podrá visualizar las siguientes opciones:

- Bienvenida / Eventos o publicaciones:
  - Eventos próximos de acuerdo al interés.
- Encuesta de Seguimiento.
- Mi perfil.
  - Ver mi perfil
  - Editar perfil.
  - Modificar intereses.
  - Modificar correo y contraseña.

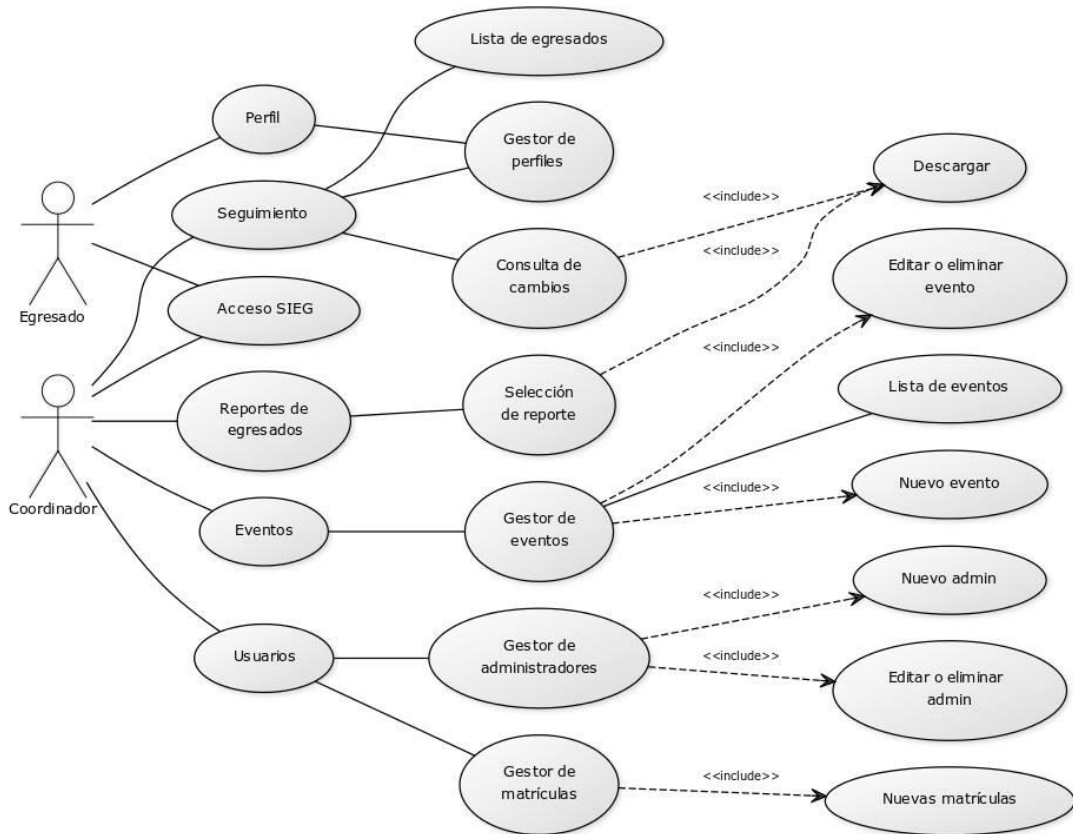


**Figura 4.3.** Propuesta de mapa de sitio SIEG desde el punto de vista de egresado. Fuente: propia.

#### **4.1.1.2. Requerimientos funcionales**

Los requerimientos funcionales obtenidos se especifican mediante diagramas de caso de uso para su sencilla interpretación, tanto como para el cliente como para el desarrollador. El Diagrama de Caso de Uso General, como se muestra en la figura 4.4, indica los módulos principales de SIEG, así como la interacción entre los usuarios (Coordinador de Egresados y Egresado) y los módulos.

Los módulos que corresponden al usuario “Coordinador” son: Acceso a SIEG, usuarios, eventos, seguimiento y reportes de egresados. Y los módulos correspondientes al usuario “Egresado” son: Acceso a SIEG, perfil de egresado y eventos.



**Figura 4.4. Diagrama de caso de uso general de SIEG. Fuente: propia.**

Cada módulo realiza una tarea específica con las funciones correspondientes, mismas que satisfarán todos los requerimientos del usuario final. En la tabla 4.2 se enlistan todos los diagramas para definir los requisitos, cada uno con su tipo de usuario correspondiente.

**Tabla 4.2. Lista de Diagramas de Caso de Uso. Fuente: propia.**

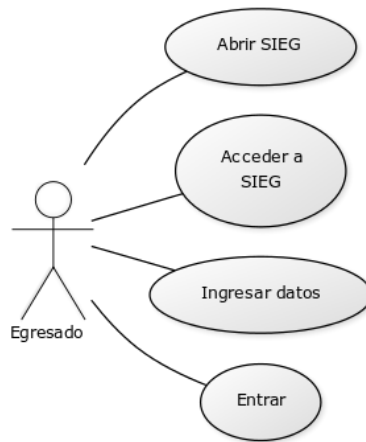
#	Descripción	Usuario(s)
1	Diagrama general	Coordinador, egresado.
2	Acceso a SIEG como egresado	Egresado
3	Registro en SIEG	Egresado
4	Actualización de perfil de egresado	Egresado
4.1	Actualización de información general en encuesta de seguimiento	Egresado
4.2	Actualización de información académica en encuesta de seguimiento	Egresado
4.3	Actualización de información profesional en encuesta de seguimiento	Egresado

5	Modificar correo y contraseña de egresado	Egresado
6	Modificar intereses de egresado	Egresado
7	Acceso a SIEG como coordinador	Coordinador
8	Solicitar acceso como coordinador	Coordinador2, Coordinador
9	Agregar nuevo coordinador	Coordinador
10	Modificar/eliminar coordinador	Coordinador
10.1	Modificar información de coordinador	Coordinador
11	Agregar nueva matrícula	Coordinador
12	Agregar lista de matrículas	Coordinador
13	Agregar nuevo evento	Coordinador
14	Modificar un evento	Coordinador
15	Eliminar un evento	Coordinador
16	Ver últimos cambios	Coordinador
17	Ver y exportar lista de egresados	Coordinador
18	Ver información de un egresado	Coordinador
19	Ver reporte por programa	Coordinador
20	Ver reporte por período	Coordinador
21	Ver reporte por situación laboral	Coordinador
22	Ver reporte general sencillo	Coordinador
23	Ver reporte general completo	Coordinador

A continuación, se explicarán todos los casos de uso que se obtuvieron para especificar los requerimientos funcionales del sistema, estos incluyen su respectivo diagrama y descripción detallada de cada uno.

### **Caso de uso 2: Acceso a SIEG como egresado.**

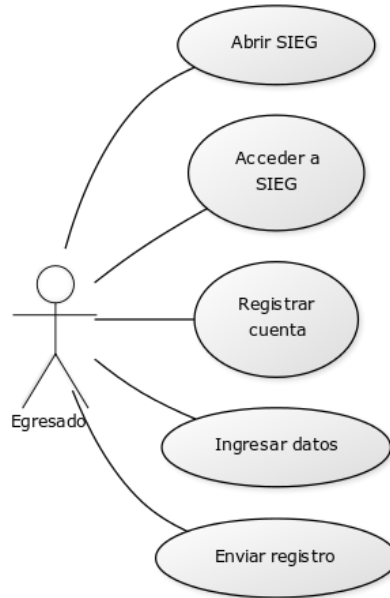
En la figura 4.5 se especifica el proceso de cómo los egresados ingresarán a SIEG, este procedimiento parte desde el momento que abre el sitio web, selecciona la opción “acceder” y llena los datos de acceso correspondientes. Sin embargo, el egresado deberá estar previamente registrado en el sistema, en caso contrario, no podrá ingresar y deberá registrarse.



**Figura 4.5. CU2. Acceso a SIEG como egresado. Fuente: propia.**

### **Caso de uso 3: Registro en SIEG como egresado.**

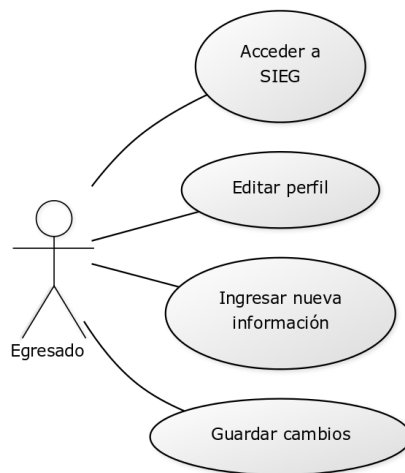
En este diagrama, mostrado en la figura 4.6, el usuario se registrará y para ello debe acceder al formulario de acceso el cual contendrá una opción de registro, cuando elija esta opción deberá ingresar una matrícula válida, todos sus datos requeridos y posteriormente enviar el registro. Puede ser que el egresado no se encuentre en la BD de matrículas o no la recuerde, si esto ocurre, deberá contactar al coordinador encargado del seguimiento.



**Figura 4.6. CU3. Registro en SIEG como egresado. Fuente: propia.**

**Caso de uso 4. Actualización de perfil de egresado.**

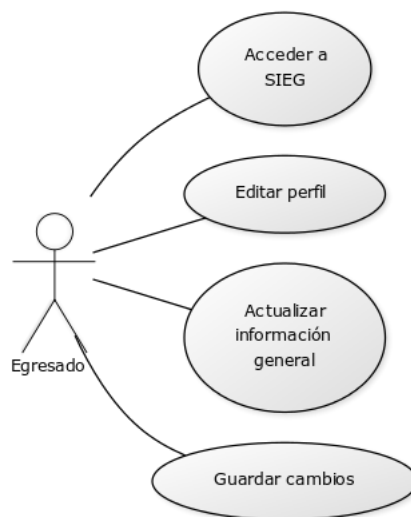
La figura 4.7 indica el diagrama que corresponde al caso de uso de actualización de perfil de egreso, mediante el módulo de perfiles, el egresado podrá modificar los datos principales de su perfil los cuales son nombre, apellidos, año de ingreso y egreso, intereses y programa(s) educativo(s) de egreso. La matrícula es el único dato que no se podrá modificar.



**Figura 4.7. CU4. Actualización de perfil de egresado. Fuente: propia.**

#### **Caso de uso 4.1. Actualización de encuesta de seguimiento: información general.**

Como se aprecia en la figura 4.8, los egresados también podrán actualizar información del tipo general, los cuales proporcionarán información útil para el seguimiento, principalmente del tipo socio-demográfico. Los datos generales considerados como “rasgos generales” están basados en la encuesta general de seguimiento proporcionada por la coordinación.



**Figura 4.8. CU4.1. Actualización de información general en perfil de egresado. Fuente: propia.**

#### **Caso de uso 4.2. Actualización de perfil de egresado: información académica.**

Por otro lado, como se indica en la figura 4.9, los egresados también proporcionarán datos del tipo académico, los cuales proveerán información útil para saber el nivel educativo y su interés por continuar. Los datos académicos considerados como “rasgos académicos” también están basados en la encuesta general de seguimiento proporcionada por la coordinación.

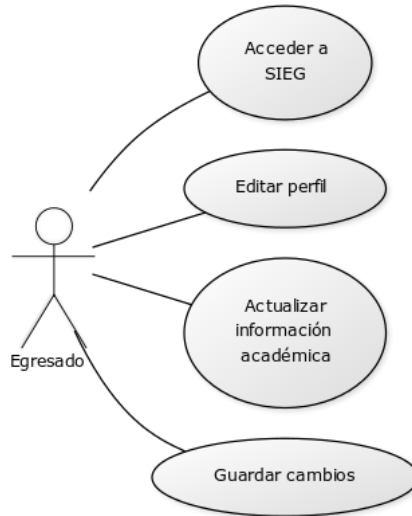


Figura 4.9. CU4.2. Actualización de información académica en perfil de egresado. Fuente: propia.

**Caso de uso 4.3. Actualización de perfil de egresado: información profesional.**

En lo que respecta a la figura 4.10, los egresados también almacenarán datos del tipo laboral o profesional, cuya información permitirá evaluar su carrera profesional y conocer su inserción en el mercado laboral. Los datos laborales considerados como “rasgos profesionales” también están basados en la encuesta general de seguimiento proporcionada por la coordinación.

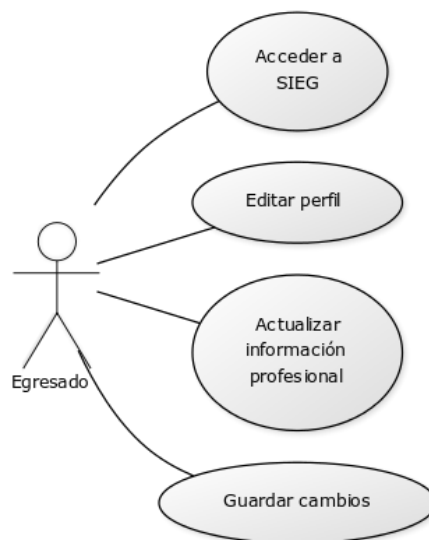


Figura 4.10. CU4.3. Actualización de información profesional en perfil de egresado. Fuente: propia.

### Caso de uso 5. Modificar correo y contraseña de egresado.

Como se muestra en la figura 4.11, el egresado también contará con la opción de modificación de correo electrónico y contraseña como parte del módulo de perfiles.

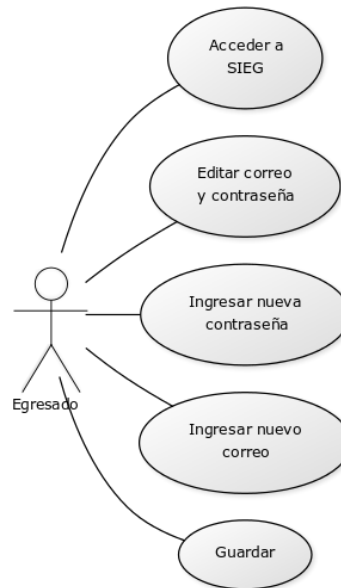


Figura 4.11. CU5. Modificar correo y contraseña de egresado. Fuente: propia.

### Caso de uso 6. Modificar intereses de egresados.

Los egresados podrán seleccionar una lista de intereses al momento de registrarse y son actualizables, la figura 4.12 detalla el caso de uso para modificar intereses cuya opción se encuentra integrada en el módulo de perfiles.

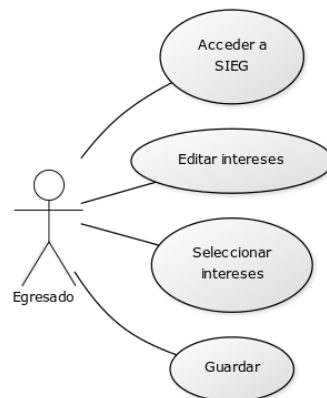


Figura 4.12. CU6. Modificar intereses de egresado. Fuente: propia.

### Caso de uso 7. Acceso a SIEG como coordinador.

Para efectos de gestión de la información de los egresados, el coordinador contará con una interfaz únicamente accesible por un usuario registrado como coordinador o administrador. Dicho acceso a las funciones administrativas se especifica en la figura 4.13.

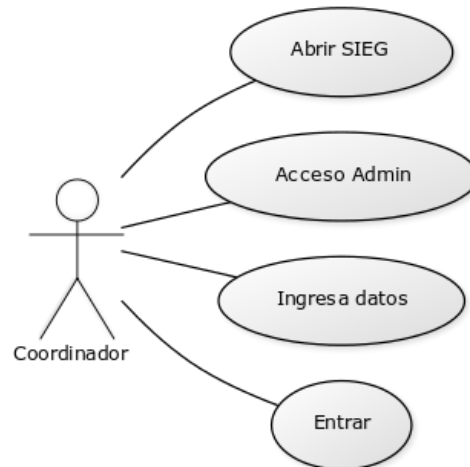


Figura 4.13. CU7. Acceso a SIEG como coordinador. Fuente: propia.

### Caso de uso 8. Solicitar acceso a SIEG como coordinador.

Un usuario tendrá la posibilidad de solicitar acceso como coordinador sólo si este es personal docente o administrativo y cuenta con el permiso correspondiente, para ello podrá hacerlo mediante la opción “Solicitar acceso” ubicado en la forma de acceso y después completar el formulario de solicitud; otra opción es acudir personalmente al departamento o contactar directamente al coordinador, tal y como se muestra en la figura 4.14. El coordinador principal será quien reciba dicha solicitud y realizará el procedimiento necesario para darlo de alta en SIEG.

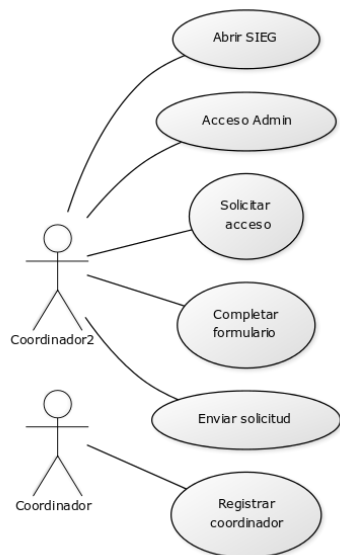


Figura 4.14. CU8. Solicitud de acceso a SIEG como coordinador. Fuente: propia.

### Caso de uso 9. Agregar nuevo coordinador como administrador.

Si el coordinador principal recibe una solicitud de acceso de algún personal docente o administrativo, éste determinará si la persona cuenta o no con el permiso. Solo procede cuando la respuesta sea afirmativa, la figura 4.15 indica que para registrarlo en SIEG debe hacerlo mediante la opción “Nuevo administrador” ubicado en el módulo de gestión de usuarios.

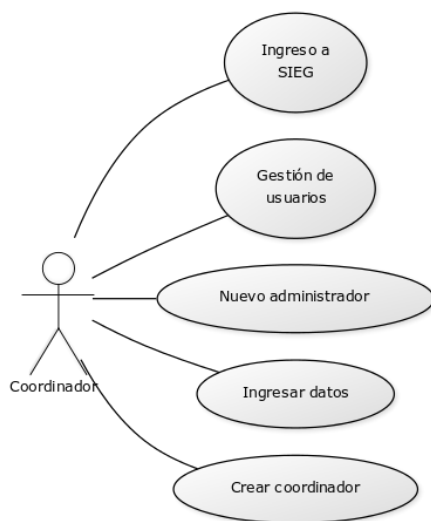


Figura 4.15. CU9. Agregar nuevo coordinador como administrador. Fuente: propia.

### Caso de uso 10. Modificar/Eliminar coordinador.

Cuando un coordinador secundario desea modificar sus datos o darse de baja, el coordinador principal lo podrá modificar y/o eliminar. Ambas opciones se encuentran representadas en la figura 4.16 y como lo indica, forman parte del módulo de gestión de usuarios, tales opciones son únicamente visibles para el coordinador principal.

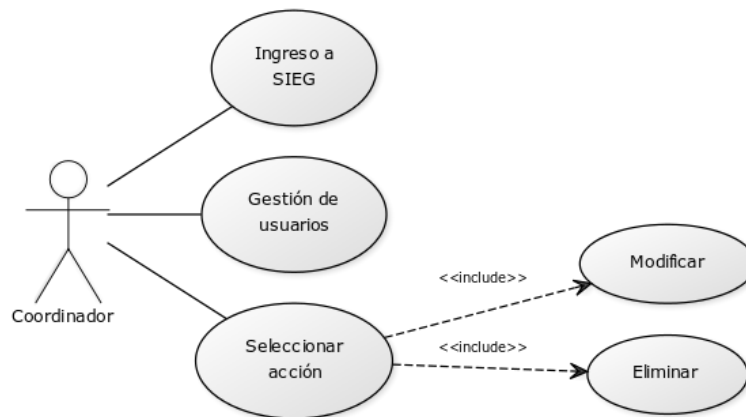
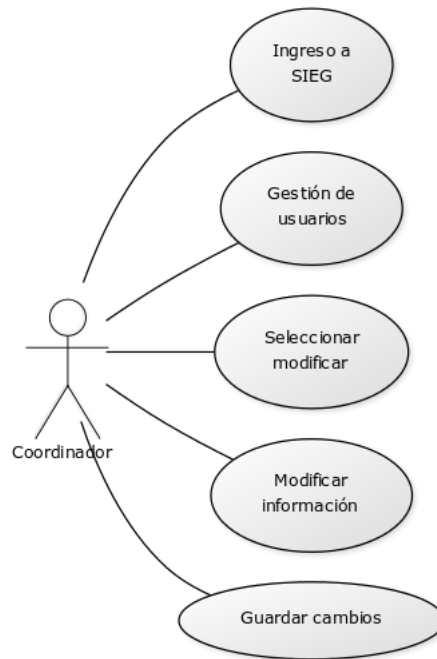


Figura 4.16. CU10. Modificar o eliminar coordinador. Fuente: propia.

### Caso de uso 10.1. Modificar información de un coordinador.

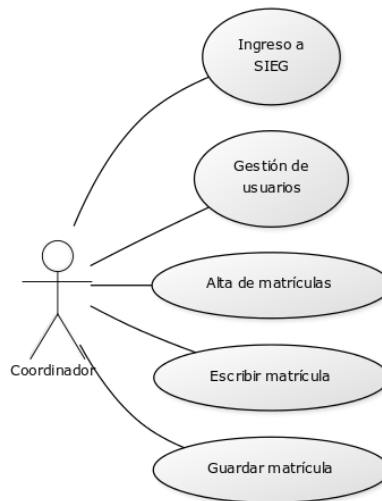
Al momento de que el coordinador principal decide modificar la información de otro coordinador, este debe hacerlo mediante el módulo de **gestión de usuarios**, el cual mostrará una lista de todos los que están registrados como coordinadores con su respectiva opción de modificar. El diagrama de este caso de uso se especifica en la figura 4.17.



**Figura 4.17. CU10.1. Modificar información de un coordinador. Fuente: propia.**

### **Caso de uso 11. Agregar nueva matrícula a la base de datos.**

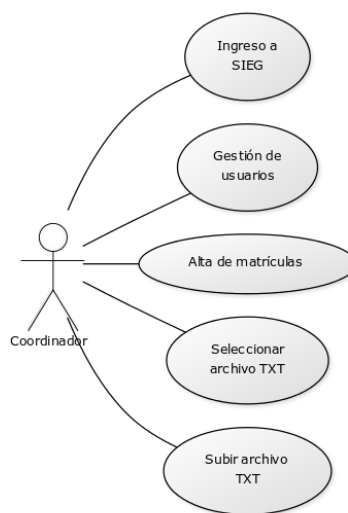
El registro de egresados depende de la validación de matrículas, las cuales son previamente capturadas por el coordinador. El diagrama de la figura 4.18 indica que para agregar una sola matrícula es mediante el módulo de gestión de usuarios. Esta opción se utilizará en casos muy específicos o cuando un egresado ha solicitado que registren su matrícula porque esta no se encontró en la BD.



**Figura 4.18. CU11.** Agregar nueva matrícula a la base de datos. Fuente: propia.

**Caso de uso 12. Agregar lista de matrículas a la base de datos.**

Del mismo modo, cada semestre será necesario agregar un gran volumen de matrículas de nuevos egresados; la figura 4.19 detalla el caso de uso para agregar una lista de matrículas a partir de un documento que debe estar en formato “archivo de texto” con extensión .txt para que el sistema pueda insertarlos en la BD.



**Figura 4.19. CU12.** Agregar lista de matrículas a la base de datos. Fuente: propia.

### Caso de uso 13. Agregar nuevo evento.

El manejo de eventos en SIEG que son de interés para los egresados se realizará por medio del módulo gestor de eventos. Para la captura de un nuevo evento, como lo establece la figura 4.20, es necesario estar ingresado en SIEG y acceder al módulo de gestión para seleccionar la opción “Nuevo evento”; posteriormente ingresa la información referente al evento como son el título, la descripción, el lugar, la fecha y los intereses a los que pertenece.

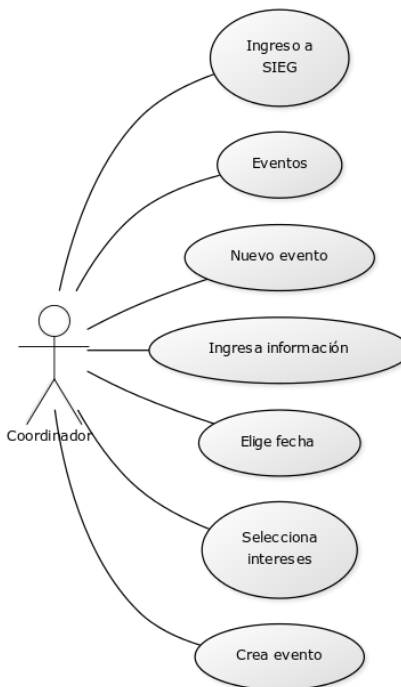


Figura 4.20. CU13. Agregar nuevo evento. Fuente: propia.

### Caso de uso 14. Modificar un evento.

Un evento debe ser modificable y esta opción se encuentra en el listado de eventos, al momento de seleccionar uno, este mostrará su información y contará con una opción de “Modificar” junto a la de “Eliminar”. En la figura 4.21 se observa el diagrama de caso de uso para modificar un evento.

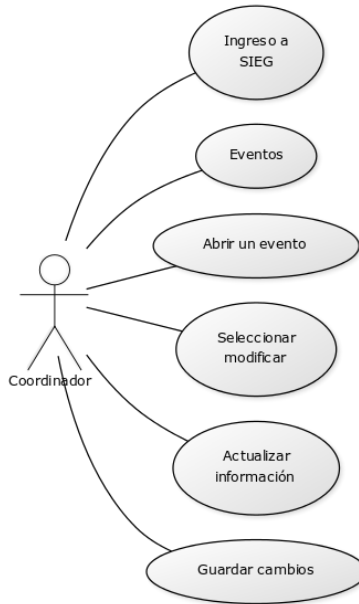


Figura 4.21. CU14. Modificar un evento existente. Fuente: propia.

**Caso de uso 15. Eliminar un evento.**

Como se especificó en el caso de uso 14 previo a este, la opción de “Eliminar” se encuentra en el listado de eventos al momento de abrir uno. La figura 4.22 señala además que para poder eliminar un evento se debe confirmar la eliminación.

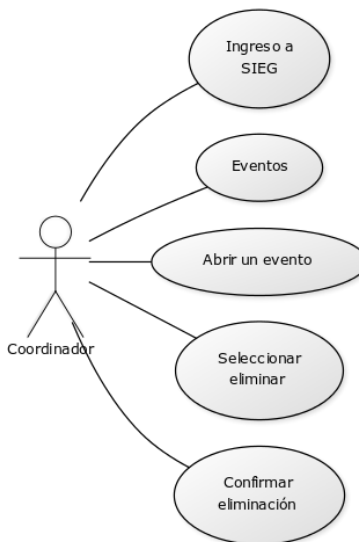


Figura 4.22. CU15. Eliminar un evento existente. Fuente: propia.

### Caso de uso 16. Ver últimos cambios de egresados.

Para complementar el seguimiento de actividad de los egresados, se ha establecido un módulo que va a almacenar y mostrar todos los cambios que cada egresado haga en su perfil. La figura 4.23 establece que el apartado de seguimiento contará con la consulta de cambios y este permitirá visualizar todos los cambios y/o descargarlos, comenzando por los más recientes.

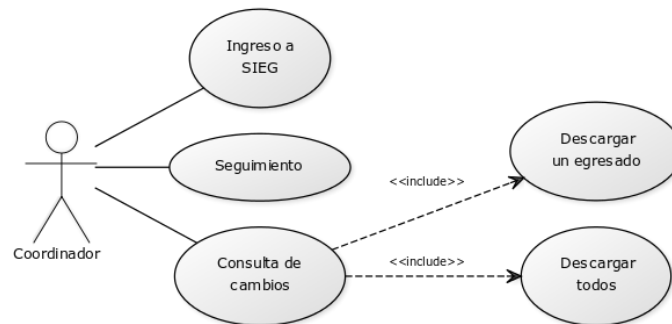


Figura 4.23. CU16. Ver últimos cambios de egresados. Fuente: propia.

### Caso de uso 17. Ver y exportar lista de egresados.

El caso de uso para ver y exportar egresados se describe en la figura 4.24, consiste en visualizar y descargar la lista de todos los egresados con datos básicos y de contacto actualizados.

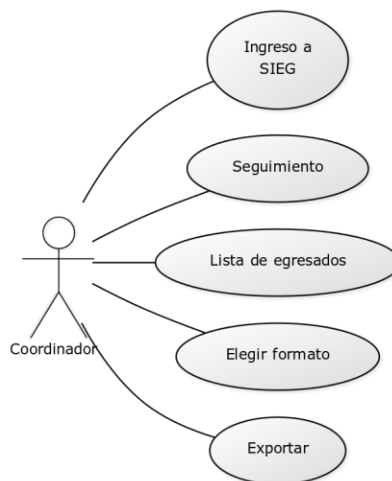


Figura 4.24. CU17. Ver y exportar lista de egresados. Fuente: propia.

### Caso de uso 18. Ver información de un egresado.

Asimismo, la posibilidad de ver la información de un sólo egresado se considera en la figura 4.25. Esto es en la lista que muestra todos los egresados, en la cual existirá la opción de seleccionar un egresado para ver su información completa, es decir, su perfil.

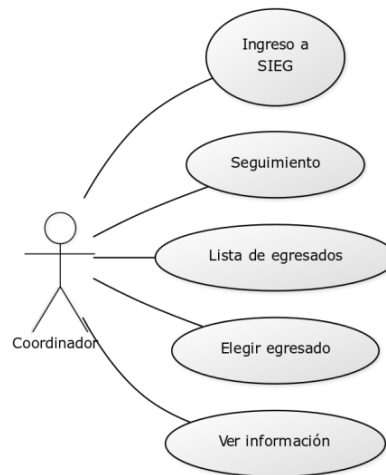


Figura 4.25. CU18. Ver información de un egresado. Fuente: propia.

### Caso de uso 19. Ver reporte por programa.

La generación de reportes es el módulo que será de mayor apoyo al proceso de análisis y seguimiento a egresados, ya que proveerá la información necesaria para su tratamiento estadístico. De igual manera, cada reporte contará con gráficas de datos relevantes para un análisis rápido.

En primer lugar, la figura 4.26 presenta el diagrama de caso de uso para ver y generar reportes por programa educativo según un tamaño de muestra a consultar. Estos reportes se podrán descargar e incluirán la información completa a partir de los perfiles según la muestra deseada y el programa educativo seleccionado.

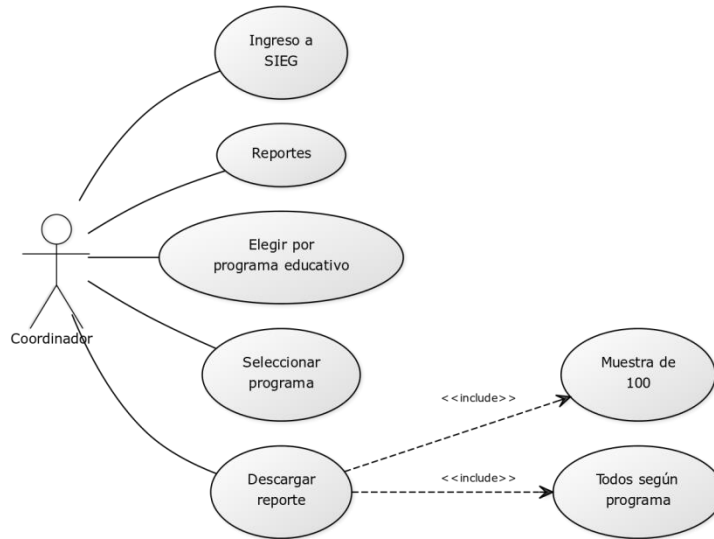


Figura 4.26. CU19. Ver reporte por programa. Fuente: propia.

**Caso de uso 20. Ver reporte por período o generación.**

Por otra parte, debe existir la posibilidad de ver y generar reportes por período o generación. Asimismo, el presente caso expuesto en la figura 4.27 advierte que consultará los egresados según los parámetros de años de ingreso y egreso que sean seleccionados pero también se podrá seleccionar un tamaño de muestra.

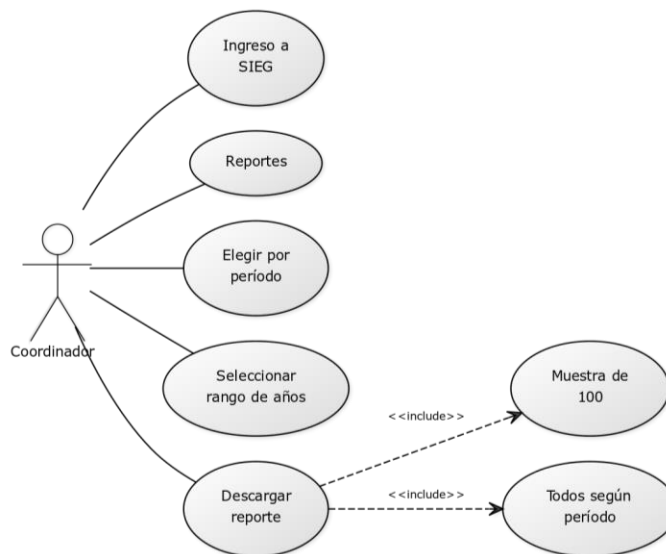


Figura 4.27. CU20. Ver reporte por período o generación. Fuente: propia.

### Caso de uso 21. Ver reporte por situación laboral.

En lo que respecta a la generación de reportes por situación laboral, la figura 4.28 se detalla de manera similar a los casos anteriores de reportes, puesto que sigue el mismo formato de visualizar y generar reportes. La diferencia radica en que el parámetro que determinará la consulta es la situación laboral de los egresados.

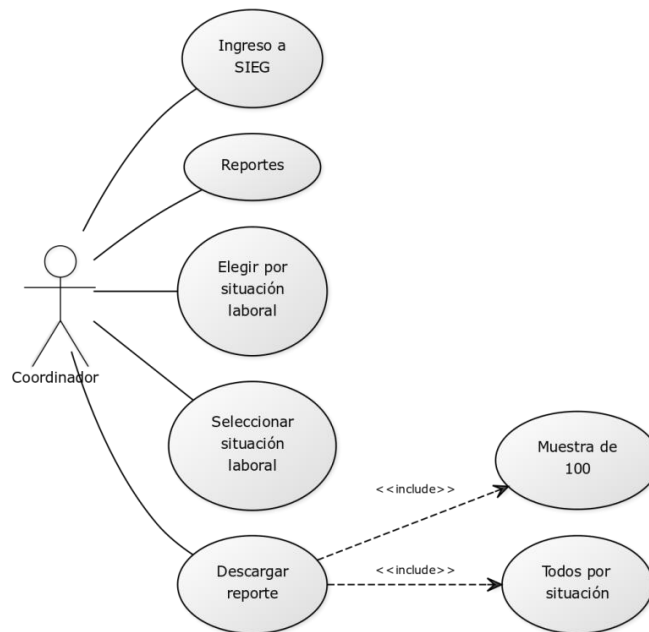


Figura 4.28. CU21. Ver reporte por situación laboral. Fuente: propia.

### Caso de uso 22. Ver reporte general sencillo.

La figura 4.29 que se encuentra en la página siguiente, propone el caso de uso para ver el reporte general sencillo, el cual consiste una lista aleatoria de egresados que se limitará a un tamaño de muestra pequeña, mediana o todos. Como se indica en el diagrama, la información es básica y solo contiene los datos generales del egresado.

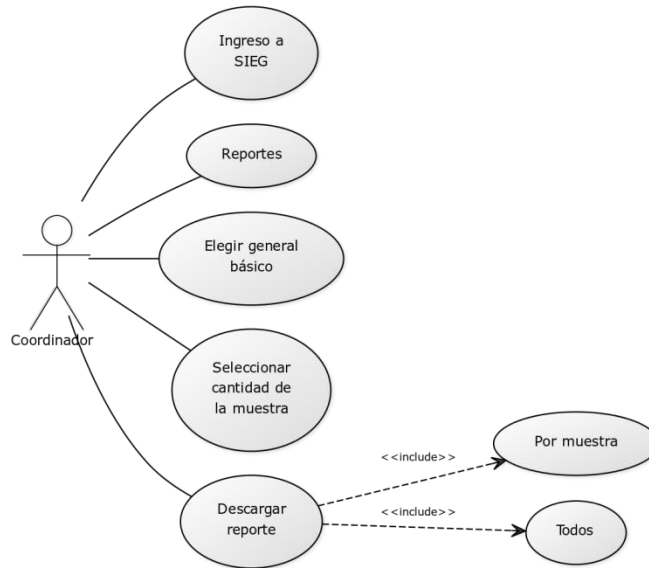


Figura 4.29. CU22. Ver reporte general sencillo. Fuente: propia.

### Caso de uso 23. Ver reporte general completo

Contrario al reporte sencillo, el caso de uso para ver el reporte general completo mostrado en la figura 4.30, proveerá una consulta completa y detallada de toda la información de todos los egresados registrados hasta el momento.

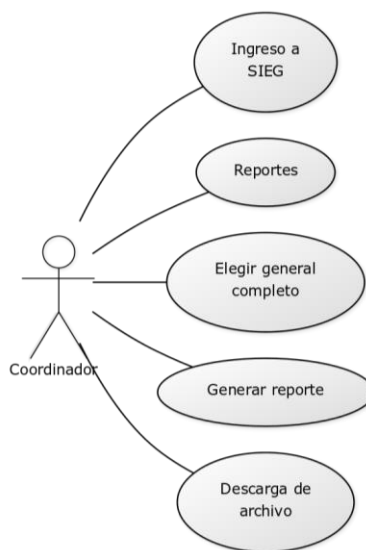


Figura 4.30. CU23. Ver reporte general completo. Fuente: propia.

#### 4.1.1.3. Definición de base de datos

Para el presente proyecto, se diseña una BD que contendrá las siguientes tablas principales:

- Matrículas (matriculas)
- Administradores (administradores)
- Eventos (eventosporinteres)
- Intereses (intereses)
- Egresado (egresado)
- Rasgos de perfil (rasgosperfil)
- Respuestas de rasgos de perfil (rasgosperfilrespuesta)
- Categoría de rasgos (categoriarasgo)
- Registro de cambios (registrocambios)

Por otro lado, las tablas de relación entre las principales son:

- Egresado – Programa (egresadoprograma)
- Perfil – Rasgos de perfil (perfilegresado)
- Intereses – Egresados (interesesegresados)
- Eventos – Interés (intereseporeventos)

El modelo de la relación de la BD diseñada para SIEG se encuentra en la figura 4.31, esta incluye todas las tablas especificadas anteriormente y sus relaciones.

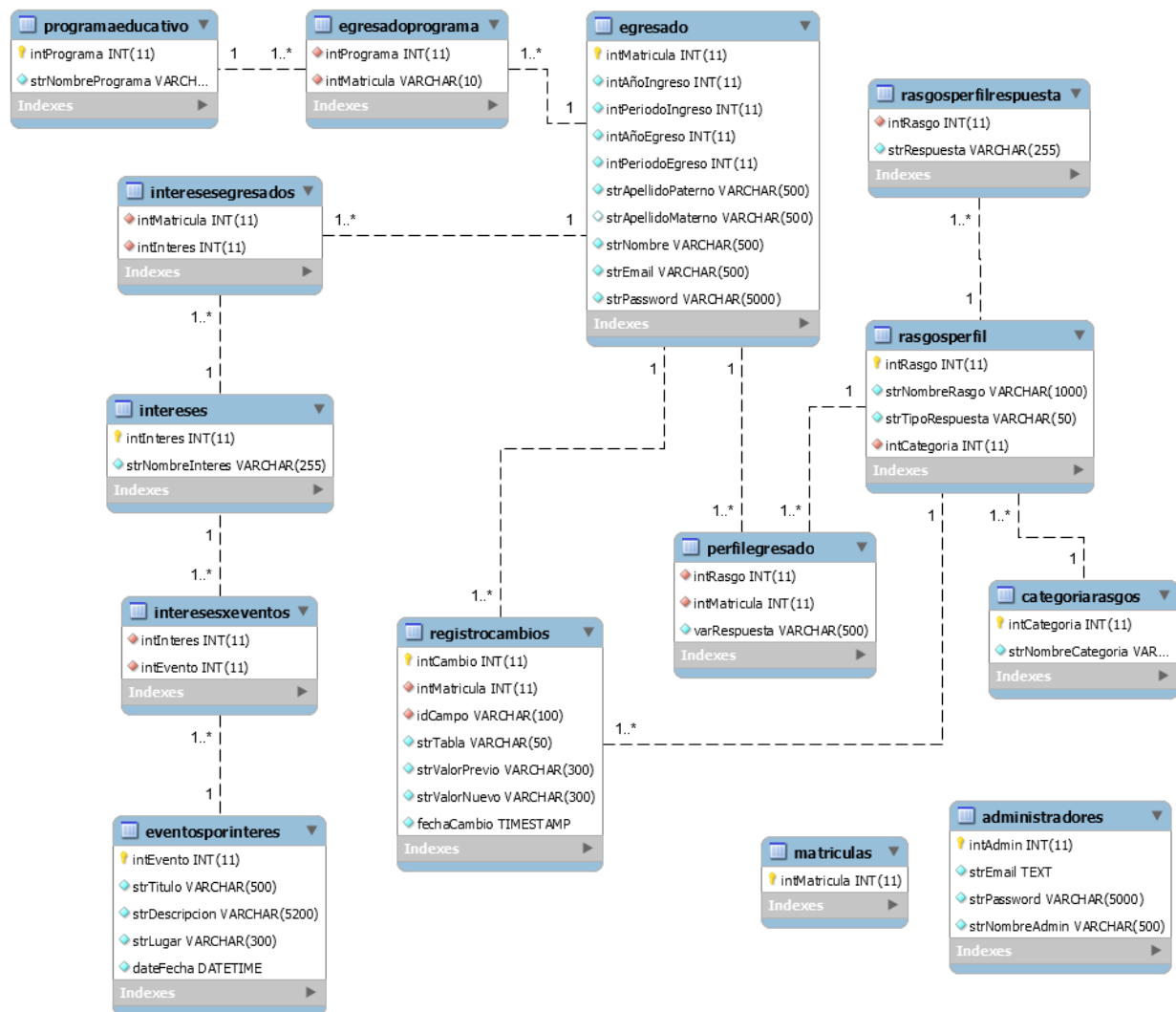


Figura 4.31. Modelo relacional de la base de datos SIEG para MySQL. Fuente: propia.

El diccionario de datos para la BD “sistemaegresados” se encuentra en el Anexo 4, el cual detalla los nombres de los campos, tipos de datos, propiedades y otras características.

El tipo de dato *varchar* (código de longitud variable) es el que determinará en gran medida los datos con caracteres que conforman cadenas, es decir, textos desde un nombre hasta una descripción de varias líneas. A cada campo se le ha asignado un tamaño máximo de caracteres según su necesidad.

Por otro lado, los datos con características numéricas y los identificadores se determinan mediante el tipo de dato *int* (entero), los cuales también tienen una longitud limitada acorde a su característica. Por último y no menos importante, el tipo de dato *datetime* o *date* (fecha y hora) se asigna a los campos que almacenarán fechas.

#### **4.1.2. Construcción por iteraciones**

Como se ha determinado en la metodología del presente proyecto, para la construcción de SIEG se utilizó la metodología de desarrollo ágil SCRUM. Se planificaron por lo menos cinco iteraciones que arrojarían dos tipos de prototipos: no funcional y funcional con características mínimas. El prototipo no funcional consistió en la creación de maquetas o bosquejos conforme a los requerimientos determinados en los casos de uso. Dichas maquetas fueron la base para crear el prototipo mínimo funcional mediante la implementación del código necesario. Sin embargo, la cantidad de iteraciones final se extendió a ocho para la creación de dos módulos adicionales.

Las herramientas principales para la creación de SIEG fueron varias. En cuanto a la codificación se utilizó *Sublime Text 2*, un editor de texto que facilita la creación de diversas aplicaciones. De manera temporal, también fue necesario crear un servidor local de pruebas y para ello se ha utilizado *xampp*, servidor independiente de código libre que utiliza *Apache* y proporciona el entorno necesario para ejecutar lenguajes de programación web como PHP, HTML, CSS y JavaScript; además cuenta con el motor de BD MySQL.

Durante el desarrollo de SIEG se ha implementado la arquitectura MVC cuyo patrón dicta las mejores prácticas para la construcción del código y provee a las aplicaciones web un alto grado de escalabilidad, esto es gracias a la separación del código en tres componentes: vistas, modelos y controladores. Adicionalmente, facilita su entendimiento y evita conflictos al actualizar el código de algún módulo en específico.

#### 4.1.2.1. Registro de egresados

El proceso de registro de un egresado requiere de varios datos, condiciones y validaciones, todo esto comienza mediante un formulario que solicita los campos mostrados en la tabla 4.3.

**Tabla 4.3. Campos solicitados en forma de registro SIEG. Fuente: propia.**

<b>Campo</b>	<b>Especificaciones</b>
Número de matrícula.	Campo obligatorio. Debe cumplir con lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Existir en la BD de matrículas.</li><li>• No estar previamente registrado.</li><li>• Solo caracteres numéricos.</li></ul>
Programa(s) educativo(s) de egreso.	Campo obligatorio. Debe seleccionar por lo menos un programa.
Año y período de ingreso.	Campo obligatorio. Debe cumplir con un formato específico compuesto por: <ul style="list-style-type: none"><li>• Año de ingreso (numérico)</li><li>• Un guión (-) separador.</li><li>• Período (número 1 ó 2)</li></ul> Ejemplo: 1991-1.
Año y período de egreso.	Campo obligatorio. Debe cumplir con el formato especificado y ser mayor que el período de ingreso.
Apellido paterno.	Campo obligatorio.
Apellido materno.	Campo obligatorio.
Nombre(s).	Campo obligatorio.
Correo electrónico.	Campo obligatorio. Correo electrónico válido: <ul style="list-style-type: none"><li>• Se comprobará la existencia de un arroba (@).</li></ul>
Contraseña.	Campo obligatorio. Contraseña con mínimo seis caracteres.
Intereses.	Campo obligatorio. Debe seleccionar por lo menos un interés.

Una vez que el formulario de registro que se encuentra dentro del conjunto de vistas es mostrado en el navegador, los controladores y los modelos realizarán la conexión a la BD y se encargarán de validar los datos ingresados.

Una de las características más importantes durante la creación de este módulo, fue la implementación de la validación del número de matrícula del egresado. Durante la especificación de requerimientos se destacó la importancia de comprobar si un egresado es realmente un ex alumno de la facultad. Para ello, se determinó que el número de matrícula sería la forma de comprobarlo. Debido a esto, se creó una tabla llamada “matriculas”, la cual solo contendrá el listado de matrículas que se consultará cada vez que un nuevo usuario desee registrarse.

Para realizar la primera validación de la matrícula, se creó la función validarMatricula que se encuentra en el controlador Egresado (ctlEgresado.php):

```
function validarMatricula() {
    header('Access-Control-Allow-Origin: "'.base_url().'"');
    $post = $this->input->post();
    //var_dump($post);
    if (!empty($post))
        print_r($this->mdlEgresado->validarMatriculaEgresado($post
['intMatricula']));
    else
        print_r("false");
}
```

La función anterior llama a la función validarMatriculaEgresado que se encuentra dentro del modelo Egresado (mdlEgresado.php), tal función realiza la consulta en la tabla matriculas y comprueba su existencia; el indicador true es devuelto cuando sí existe, en caso contrario será false.

```
function validarMatriculaEgresado($intNumeroMatricula) {
    $query = $this->db->select()
        ->from('matriculas')
        ->where('intMatricula',$intNumeroMatricula)
        ->get();
    $data = $query->result_array();
    if(empty($data))
        return false;
    else
        return true;
}
```

Una vez que pasa la primera validación, se procede a la siguiente que consiste en comprobar si ya existe un usuario registrado con la matrícula en cuestión, de esta manera se evita la duplicidad de registros. La función encargada de esto es `validarEgresadoParaRegistro`:

```
function validarEgresadoParaRegistro() {
    $post = $this->input->post();
    $valido = $this->mdlEgresado->validarEgresadoParaRegistro($post
['intMatricula']);
    $existente = $this->mdlEgresado->validarMatriculaEgresado($post
['intMatricula']);
    if ($valido && $existente)
        print_r("true");
    else
        print_r("false");
}
```

Mediante esta función ejecutada desde el controlador `Egresado` se realiza la llamada al modelo `Egresado`, el cual contiene la función `validarEgresadoParaRegistro` que consulta la tabla `egresados` para verificar que no exista una matrícula igual. Si el campo de matrícula en la tabla `egresado` es nulo o está vacío, devuelve el indicador `true` y permite continuar con el registro. Sin embargo, si ya existe un usuario registrado, devolverá `false` y no se podrá registrar nuevamente.

```
function validarEgresadoParaRegistro($intMatricula) {
    $query = $this->db->select()
        ->from('egresado')
        ->where('intMatricula',$intMatricula)
        ->get();
    $data = $query->row_array();
    if(is_null($data) || empty($data))
        return true;
    else
        return false;
}
```

El código que muestra los mensajes de errores validación por matrícula durante el registro se encuentran en el archivo de `registro.js`, este muestra varios tipos de mensajes según las reglas establecidas. Por ejemplo:

```
rules:{
    intMatricula:{
        required: true,
        number: true,
        remote:{
            url: "../egresado/validarEgresadoParaRegistro",
```

```

        type: "post",
        data: {
            intMatricula: function() {
                return $("#intMatricula").val();
            }
        }
    }
}

```

Cuyo mensaje de alerta se encuentra especificado en el bloque *messages* dentro del mismo archivo.

```

messages: {
    intMatricula: "Número de matrícula inválido o no existe \n",
    ...
}

```

De igual manera, existen otros mensajes de advertencia para los campos del tipo inválido o aquellos que son forzosamente requeridos.

Si todos los datos ingresados en el formulario son aceptados, el controlador Egresado se encargará de insertar los datos en las tablas correspondientes mediante las siguientes funciones:

```

function ingresarEgresado($data) {
    $data['strPassword'] = $this->encrypt-
>encode($data['strPassword']); // Encriptado de contraseña.
    $this->db->insert('egresado', $data);
    return true;
}

function ingresarIntereses($intMatricula,$intereses) {
    foreach ($intereses as $interes) {
        $data['intMatricula'] = $intMatricula;
        $data['intInteres']= $interes;
        $arrayIntereses[] = $data;
    }
    $this->db->insert_batch('interesesegresados', $arrayIntereses);
}

function ingresarProgramaEgresado($intMatricula,$programas) {
    foreach ($programas as $programa) {
        $data['intMatricula'] = $intMatricula;
        $data['intPrograma']= $programa;
        $arrayIntereses[] = $data;
    }
}

```

```

        $this->db->insert_batch('egresadoprograma', $arrayIntereses);
    }

```

Una vez que los datos han sido guardados en la BD, el usuario egresado podrá acceder a SIEG con su matrícula y contraseña.

#### 4.1.2.2. Acceso al sistema como egresado

El proceso para capturar, actualizar y analizar la información de los egresados se puede realizar únicamente si el usuario interesado se encuentra registrado e ingresado en el sistema. Tanto egresados como administradores tienen su propio registro y formas de acceso al sistema.

La función principal que realiza la llamada a la vista con la forma de ingreso es:

```

function login() {
    $this->load->view('egresado/login/formaIngresoEgresado');
}

```

El ingreso o *login* se comprueba mediante la matrícula y la contraseña proporcionada.

```

function validarLogin() {
    $post = $this->input->post();
    $res = $this->mdlEgresado->validarLoginEgresado($post);
    if ($res) {
        $info['intMatricula'] = $post['intMatricula'];
        $this->mdlEgresado->iniciarSesion($info);
        redirect('/egresado/principal', 'location');
        header("location: /egresado/principal");
    }
    else { redirect('/egresado/login', 'location');
        header("location: /egresado/login"); }
}

```

Esta función del controlador Egresado llama a las funciones `validarLoginEgresado` e `iniciarSesion` del modelo Egresado, la primera hace la consulta a la tabla de egresados para verificar que coincidan los datos de la siguiente manera:

```

function validarLoginEgresado($post) {
    $query = $this->db->select('strPassword')
        ->from('egresado')
        ->where('intMatricula', $post['intMatricula'])
        ->get();
    $data = $query->row_array();
    $strPasswordDEcode = $this->encrypt->
    >decode($data['strPassword']);
    if ($strPasswordDEcode == $post['strPassword'])

```

```

        return true;
    else
        return false;
}

```

La segunda, `iniciarSesion`, efectúa el inicio de sesión y asigna el rol de ‘egresado’ y solicita datos del egresado, en específico la matrícula, para recargar la página y mantener la sesión iniciada.

```

function iniciarSesion($data){
    $data['login_state'] = true;
    $data['rol'] = 'egresado';
    $data['infoEgresado'] = $this->obtenerInformacionEgresado($data['intMatricula']);
    $this->session->set_userdata($data);
}

```

El acceso al sistema como usuario administrador funciona de manera similar, sólo que en vez de consultar a la tabla de egresados, las funciones del controlador Administrador (`CtlAdmin.php`) trabajan únicamente con la tabla de administradores. Para verificar que el usuario esté registrado, se utiliza el correo electrónico en vez de la matrícula con su respectiva contraseña. Una vez que el administrador es validado, se ejecuta la función `iniciarSesion` del modelo Administrador (`MdlAdmin.php`), la cual asigna el rol ‘administrador’.

```

function iniciarSesion($data){
    $data['login_state'] = true;
    $data['rol'] = 'administrador';
    $this->session->set_userdata($data);
}

```

Según el rol asignado durante la sesión, el usuario identificado podrá visualizar distintas perspectivas del sistema, para el usuario administrador se ejecutarán las vistas almacenadas en la carpeta `admin`, mientras que los egresados interactuarán con las vistas de la carpeta `egresado`.

#### 4.1.2.3. Perfil de egresados y encuesta de seguimiento

El módulo de perfil de egresados es el que permitirá obtener los datos de los egresados necesarios por medio de una Encuesta de Seguimiento para su posterior análisis, durante esta iteración se realizó la codificación de tres sub módulos para ver, capturar y actualizar el perfil y encuesta.

Las vistas de este módulo se hallan en la sub carpeta llamada perfil, la cual forma parte de carpeta principal que contiene todos los archivos con todas las vistas correspondientes al egresado.

El usuario egresado podrá acceder a su perfil por medio de la función perfil:

```
function perfil() {
    if ($this->session->userdata('login_state') == true) {
        $idPerfil = $this->uri->segment(3);
        $resultado = $this->mdlEgresado-
>validarMatriculaEgresado($idPerfil);

        if ($resultado == false)

            $this->load-
>view('egresado/perfil/vistaErrorPerfil');

        else{

            $data = $this->mdlEgresado-
>obtenerInformacionEgresado($idPerfil);

            $data['intMatricula'] = $idPerfil;

            $informacion['rasgosPerfilDeEgresado'] = $this-
>mdlEgresado->obtenerRasgosPerfilDeEgresado($idPerfil);

            $informacion['respuestasRasgosPerfil'] = $this-
>mdlEgresado->obtenerNombresRasgos();

            $data['perfilEgresado'] = $this->load-
>view('egresado/perfil/vistaRasgosPerfil', $informacion, TRUE);

            $info['vistaPrincipal'] = $this->load-
>view('egresado/perfil/vistaPrincipal', $data, TRUE);

            $info['vistaMenu'] = $this->load-
>view('egresado/menuEgresado', $data, TRUE);

            $this->load->view('egresado/perfil/vistaPerfil', $info, FALSE);

        }
    }
    else
        redirect('/egresado/login', 'location');
}
```

El controlador Egresado realiza nuevamente la comunicación con el modelo Egresado, llamando a las tres funciones siguientes: obtenerInformacionEgresado, obtenerRasgosPerfilDeEgresado y obtenerNombresRasgos. Cada una realiza la conexión con la BD y devuelve los datos.

La que se encarga de devolver los datos al controlador principales del egresado es la función obtenerInformacionEgresado, pero dentro del modelo Egresado, dicha función llama a otra para realizar la consulta en la BD. A continuación se especifican ambas funciones que obtienen el primer bloque de datos para el perfil.

```
function obtenerInformacionEgresado($intNumeroMatricula) {
    $data['datosEgresado'] = $this->obtenerDatosEgresado
($intNumeroMatricula);
    $data['interesesEgresado'] = $this->obtenerInteresesEgresado
($intNumeroMatricula);
    $data['programaEducativo'] = $this->obtenerProgramaEducativo
($intNumeroMatricula);
    return $data;
}
```

Como se puede apreciar en el código anterior, tal función no solo hace la llamada a obtenerDatosEgresados que consulta a la tabla egresados, sino que también busca los datos para obtener el programa académico e intereses.

```
function obtenerDatosEgresado($intNumeroMatricula) {
    $query = $this->db->select("intMatricula as 'Numero de
Matricula'", FALSE)
        ->select("CONCAT(intAñoIngreso, '-
',intPeriodoIngreso) as 'Año Ingreso'", FALSE)
        ->select("CONCAT(intAñoEgreso, '-
',intPeriodoEgreso) as 'Año Egreso'", FALSE)
        ->select("CONCAT(strNombre, '
',strApellidoPaterno, ' ',strApellidoMaterno) as 'Nombre'", FALSE)
        ->select("strEmail as 'Email'", FALSE)
        ->from('egresado', FALSE)
        ->where('intMatricula', $intNumeroMatricula)
        ->get();
    $data = $query->row_array();
    return $data;
}
```

Para poder visualizar su perfil completo, el egresado debe estar autenticado en el sistema, de lo contrario, le enviará a la página de acceso. Esta condición se encuentra en todas las funciones que requieren validación de sesión.

```
if ($this->session->userdata('login_state') == true) { ... }
else
    redirect('/egresado/login', 'location');
```

Por otro lado, podemos encontrar que el usuario egresado podrá actualizar su perfil de egresado y encuesta de seguimiento, desde los datos de registro hasta los rasgos de perfil los cuales son obtenidos de las preguntas en la Encuesta de Seguimiento. Cada rasgo del egresado es una pregunta y se almacena como parte del perfil.

```
function editarDatos() {
    $info = $this->session->userdata();

    if($info['login_state'] == true) {

        $dataEgresados['informacionEgresado'] = $this->mdlEgresado-
>obtenerInformacionEgresadoParaEdicion($info['intMatricula']);

        $data['vistaPrincipal'] = $this->load-
>view('egresado/edicion/edicionDatosEgresado',
        $dataEgresados['informacionEgresado'], TRUE);

        $data['vistaMenu'] = $this->load-
>view('egresado/menuEgresado', $dataEgresados['informacionEgresado'], TRUE);

        $data['script'] = 'editarDatosEgresado.js';

        $data['actualizarInformacion'] = 'actualizarDatos';

        $this->load->view('egresado/edicion/vistaPrincipalEdicion',
        $data, FALSE);

    }
    else{ redirect('egresado/login', 'location'); }
}
```

El código anterior realiza las llamadas a las funciones del modelo Egresado, las que se encargan de que reemplazar la información de registro previamente capturada en la tabla de egresado.

```
function actualizarDatos() {
    if($this->session->userdata('login_state') == true) {
        $post = $this->input->post();
        $this->mdlEgresado-
>editarInformacionEgresado($post, $post['intMatricula']);

        $this->mdlEgresado->editarInformacionProgramaEducativo(
        $post['intPrograma'], $post['intMatricula']);

        redirect('/egresado/editar/datos', 'location');
    }
    else{ redirect('/egresado/login', 'location'); }
}
```

La edición de estos datos requiere de funciones adicionales, una para modificar la información de egresado de la tabla egresado y otra para modificar los programas educativos que cursa. El siguiente código muestra un fragmento de la función `editarInformacionEgresado`, que también hace posible el registro de cambios, módulo que se explica en la iteración que corresponde.

```
function editarInformacionEgresado($data,$intMatricula) {
    $ingreso = explode("-", $data['strAnoIngreso']);
    $egreso = explode("-", $data['strAnoEgreso']);
    $info = [];
    $info['intMatricula'] = $data['intMatricula'];
    $info['intAñoIngreso'] = $ingreso[0];
    $info['intPeriodoIngreso'] = $ingreso[1];
    $info['intAñoEgreso'] = $egreso[0];
    $info['intPeriodoEgreso'] = $egreso[1];
    $info['strApellidoPaterno'] = $data['strApellidoPaterno'];
    $info['strApellidoMaterno'] = $data['strApellidoMaterno'];
    $info['strNombre'] = $data['strNombre'];
    ...

    $this->db->where('intMatricula', $intMatricula);
    $this->db->update('egresado', $info);
}
```

Esta función únicamente se encarga de la captura de los cambios realizados en datos principales del perfil, registros que se encuentran en la tabla de egresado. Para el resto del perfil que también es modificable, se creó `editarInformacionIntereses`, `editarInformacionProgramaEducativo`, `editarInformacionRasgosPerfil` y `actualizarEmail`, funciones que actualizan rasgos del perfil, programa educativo, intereses e información de acceso como el correo electrónico y contraseña. Todas estas funciones se encuentran dentro modelo Egresado, a excepción de `actualizarEmail`, que se mantiene en el controlador Egresado.

```
function actualizarEmail() {
    if($this->session->userdata('login_state') == true) {
        $post = $this->input->post();
        if(!empty($post['strEmail']))
            $this->mdlEgresado->editarEmail($this->session->
            >userdata('intMatricula'), $post['strEmail']);

        if(!empty($post['strPassword']))
            $this->mdlEgresado->editarPassword($this->session->
            >userdata('intMatricula'), $post['strPassword']);

        redirect('/egresado/editar/email', 'location');
    }
}
```

```

    }
    else{ redirect('/egresado/login','location'); }
}

```

#### 4.1.2.4. Registro de administrador

Debido a que existe la posibilidad de que personal docente/administrativo ajeno a la coordinación desee utilizar la plataforma de manera adicional, se determinó la necesidad de crear un sub módulo para crear usuarios con características administrativas. Solo un usuario administrador previamente ingresado en el sistema podrá registrar a otro usuario con su misma característica.

```

function registrarAdmin() {
    if (($this -> session -> userdata('login_state') == TRUE) &&
        ($this -> session -> userdata('rol') == 'administrador')) {
        $post = $this->input->post();
        $this->mdlAdmin->registrarAdmin($post);
        echo "true";
    }
    else{ print_r("No Autorizado");
        redirect('/admin/login','location'); }
}

```

Para que un usuario administrador pueda registrar a otro, debe estar autenticado en el sistema como administrador, de lo contrario, lo enviará a la forma de acceso. Si cumple con esta condición, la función registrarAdmin del controlador Administrador llama a la función de mismo nombre del modelo Administrador y hará el registro.

```

function registrarAdmin($data) {
    $data['strPassword'] = $this->encrypt->
    >encode($data['strPassword']);
    $this->db->insert('administradores', $data);
    return true;
}

```

#### 4.1.2.5. Eliminación de administradores

Visualizar y eliminar administradores es una funcionalidad visible para todos los usuarios administrativos, sin embargo, existe un usuario base cuyo propietario es el Coordinador principal del Departamento, el cual no podrá ser eliminado por otro administrador.

A continuación se detallan las funciones listadoAdministradores y eliminarAdministrador del controlador Administrador, que se encargan de desplegar y eliminar los usuarios en cuestión:

```
function listadoAdministradores() {
    $info['vistaMenu'] = $this->load->view('admin/menuAdministrador', '', TRUE);
    $info['listado'] = $this->mdlReporte->obtenerListadoAdministradores();
    $this->load->view('admin/listadoAdministradores', $info, FALSE);
}

function eliminarAdministrador() {
    $post = $this->input->post();
    $numeroAdministradores = $this->mdlReporte->obtenerNumDeAdministradores();
    if($numeroAdministradores > 1) {
        $this->mdlAdmin->eliminarAdministradorPorID($post['intAdmin']);
        print_r("true");
    }
    else
        print_r("false"); }
}
```

#### 4.1.2.6. Registro de matrículas

Con el fin de mantener la BD de matrículas actualizada y permitir el registro a los futuros egresados, se diseñó un módulo que forma parte del conjunto de funcionalidades administrativas. La El registro de matrículas realiza la captura de una o más matrículas a la vez, su función se indica en el controlador Administrador de la manera siguiente:

```
function agregarMatricula() {
    if (($this -> session -> userdata('login_state') == TRUE) &&
        ($this -> session -> userdata('rol') == 'administrador')) {
        $post = $this->input->post();
        $this->mdlAdmin->insertarMatriculas($post);
        print_r("true");
    } else { print_r("No Autorizado");
        redirect('/admin/login', 'location'); }
}
```

Como se puede observar, la función agregarMatricula hace referencia a la función insertarMatriculas del modelo Administrador y envía la información para que haga la inserción en la BD:

```
function insertarMatriculas($data) {
    if(is_array($data)) {
        foreach ($data as $value) {
            $valor['intMatricula'] = $value;
            $this->db->insert('matriculas', $valor);
        }
    } else {
        $valor['intMatricula'] = $data;
        $this->db->insert('matriculas', $valor); }
}
```

#### 4.1.2.7. Registro de eventos

Desde un principio se determinó que era necesario crear un módulo de eventos para egresados, como resultado del análisis de requisitos. La construcción de este módulo no difiere de los dos anteriores, pues los tres módulos de registro consisten en agregar nuevos registros en la BD, cuya variable es la tabla a la cual se insertan los datos.

```
function agregarEvento() {
    if (($this -> session -> userdata('login_state') == TRUE) &&
        ($this -> session -> userdata('rol') == 'administrador')) {
        $post = $this->input->post();
        $this->mdlAdmin->insertarEvento($post);
        print_r("true");
    }
    else { print_r("No Autorizado");
        redirect('/admin/login', 'location'); }
}
```

```
function insertarEvento ($data) {
    $this->db->insert('eventosporinteres', $data);
}
```

Esta segunda función especificada en el modelo Administrador, recibe todos los datos a través del controlador Administrador y realiza la inserción del evento.

#### 4.1.2.8. Seguimiento de cambios en perfil y encuesta

La elaboración de este módulo corresponde a la creación de dos sub módulos cuyo código permite el registro y posterior consulta de los cambios que realice cada egresado en su perfil, el comportamiento de este módulo es similar al de una bitácora. De esta forma, el administrador podrá consultar su trayectoria en el módulo de seguimiento de cambios.

Las funciones que almacenarán los datos en la tabla de cambios se encuentran en el modelo Egresado, las cuales de manera simultánea guardan los nuevos datos en las tablas de egresado y perfil con sus debidos cambios.

Por ejemplo, a continuación se muestra el código de la función editarInformacionEgresado, la cual recibe el arreglo con la nueva información y la variable matrícula:

```

function editarInformacionEgresado($data,$intMatricula) {
    ...
    foreach ($info as $key => $value) {
        $strValorPrevio = $this-
        >obtenerValoresDatosEgresado($intMatricula,$key);

        $strValorNuevo = $value;

        if ($strValorNuevo != $strValorPrevio){
            $registroCambio = [];
            $registroCambio['intCambio'] = "DEFAULT";
            $registroCambio['strTabla'] = "egresado";
            $registroCambio['intMatricula'] = $intMatricula;
            $registroCambio['intCampo'] = $key;
            $registroCambio['strValorPrevio'] = $strValorPrevio;
            $registroCambio['strValorNuevo'] = $strValorNuevo;
            $registroCambio['fechaCambio'] = $this-
            >obtenerfechaServidor();
            $this->registrarCambios($registroCambio);
        }
    }
    $this->db->where('intMatricula', $intMatricula);
    $this->db->update('egresado', $info);
}

```

Tal función sólo se encarga de la captura de los cambios realizados en los datos principales de egresados obtenidos por primera vez al momento del registro, datos se encuentran en la tabla de mismo nombre. Para el resto de la información que también maneja el egresado, se complementan las funciones de edición de datos ya existentes en el controlador Egresado y así guardar también los cambios realizados en rasgos del perfil, intereses e información de acceso (correo y contraseña).

La visualización de la bitácora de cambios sólo es posible si el usuario administrador ingresa al sistema, la función que comprueba al usuario y procede a generar la tabla de cambios se encuentra en el controlador Reportes (CtlReporte.php) bajo el nombre de tablaCambiosEgresados. Dicha función depende de otra para consultar y obtener los registros.

```

function tablaCambiosEgresados() {
    header("Content-Type: application/json; charset=utf-8");
    ini_set('memory_limit', '-1');
    ini_set('max_execution_time', '-1');

    if (($this -> session -> userdata('login_state') == TRUE) &&
        ($this -> session -> userdata('rol') == 'administrador')){
        $post = $this->input->post();
        $data['info'] = $this->mdlReporte-
    }
}

```

```

        >obtenerRegistrosCambios($post['intLimite']);
        $info = $this->load-
        >view('reportes/tablaRegistroCambios', $data, TRUE);
        print_r(json_encode($info));
    }
    else{
        redirect('../admin/login', 'location');
    }
}

```

Según el límite de cambios a mostrar, se solicita la consulta a la BD por medio del modelo de Reportes (MdlReporte.php) y su función obtenerRegistrosCambios, dichos registros son consultados de la siguiente manera:

```

function obtenerRegistrosCambios($intLimite) {
    $query = $this->db->select()
        ->from("registrocambios");

    if ($intLimite != "todo")
        $this->db->limit($intLimite);

    $query = $this->db->get();
    $data = $query->result_array();
    $res = [];

    foreach ($data as $value) {
        $info = [];
        $info['intCambio'] = $value['intCambio'];
        $info['strTabla'] = $value['strTabla'];
        $info['intMatricula'] = $value['intMatricula'];
        $info['intCampo'] = $value['intCampo'];
        $info['strValorPrevio'] = $value['strValorPrevio'];
        $info['strValorNuevo'] = $value['strValorNuevo'];
        $info['fechaCambio'] = $value['fechaCambio'];
        if ($value['strTabla'] == 'Rasgos')
            $info['nombreCampo'] = $this-
            >obtenerNombreRasgoPorID($value['intCampo']);
        else
            $info['nombreCampo'] = "";

        $res[] = $info;
    }
    return $res;
}

```

Como se puede observar, esta función realiza la consulta de los registros disponibles en la tabla registrocambios y devuelve la información para que sea procesada en la función que genera la tabla.

#### 4.1.2.9. Consultas y reportes

El personal administrativo tendrá la posibilidad de realizar diversas consultas y descargar reportes. Los reportes creados para el sistema son cuatro: generales, programa educativo, período generacional y situación laboral, los tres últimos manejan gráficos. Por otro lado, los generales se dividen en consultas simples y consultas completas. Este módulo contenido en la carpeta de reportes, tiene sus propias vistas, modelo y controlador.

Debido a lo extenso del código que maneja este módulo, sólo se explicará un ejemplo de las funciones que encargadas de la consulta y generación de reportes por programa educativo. Cuando el administrador realiza selección para ver el reporte de egresados por programa educativo, las operaciones inician con la generación de gráficos desde el controlador Reportes:

```
function estadisticasPorCarrera() {
    header("Content-Type: application/json; charset=utf-8");
    ini_set('memory_limit', '-1');
    ini_set('max_execution_time', '-1');

    if (($this -> session -> userdata('login_state') == TRUE) &&
        ($this -> session -> userdata('rol') == 'administrador')) {
        $post = $this->input->post();
        $info['egresados']['tabla'] = $this->tablaEgresadosPor
        Carrera(intval($post['intCarrera']), intval($post['limite']));
        $info['estadisticas']['intereses'] = $this->mdlReporte-
        >obtenerEstadisticasDeInteresesPorCarrera(intval($post['intCarrera']), i
        ntval($post['limite']));
        $info['estadisticas']['generales'] = $this->mdlReporte-
        >obtenerEstadisticasDeRasgosPorCarreraLimitado(intval($post['intCarrera
        ']), intval($post['limite']));
        /*Arreglo de Rasgos que se van a analizar con tipo de graficos a desplegar*/
        $graficas = array('1' => 'pastel',
            '22' => 'pastel',          '7' => 'pastel',
            '4' => 'barras',           '15' => 'barras',
            '16' => 'barras',          '19' => 'linear',
            '23' => 'linear',          '24' => 'linear'
        );
        foreach ($graficas as $key => $value) {
            $info['estadisticas']['rasgos'][$key] = $this->mdlReporte-
            >obtenerEstadisticasPorRasgosPorCarreraLimitado(intval($post['intCarrera']), i
            ntval($post['limite']), $key);
            $info['estadisticas']['graficas'][$key] = $value;
        }
        print_r(json_encode($info));
    } else { redirect('../admin/login', 'location'); }
}
```

Los gráficos y su formato se especifican en el código anterior, no todos los datos del egresado se graficarán, es por ello que fue necesario especificar qué rasgos se desean graficar. En el modelo Reportes se especifica la función que consultará de forma limitada.

```

function obtenerEstadisticasDeInteresesPorCarreraLimitado($intCarrera,
$intLimite){
    $sql = "SELECT interesesegresados.intInteres,
intereses.strNombreInteres, COUNT(*) as Total FROM interesesegresados JOIN
intereses ON interesesegresados.intInteres = intereses.intInteres      join
( Select intMatricula as intMatricula, intPrograma as intPrograma from
egresadoprograma where intPrograma = ? LIMIT 0, ? ) as
egresadoprogramaLimitado on ( egresadoprogramaLimitado.intMatricula =
interesesegresados.intMatricula ) WHERE egresadoprogramaLimitado.intPrograma
= ? GROUP BY interesesegresados.intInteres";
    $query = $this->db-
>query($sql, array($intCarrera,$intLimite,$intCarrera));
    return $query->result_array();
}

```

Para el resto de estadísticas que los datos de un egresado pueda tener, se crearon las funciones obtenerEstadisticasDeInteresesPorCarrera, obtenerEstadisticasDeRasgosEspecificosPorCarrera y obtenerEstadisticasDeRasgosGeneralesPorCarrera.

Al mismo tiempo, el reporte por programa académico genera una tabla que llamará a la función que realiza la consulta de acuerdo al límite seleccionado.

```

function tablaEgresadosPorCarrera($intCarrera,$intLimite){
    $info['info'] = $this->mdlReporte-
>obtenerEgresadosCompletosPorCarrera($intCarrera,$intLimite);
    $result = $this->load-
>view("reportes/tablaReportePorCarrera",$info,TRUE);
    return $result;
}

```

```

function obtenerEgresadosCompletosPorCarrera($intCarrera,$limite){

    $query = $this->db->select('intMatricula')
        ->from('egresadoprograma')
        ->where('intPrograma',$intCarrera);

    if ($limite != '')
        $this->db->limit($limite);

    $res = $this->db->get();

    $data = $res->result_array();
}

```

```

    $info = [];

    foreach ($data as $key => $value) {
        $egresado = [];
        $egresado['datosEgresado'] = $this-
>obtenerDatosEgresado($value['intMatricula'],$limite);
        $egresado['interesesEgresado'] = $this-
>obtenerInteresesEgresado($value['intMatricula'],$limite);
        $egresado['rasgos'] = $this-
>obtenerRasgosPerfilDeEgresado($value['intMatricula'],$limite);
        array_push($info, $egresado);
    }
    //$query->free_result();
    return $info;
}

```

Adicionalmente, para obtener el resto de información del egresado según el límite proporcionado, se creó la función `obtenerDatosEgresadosPorCarrera` para crear la vista y colocarla en la tabla.

```

function obtenerDatosEgresadosPorCarrera($intCarrera,$limite){
    $query = $this->db->select("egresado.intMatricula as 'intMatricula'")
    ->select("egresado.intAñoIngreso as 'intAñoIngreso'")
    ->select("egresado.intPeriodoIngreso as 'intPeriodoIngreso'")
    ->select("egresado.intAñoEgreso as 'intAñoEgreso'")
    ->select("egresado.intPeriodoEgreso as 'intPeriodoEgreso'")
    ->select("egresado.strApellidoPaterno as 'strApellidoPaterno'")
    ->select("egresado.strApellidoMaterno as 'strApellidoMaterno'")
    ->select("egresado.strNombre as 'strNombre'")
    ->select("egresado.strEmail as 'strEmail'")
    ->from('egresado')
    ->join('egresadoprograma','egresado.intMatricula =
    egresadoprograma.intMatricula')
    ->where('egresadoprograma.intPrograma',$intCarrera);
    if ($limite != '')
        $this->db->limit($limite);

    $res = $this->db->get();
    $data = $res->result_array();
    return $data;
}

```

Finalmente, toda la información obtenida es visible gracias a la función `ProgramaEducativo`, la cual recibe todos los datos generados durante ejecución de las funciones y las consultas a la BD. La información se muestra de manera gráfica gráfica y tabular.

```

function programaEducativo() {
    ini_set('memory_limit', '-1');
    ini_set('max_execution_time', '-1');
    $info['vistaMenu'] = $this->load-
>view('admin/menuAdministrador','',TRUE);
}

```

```

        $info['catalogoProgramas'] = $this->mdlReporte-
>obtenerCatalogoDeProgramaEducativo();
        $rasgos = [];
        /*Arreglo de Rasgos que se van a analizar*/
        array_push($rasgos,1);
        array_push($rasgos,22);
        array_push($rasgos,7);
        array_push($rasgos,4);
        array_push($rasgos,15);
        array_push($rasgos,16);
        array_push($rasgos,19);
        array_push($rasgos,23);
        array_push($rasgos,24);
        foreach ($rasgos as $intRasgo) {
            $encabezadoPanel = $this->mdlReporte-
>obtenerNombreRasgoPorID($intRasgo);
            $nombrePanel = "div".$intRasgo;
            $info['panel'][$intRasgo] = "<div class='col-md-3 col-lg-
4'><div class='panel panel-default'><div class='panel-
heading'>".$encabezadoPanel."</div><div class='panel-body'><div
id='".$nombrePanel."' data-panel = 'panelGrafica' name='".$nombrePanel."'
style=\"height:100%;width:100%;display:inline-
block;\">

```

De manera opcional, el usuario administrador podrá descargar la información completa de los egresados en una hoja de cálculo de Excel, para ello, se implementó la siguiente función que llamará a otra ubicada en el modelo de Excel (MdlExcel.php):

```

function generarReporteDeExcelPrograma($intCarrera,$limite){
    if (($this -> session -> userdata('login_state') == TRUE) &&
($this -> session -> userdata('rol') == 'administrador')){
        ini_set('memory_limit', '-1');
        ini_set('max_execution_time', '-1');
        $this->mdlExcel->generarReporteExcelPorCarrera
($intCarrera,$limite);
    }
    else{
        redirect('./admin/login','location');
    }
}

```

La función del modelo Excel que genera archivo del reporte inicia con la asignación de los encabezados y termina con el depósito de la información en las celdas, tal y como se especifica en el código siguiente:

```

function generarReporteExcelPorCarrera($intCarrera,$intLimite) {
    header('Content-Type: application/vnd.ms-excel'); //Tipo
    header('Content-Disposition: attachment;filename="reporte
SIEG'.date("Y-m-d H:i:s").'.xlsx"'); //Nombre del archive con fecha y hora
    header('Cache-Control: max-age=0'); //Borra caché

    $informacion = $this->mdlReporte-
>obtenerEgresadosCompletoPorCarrera($intCarrera,$intLimite);
    $encabezados = $this->mdlReporte->obtenerEncabezadosDeReporte();
    $nombreCarrera = $this->mdlReporte-
>obtenerNombreDeProgramaEducativo($intCarrera);

    $objWriter = PHPExcel_IOFactory::createWriter($this->excel, 'Excel5');
    $this->excel->setActiveSheetIndex(0);
    $letra=array('A','B','C','D','E','F','G','H','I','J','K','L','M','N','O','P',
'Q','R','S','T','U','V','W','X','Y','Z','AA','AB','AC','AD','AE','AF','AG','A
H','AI','AJ','AK','AL','AM','AN','AO','AP','AQ','AR','AS','AT','AU','AV','AW'
,'AX','AY','AZ','BA','BB','BC','BD','BE','BF','BG','BH','BI','BJ','BK');
    $i = 0; $j = 2;
    $k = 3; $m = 0;
    $n = 1;
    foreach ($encabezados as $encabezado) {
        $this->excel->getActiveSheet()-
>setCellValue($letra[$m].$n,$encabezado);
        $m++;
    }
    foreach ($informacion as $value) {
        $i = 0;
        foreach ($value['datosEgresado'] as $keyDatos => $valorDatos) {
            $this->excel->getActiveSheet()-
>setCellValue($letra[$i].$j,$valorDatos);
            $i++;
        }

        foreach ($value['interesesEgresado'] as $keyInteres => $valueInteres) {
            $this->excel->getActiveSheet()-
>setCellValue($letra[$i].$j,$valueInteres['strNombreInteres']);
            $i++;
        }

        $this->excel->getActiveSheet()-
>setCellValue($letra[$i].$j,$nombreCarrera);
        $i++;

        foreach ($value['rasgos'] as $keyrasgos => $valuerasgos) {
            $this->excel->getActiveSheet()-
>setCellValue($letra[$i].$j,$valuerasgos['varRespuesta']);
            $i++;
        }
        $j++;
    }
}

```

```
        } $this->excel->setActiveSheetIndex(0);  
$objWriter = PHPExcel_IOFactory::createWriter($this->excel, 'Excel2007');  
$objWriter->save('php://output');  
    }
```

Los demás reportes planeados replican el código del reporte anteriormente explicado y se crean nuevas funciones, éstas tienen un nombre distinto y se les implementan los cambios necesarios mínimos para realizar las operaciones acorde al tipo de reporte. En su mayoría, estos cambios pertenecen a las condiciones *where* para poder consultar los datos en las tablas de acuerdo al reporte.

De esta manera, durante el desarrollo se obtuvieron distintos entregables para cada etapa del proceso metodológico y sus iteraciones. En el siguiente capítulo, se detallan las pantallas del prototipo funcional y el prototipo mínimo funcional, resultado de la creación del código de SIEG.

## Capítulo 5. *Resultados*

Durante el desarrollo del sistema, se han obtenido una serie de entregables resultado del análisis y construcción de la solución. A continuación se especificarán pantallas de prototipo no funcional, pantallas de prototipo mínimo funcional y análisis de resultados.

## 5.1. Pantallas del prototipo no funcional

El prototipo no funcional consiste en bosquejos o maquetas de diseño que sirven como guía para la construcción del prototipo funcional. Esto no quiere decir que el producto final sea tal y como se especificó en las maquetas.

La maqueta de la figura 5.1 muestra la forma de acceso como egresado, la cual solicitará la matrícula y la contraseña para entrar. Además incluye las opciones de recordar de contraseña y registro de nueva cuenta.

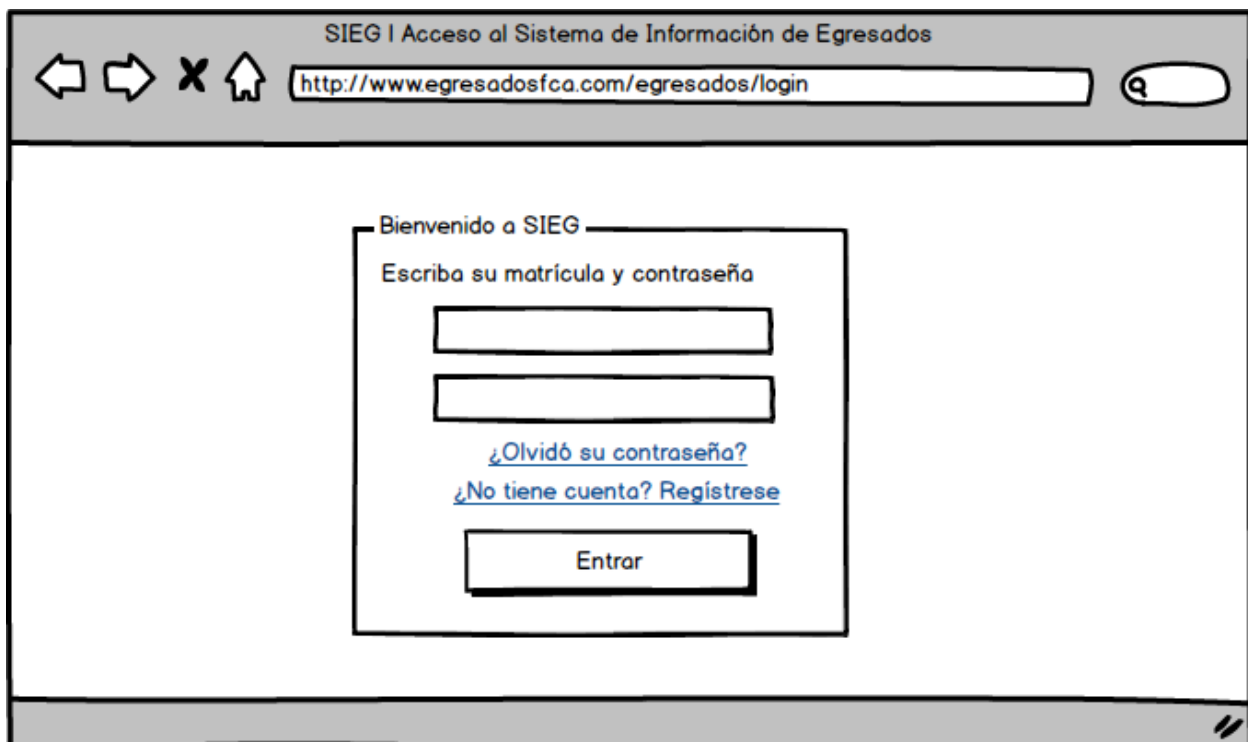


Figura 5.1. Pantalla del bosquejo de forma de acceso como egresado. Fuente: propia.

Cuando un usuario egresado desee registrarse, podrá hacer clic en crear nueva cuenta y se abrirá el formulario de registro (ver figura 5.2) que solicitará los datos principales del egresado como matrícula, nombre completo, año de ingreso y egreso, programas que cursó, intereses, correo electrónico y contraseña.

The image shows a web browser window with the title "SIEG | Registro en el Sistema de Información de Egresados FCA UABC". The address bar contains "http://www.egresadosfca.com/egresados/principal". On the left side, there is a navigation menu with buttons for "Eventos", "Registro", and "Ingresar". The main content area is titled "Forma de registro SIEG" and contains a placeholder text: "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat." Below this, there are several input fields and a list of interests. The fields are: "Número de matrícula" (with a help icon), "Correo electrónico", "Año de ingreso", "Contraseña", "Año de egreso", "Confirmar contraseña", "Nombre(s)", "Apellido Paterno", "Apellido Materno", and "Programa(s) educativo(s)". The "Programa(s) educativo(s)" field is a dropdown menu with options: "LIC. CONTADOR PÚBLICO", "LIC. CONTADURÍA", "LIC. ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS", and "...". To the right of the fields, there is a section titled "Elija por lo menos un interés" with four checkboxes: "Cursos y talleres", "Acreditaciones", "Reuniones de egresados", and "Diplomados", followed by "...". At the bottom right, there is an "Enviar" button. At the bottom of the page, there are three links: "No se encuentra mi matrícula", "Declaración de privacidad", and "Eventos".

Figura 5.2. Pantalla del bosquejo de formulario de registro. Fuente: propia.

Un egresado podrá registrarse únicamente si este se encuentra en la BD de matrículas, ya que la matrícula es el método para validar que sí es un egresado de la facultad y no un foráneo. Suponiendo que el egresado está seguro de que cursó en la facultad, es posible enviar un mensaje a la coordinación para que el coordinador a cargo revise su caso y si es comprobado, capturar su matrícula en la BD correspondiente.

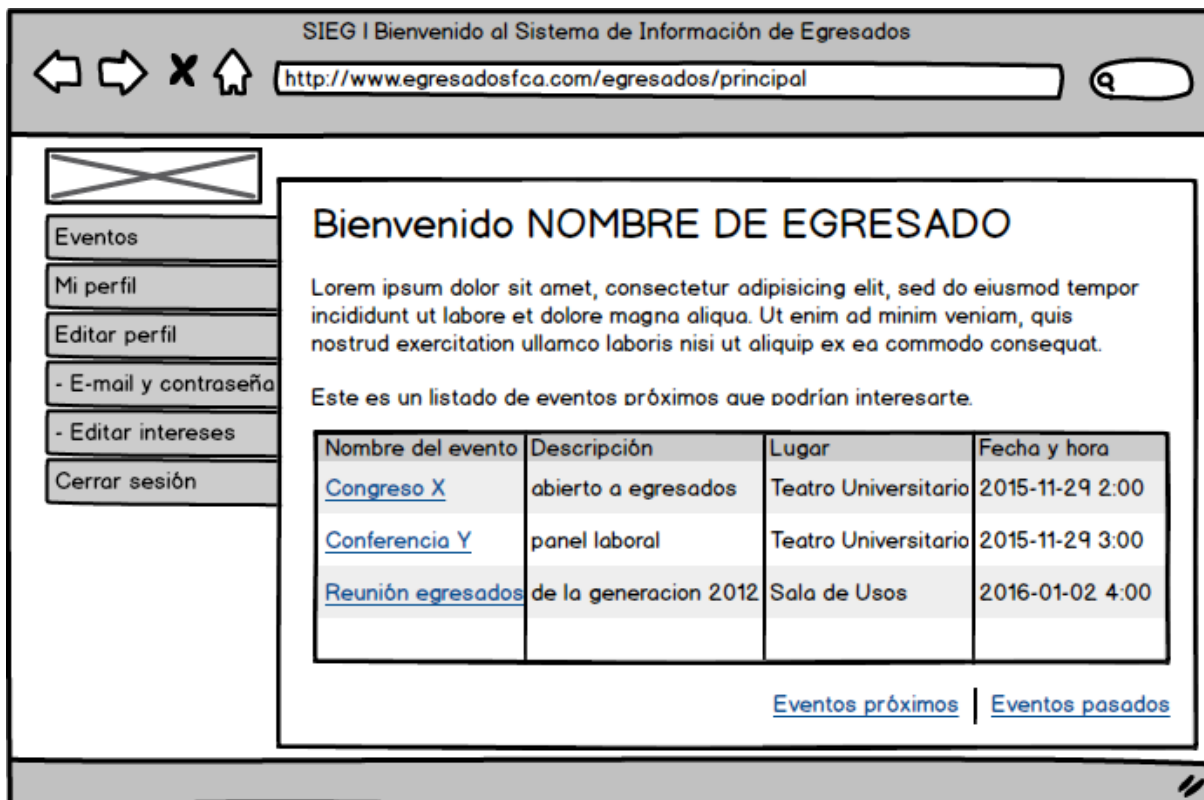


Figura 5.3. Pantalla del bosquejo de la página principal de egresado. Fuente: propia.

El ex estudiante o usuario egresado podrá identificarse una vez que ingrese sus datos correctos, una vez que el sistema comprueba su autenticación se le envía al portal principal de egresados. La página inicial (ver figura 5.3) es un mensaje de bienvenida acompañado de una lista con los eventos próximos, tales eventos están basados en los intereses que el egresado seleccionó al momento de crear su cuenta.

El listado de eventos se muestra en forma de tabla y cada uno se podrá visualizar con detalle si hace clic en el nombre del evento, que enlazará a la forma individual. Los eventos contienen datos tales como nombre del evento, descripción, lugar, fecha y hora en el que se llevará a cabo.

En el apartado de egresados, se encuentra el módulo de “Mi Perfil”, el cual contendrá funciones para visualizarlo, actualizar su información de registro y complementaria, modificar su Correo y Contraseña o seleccionar sus intereses. La opción de ver Mi Perfil permite al egresado visualizar su perfil con todos los datos que ha capturado en el sistema, por una parte se encuentran los datos de registro y por otra parte la información considerada como “Rasgos de perfil” agrupada en tres categorías: general, académica y profesional tal y como se aprecia en la figura 5.4.

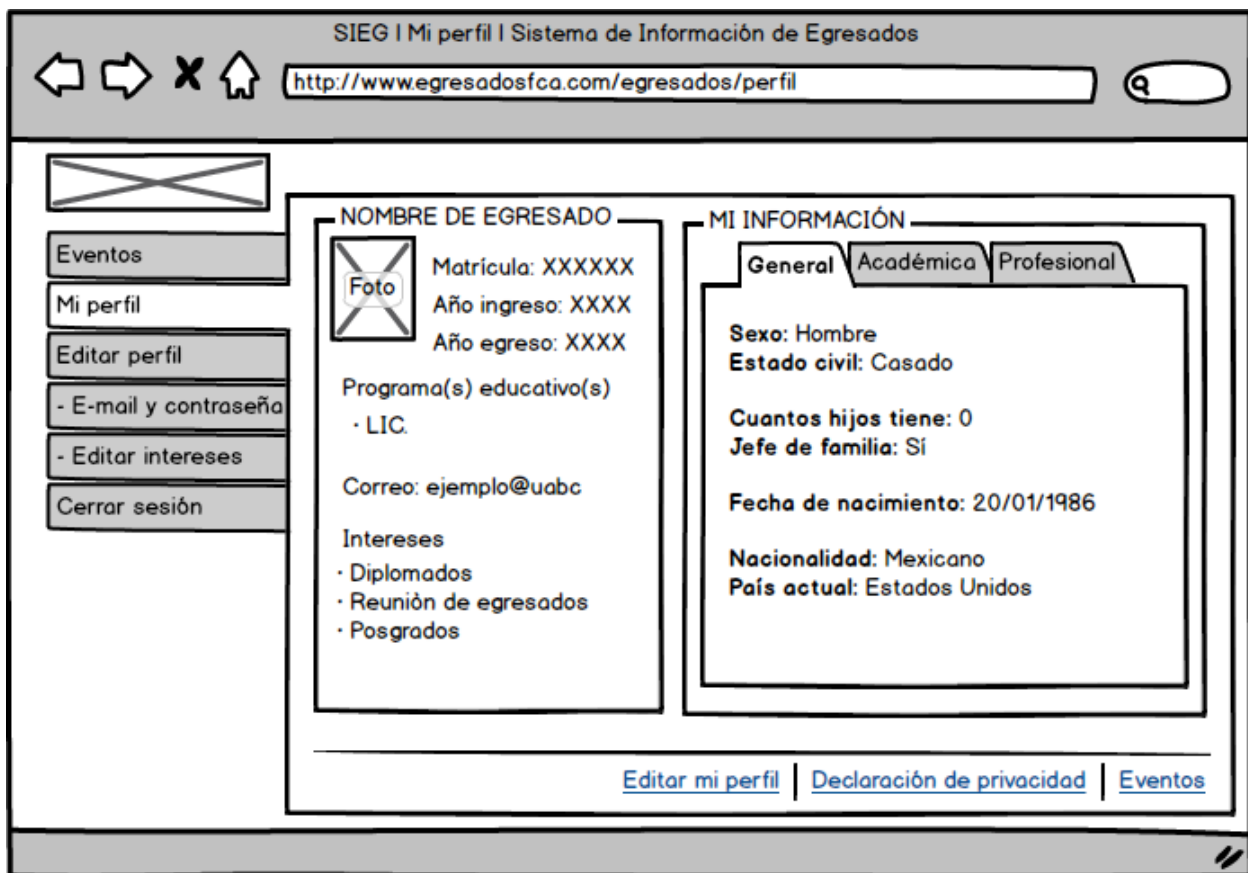


Figura 5.4. Pantalla del bosquejo de ver Mi Perfil de egresado. Fuente: propia.

De acuerdo al análisis de requerimientos, se determinó rasgos específicos para cada categoría, en las tablas 5.1, 5.2 y 5.3 se detallan todos los rasgos con respectivas opciones de respuesta y el tipo de campo. Cada tabla especifica todos los rasgos según su categoría, rasgos que se tomaron en cuenta a partir de la encuesta base de seguimiento a egresados proporcionada por la coordinación.

**Tabla 5.1. Tabla de rasgos de la categoría general. Fuente: propia.**

RASGO	TIPO	OPCIONES DE RESPUESTA
<b>Sexo.</b>	listbox	Hombre Mujer
<b>Estado civil.</b>	listbox	Soltero Casado Divorciado Viudo Unión libre
<b>Fecha de nacimiento.</b>	date	Fecha DIA/MES/AÑO
<b>País de nacimiento.</b>	listbox	Lista de países
<b>Cantidad de hijos.</b>	listbox	Ninguno 1 2 3 4 o más
<b>Jefe de familia.</b>	radiobutton (0,1)	Sí No
<b>País actual.</b>	listbox	Lista de países
Domicilio actual		
<b>Calle y número.</b>	textbox	
<b>Colonia.</b>	textbox	
<b>Código postal.</b>	textbox	
<b>Estado.</b>	textbox	
<b>Ciudad.</b>	textbox	
<b>Teléfono principal.</b>	Textbox	
<b>Celular principal.</b>	Textbox	
<b>Teléfono secundario.</b>	Textbox	
<b>Celular secundario.</b>	Textbox	

**Tabla 5.2. Tabla de rasgos de la categoría académica. Fuente: propia.**

RASGO	TIPO	OPCIONES DE RESPUESTA
<b>Estado de titulación</b>	Listbox	Titulado Pasante En proceso
<b>¿Concluyó prácticas profesionales?</b>	Radiobutton (0,1)	Sí (1) No (0)
<b>¿Concluyó servicio social?</b>	Radiobutton (0,1)	Sí (1) No (0)

<b>Grado máximo</b>	listbox	Pasante de licenciatura Licenciatura Especialidad Maestría Doctorado
<b>Deseos de continuación de estudios.</b>	radiobutton (0,1)	Sí (1) No (0)
<b>Intereses en continuación de estudios.</b>	Selección múltiple (checkbox)	Maestría Especialidad Doctorado Cursos de actualización
<b>¿En qué institución le gustaría continuar estudios?</b>	Selección múltiple (checkbox)	UABC TNM (ITT, ITM, ITE) CICESE CETYS UTT COLEF IBERO UNEA UDCI Otra de BC En el extranjero En otro Estado En línea
<b>¿Domina inglés?</b>	radiobutton (0,1)	Sí (1) No (0)
<b>Nivel de dominio de inglés.</b>	Listbox	Principiante Intermedio Avanzado Nativo
<b>¿Qué otro idioma domina?</b>	Textbox	
<b>Nivel de dominio de tercer idioma</b>	Listbox	Principiante Intermedio Avanzado Nativo
<b>¿Qué otro idioma domina?</b>	Textbox	
<b>Nivel de dominio de cuarto idioma</b>	Listbox	Principiante Intermedio Avanzado Nativo

Tabla 5.3. Tabla de rasgos de la categoría profesional. Fuente: propia.

RASGO	TIPO	OPCIONES DE RESPUESTA
<b>Situación laboral</b>	Listbox	Estudiante desempleado Estudiante y empleado Empleado en empresa Empleado independiente Desempleado Prácticas profesionales

<b>¿Cuánto demoró en obtener su primer empleo al egresar?</b>	listbox	Menos de 6 meses. 6 meses. 1 a 2 años. 2 a 3 años. Más de 3 años.
<b>¿Qué tan difícil fue obtener empleo?</b>	listbox	Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil
<b>Empresa actual o última empresa que laboró</b>	Textbox	
<b>Giro de empresa actual o última empresa que laboró</b>	Listbox	Industrial Comercial Transporte Turismo Servicios públicos Servicios profesionales Educación Salud Comunicación
<b>Sector de empresa actual o última empresa que laboró</b>	Listbox	Privado Público
<b>Puesto de empresa actual o última empresa que laboró</b>	Textbox	
<b>¿Se relaciona con su carrera?</b>	radiobutton (0,1)	Sí (1) No (0)
<b>Inicio de período laboral</b>	Textbox	Lista de años
<b>Fin de período laboral</b>	Textbox	Lista de años "Aún trabaja aquí"
<b>Antigüedad en empresa actual o última empresa que laboró</b>	Listbox	Menos de 1 año 1 a 2 años 3 a 5 años 6 a 7 años 8 a 10 años 11 a 15 años 16 a 20 años 21 a 25 años Más de 25 años
<b>Ingreso mensual de empresa actual o última empresa que laboró</b>	Listbox	Menos de 4,000 pesos 4,000 a 8,000 pesos 8,000 a 13,000 pesos 13,000 a 15,000 pesos 15,000 a 20,000 pesos 20,000 a 30,000 pesos 30,000 a 50,000 pesos 50,000 a 80,000 pesos 80,000 a 120,000 pesos 120,000 a 150,000 pesos Más de 150,000 pesos
<b>Teléfono</b>	Textbox	

Mediante la opción de Editar Perfil (ver figura 5.5), el usuario egresado tendrá la posibilidad de actualizar sus datos principales y rasgos de perfil, los cuales proporcionarán información útil para el proceso de seguimiento de egresados.

SIEG | Editar mi perfil | Sistema de Información de Egresados

http://www.egresadosfca.com/egresados/perfil/editar

Eventos

Mi perfil

Editar perfil

- E-mail y contraseña

- Editar intereses

Cerrar sesión

**NOMBRE DE EGRESADO**

Matrícula: XXXXXX ?

Nombre(s) NOMBRE

Apellido pat APELLIDO

Apellido mat APELLIDO

Año ingreso 2005-1

Año egreso 2008-2

Programa(s) educativo(s)

LIC. INF

Guardar

**ACTUALIZAR INFORMACIÓN**

General Académica Profesional

Sexo:  Hombre  Mujer

Estado civil:  Casado  Soltero

Cuantos hijos tiene: 1

Jefe de familia:  Sí  No

Fecha de nacimiento: / /

Nacionalidad: México

País actual: México

Guardar

[Ver mi perfil](#) | [Declaración de privacidad](#) | [Eventos](#)

Figura 5.5. Pantalla del bosquejo de Editar Perfil de egresado. Fuente: propia.

De la misma manera, los egresados podrán modificar su Correo y Contraseña en el apartado que corresponda, para ello deberá ingresar el nuevo correo en dos ocasiones como forma de confirmación e igualmente para la nueva contraseña, que deberá escribirse dos veces.

No obstante, la opción de “Editar Intereses” se mostrará por separado en una lista de selección múltiple también conocida como *checkboxlist*. Como se muestra en la 5.6, el egresado debe seleccionar por lo menos un interés para poder guardar los cambios realizados.

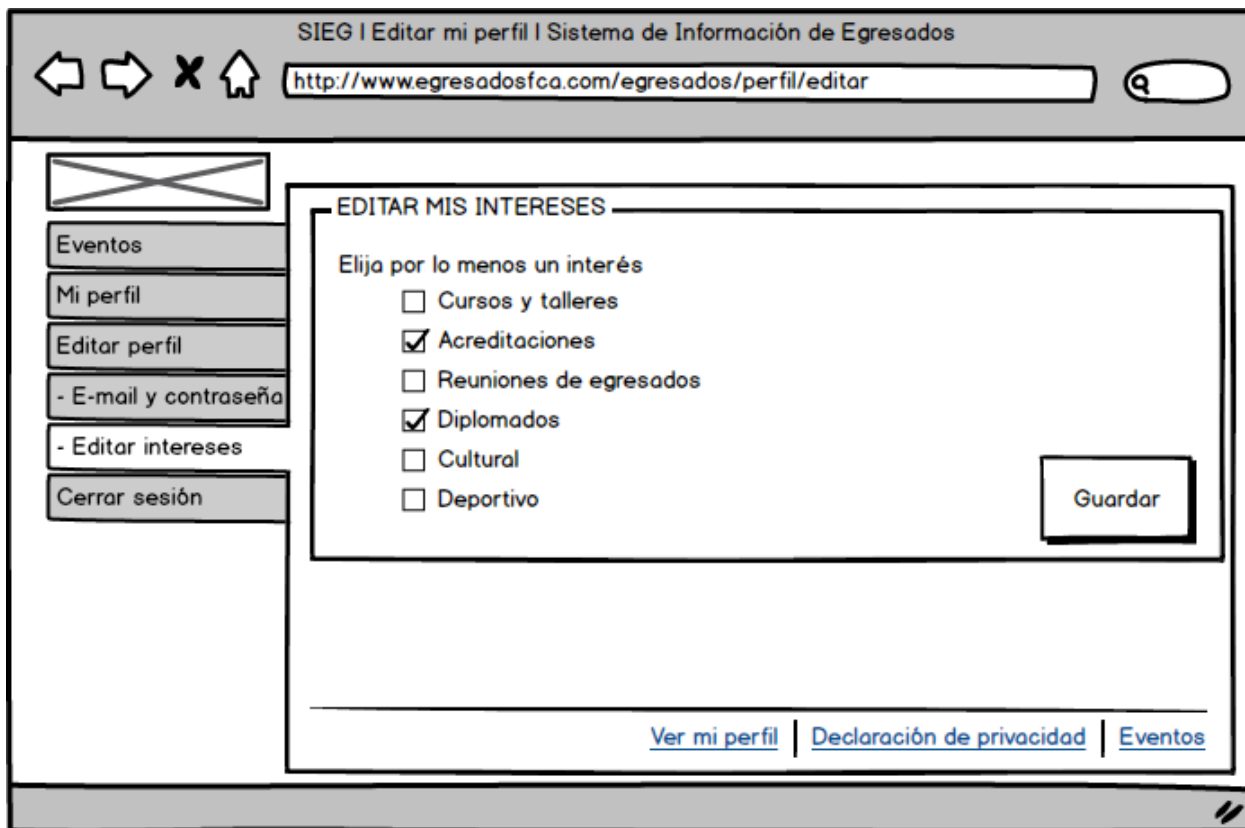


Figura 5.6. Pantalla del bosquejo de Editar Intereses de egresado. Fuente: propia.

A continuación se detallarán los bosquejos de la propuesta correspondientes a la interfaz administrativa, la cual solamente es accesible por los usuarios con permisos administrativos.

La forma de acceso a SIEG como administrador especificada en la figura 5.7, es similar a la de un usuario egresado, la diferencia radica en que el acceso será mediante el correo electrónico en vez de matrícula. Esta forma se incluye la opción de recordar contraseña y de solicitar acceso a coordinador, enlaces que abrirán una nueva ventana para enviar un correo al coordinador con el asunto correspondiente. Sólo el personal docente y administrativo que esté permitido por la coordinación podrá solicitar dicho acceso, el coordinador es quien decidirá si crear o no el acceso para la persona solicitante.



La pantalla especificada en la figura 5.8, determina que una vez identificado el coordinador como usuario administrativo, este tendrá acceso a la interfaz administrativa de SIEG y el portal principal contendrá un mensaje de bienvenida y listado de los últimos cambios que han realizado los egresados en su información.

Por otro lado, la figura 5.9 señala la pantalla de Eventos, la cual permite visualizar y gestionar el listado de los eventos próximos que se encuentran almacenados en el sistema. Por medio del botón “Nuevo evento”, el coordinador capturará nuevos eventos que serían de interés para los egresados.

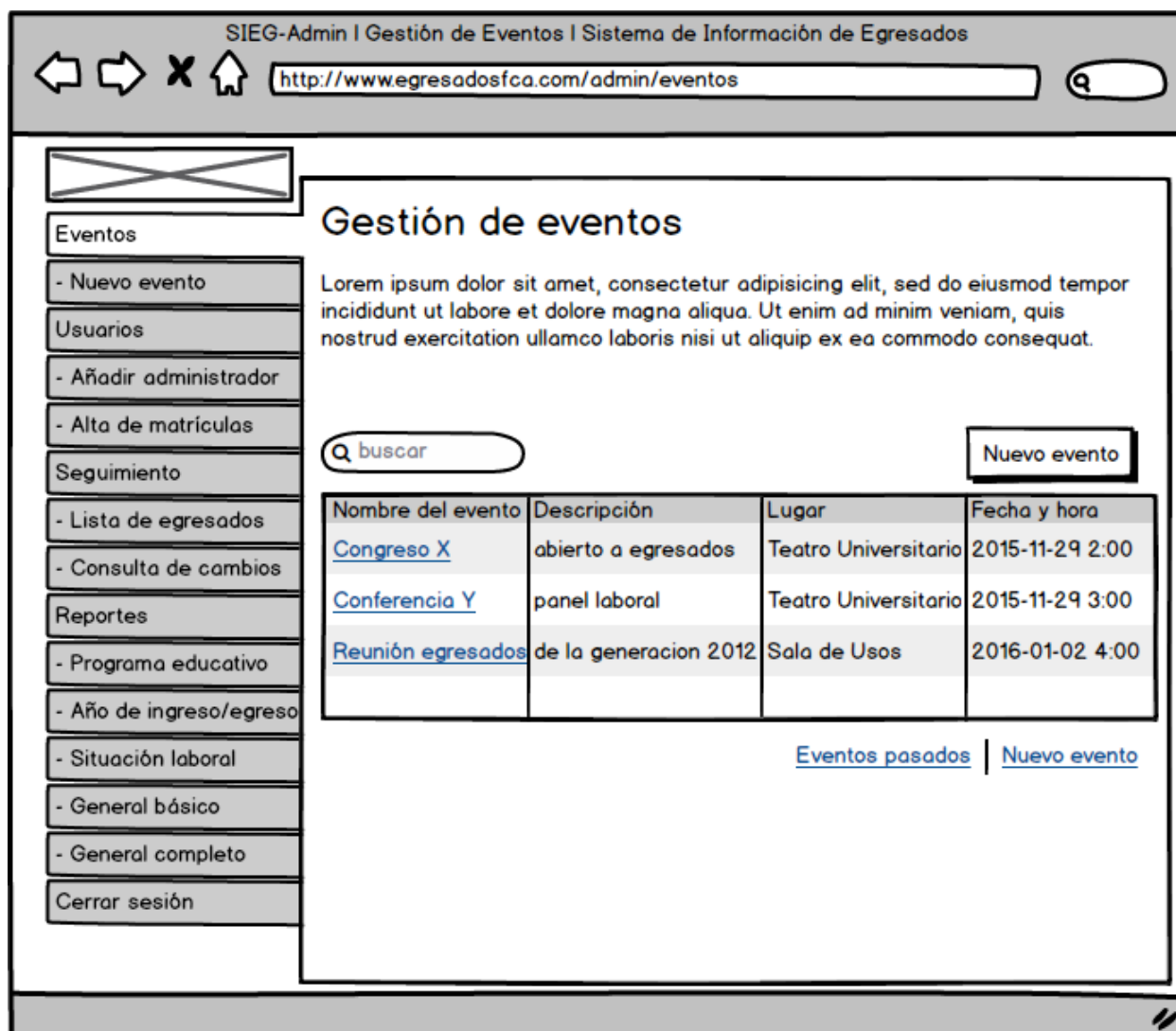


Figura 5.9. Pantalla del gestor de Eventos como administrador. Fuente: propia.

Igualmente, la maqueta ver y gestionar los usuarios (ver figura 5.10), muestra el listado de los usuarios administrativos registrados en el sistema y las opciones de alta, modificación y eliminación.

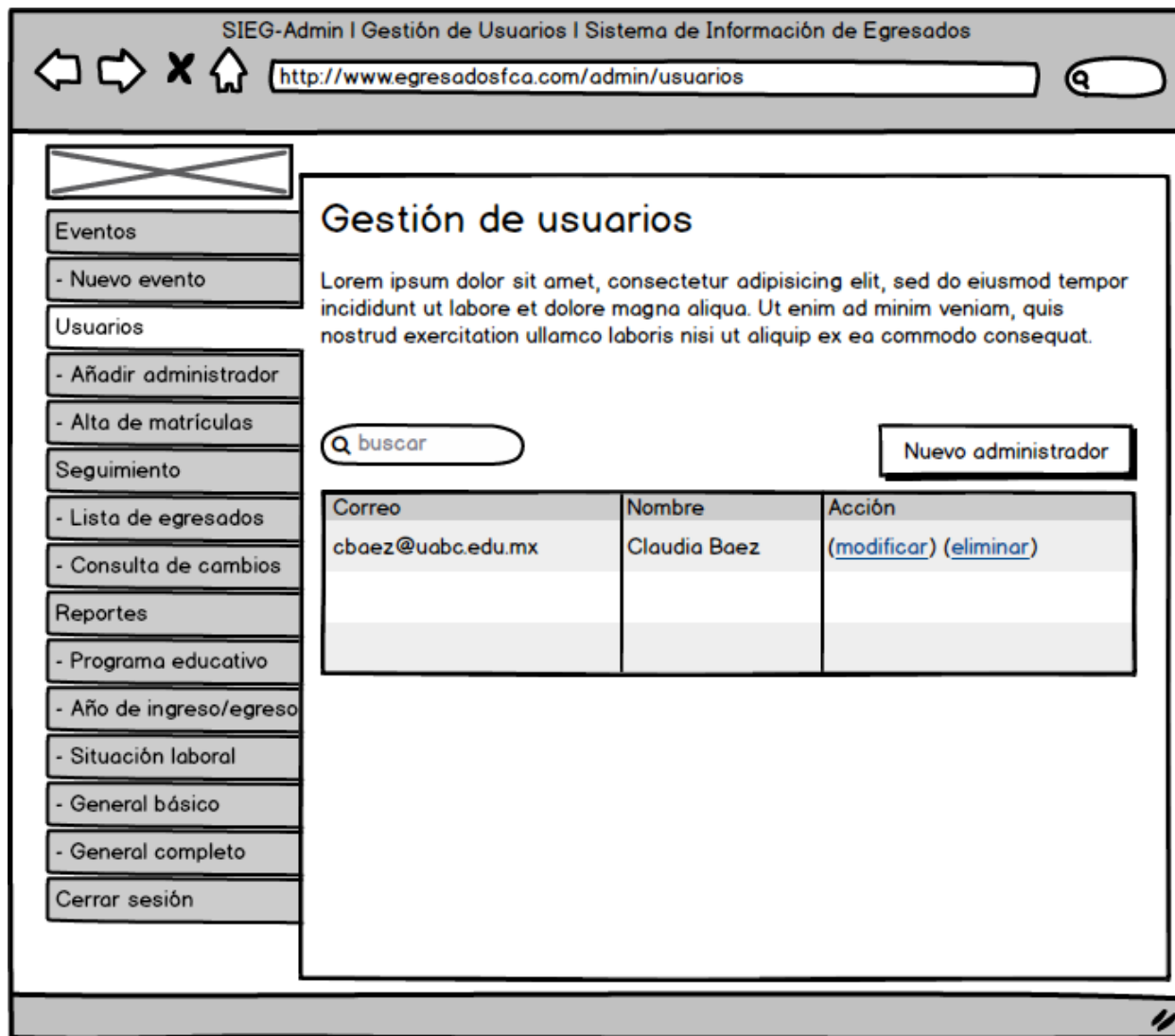


Figura 5.10. Pantalla del gestor de Usuarios como administrador. Fuente: propia.

Como parte del apartado de gestor de usuarios, se encuentra la opción de “Alta de matrículas”, la que incluirá las funciones para capturar nuevas matrículas (ver figura 5.11) en la BD. Las dos formas de insertar matrículas son de manera unitaria (una sola matrícula) o múltiple (varias matrículas) desde un archivo en texto.

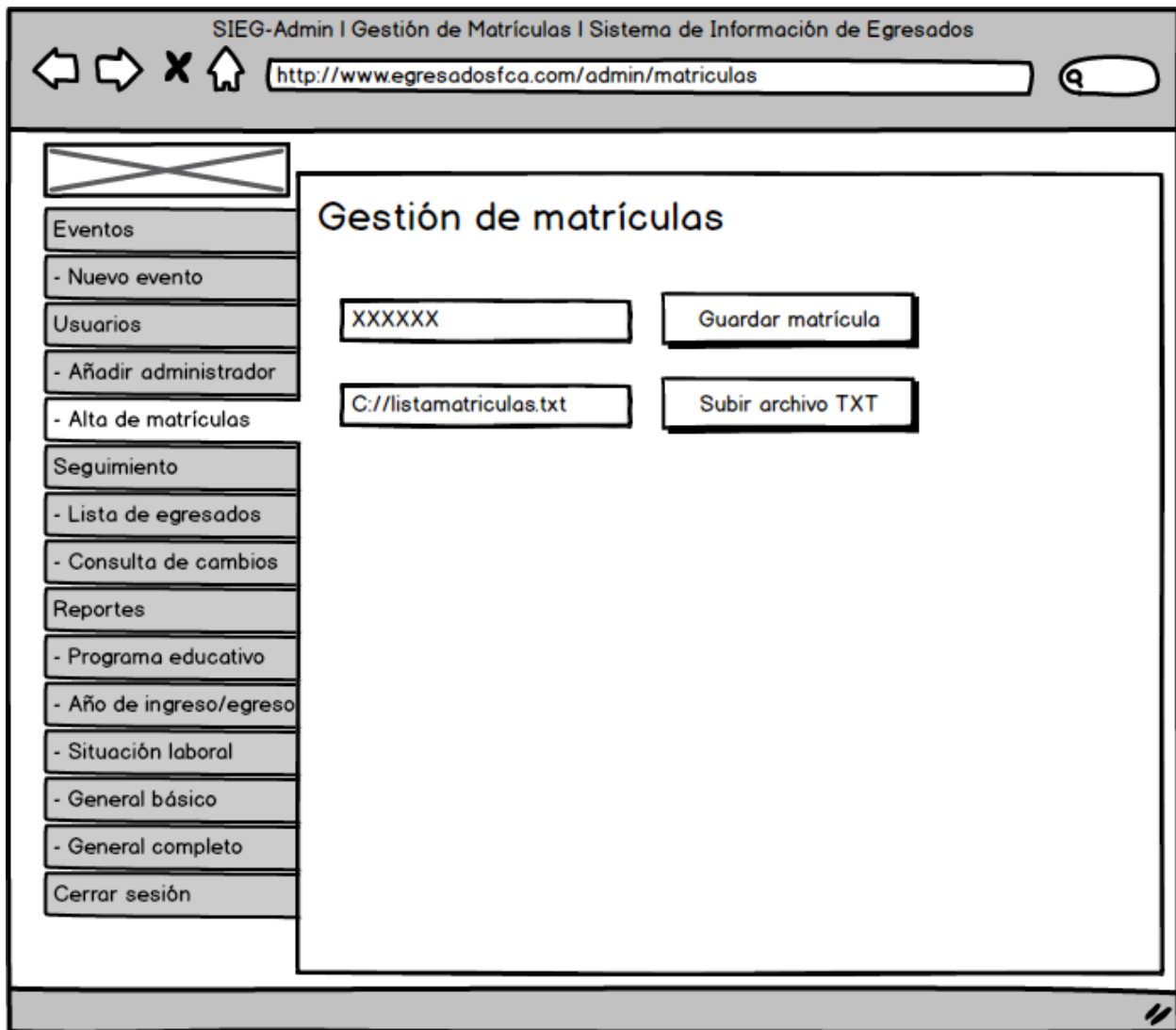


Figura 5.11. Pantalla de gestión de Matrículas. Fuente: propia.

En el apartado de Seguimiento del menú lateral, existirán las opciones de lista de egresados y consulta de cambios, la primera se encuentra en la figura 5.12 y como se puede apreciar, consistirá en una lista de egresados con información básica que solo incluye los datos como la matrícula, el nombre completo, el correo electrónico, el programa educativo y los intereses del egresado. No contiene aspectos como el período de estudios ni los rasgos generales, académicos o profesionales del perfil de los egresados.

SIEG-Admin | Lista de Egresados | Sistema de Información de Egresados

http://www.egresadosfca.com/admin/egresados

### Lista de egresados

Consulta de todos los egresados registrados con información básica.

Exportar todo: **EXCEL** PDF

Matrícula	Nombre	Correo	Programa educativo	Intereses
<a href="#">200001</a>	Pérez Eduard	edupe@uabc.edu.mx	LIC. CONTADURIA	Diplomados
<a href="#">400002</a>	Martínez José	jomtzt@hotmail.com	LIC. ADMINISTRACION	Talleres

Exportar todos los datos de un egresado < 1 2 3 >

**EXCEL** PDF

Figura 5.12. Pantalla de Lista de egresados de la sección Seguimiento. Fuente: propia.

La segunda opción de Seguimiento llamada Consulta de cambios es la que permitirá rastrear y ver los cambios que los egresados realicen en sus datos, de tal manera, el coordinador podrá obtener información que le permita evaluar y comparar el historial de los egresados. En la figura 5.13 se indica que la cantidad máxima de cambios a consultar son 500 con la posibilidad de exportarlos, y si el coordinador así lo requiere, también podrá descargar una consulta a un único egresado mediante el ingreso de la matrícula.

SIEG-Admin | Seguimiento | Sistema de Información de Egresados

http://www.egresadosfca.com/admin/seguimiento/cambios

### Registro de últimos cambios

Este es el listado de los últimos 500 cambios realizados por los egresados en sus perfiles. En total han habido **255** cambios en este mes.

Q buscar

Matrícula	Rasgo/Campo	Antes	Nuevo	Fecha
000001	Estado Civil	Soltero	Casado	23-12-2016
000003	Situación laboral	Desempleado	Empleado	23-12-2015
000004	Correo	lalo@hotmail.com	eduper@gmail.com	24-12-2015
...	....	....	....	....

Exportar todos los cambios de un egresado < 1 2 3 >

Ingrese matrícula EXCEL PDF

Figura 5.13. Pantalla de Consulta de cambios de la sección Seguimiento. Fuente: propia.

El módulo de reportes es el de mayor importancia para este proyecto, puesto que es el que provee las herramientas de apoyo para el seguimiento a egresados. Se han determinado que los tipos de reportes acordes a los requisitos serán los siguientes:

- Por programa educativo (ver figura 5.14).
- Por año de ingreso y egreso o generacional (ver figura 5.15).
- Por situación laboral (ver figura 5.16).

- General básico (ver figura 5.17).
- General completo (ver figura 5.18).

Los reportes expondrán información de manera gráfica y en tabla, cada uno determinará poseer propios parámetros de consulta y gráficos relacionados al reporte. Para efectos de optimización de consulta, se delimita el número de egresados a analizar, es decir, una cantidad que el coordinador podrá elegir será el tamaño de la muestra.

Como se puede apreciar en la figura 5.14, el tipo de reporte por Programa Educativo permitirá la visualización de gráficos relativos a los rasgos generales y académicos, así como una tabla con la lista de egresados consultados en la parte inferior. Esta tabla podrá ser descargada según la muestra deseada o de todos los egresados según el Programa Educativo seleccionado.

La interfaz para los reportes por Año de ingreso y egreso o Generacional (ver figura 5.15), Situación laboral (ver figura 5.16) y General básico (ver figura 5.17) funcionarán de manera similar al reporte por Programa Educativo, solo que los parámetros de consulta verían según el tipo de reporte. Por ejemplo, si es un reporte generacional, los datos que delimitarán la consulta son el año de ingreso y egreso así como el tamaño de la muestra.

El reporte general completo que se puede apreciar en la figura 5.18 páginas más adelante, se diferencia en mayor medida de los anteriores puesto que mostrará un reporte con la consulta de todos los egresados y sus datos completos. Este tipo de reporte tiene tiempo de respuesta debido a la gran cantidad de datos que contiene cada egresado, por ello se advierte en el botón de “Generar consulta” que este proceso puede tomar hasta 15 minutos.

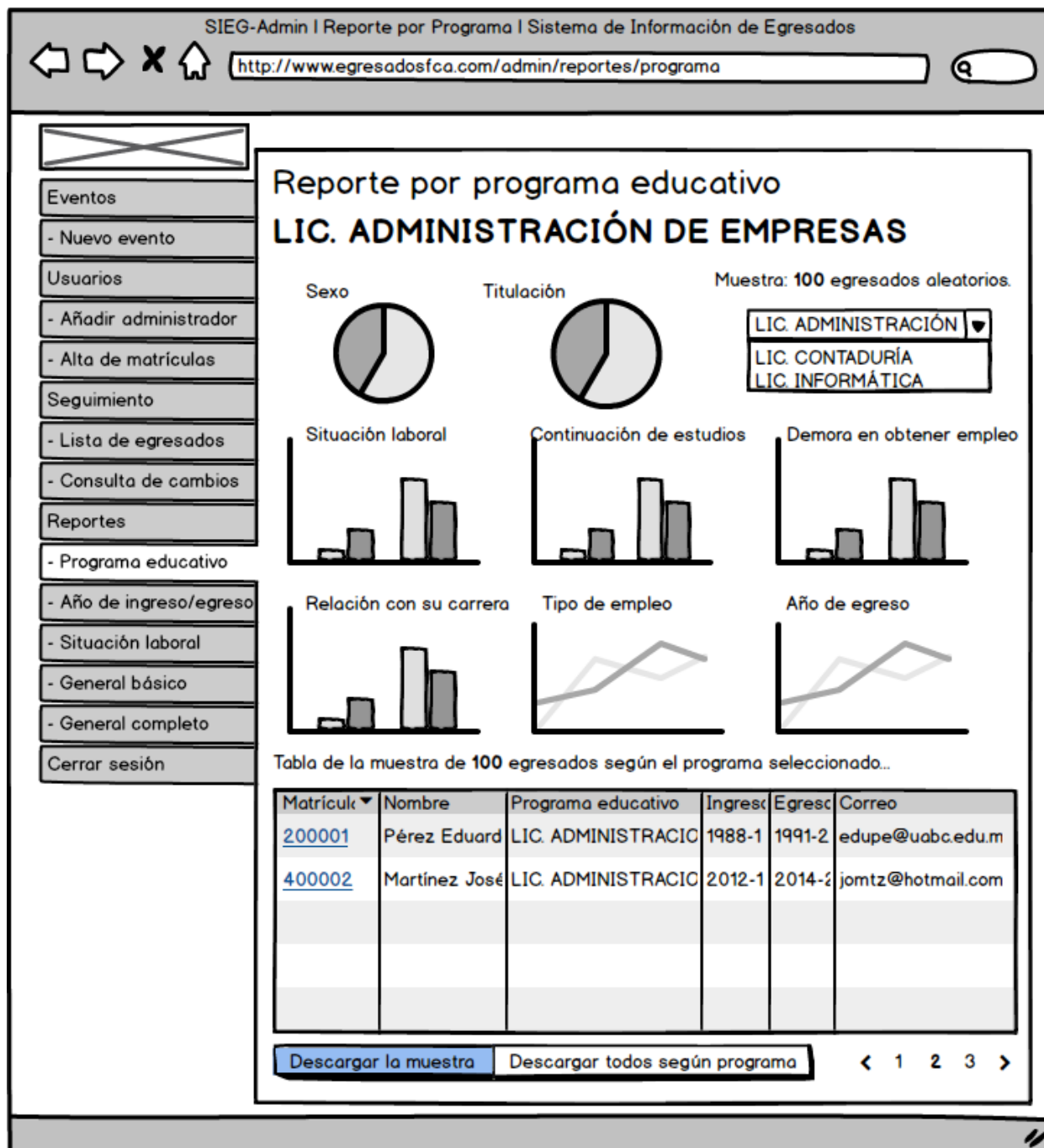


Figura 5.14. Pantalla de Reportes de egresados por Programa Educativo. Fuente: propia.

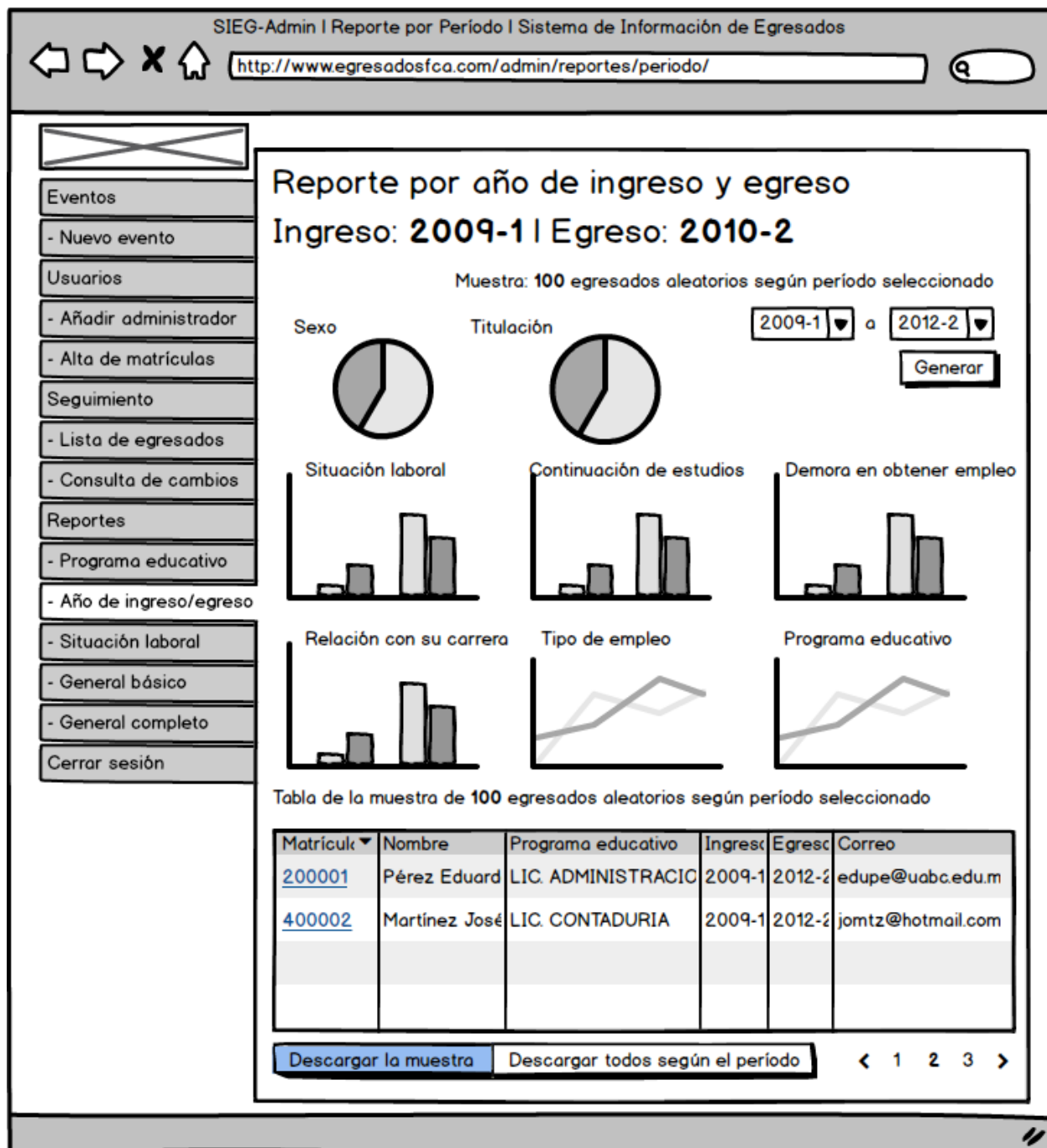


Figura 5.15. Pantalla de Reportes de egresados por Año de ingreso y egreso. Fuente: propia.

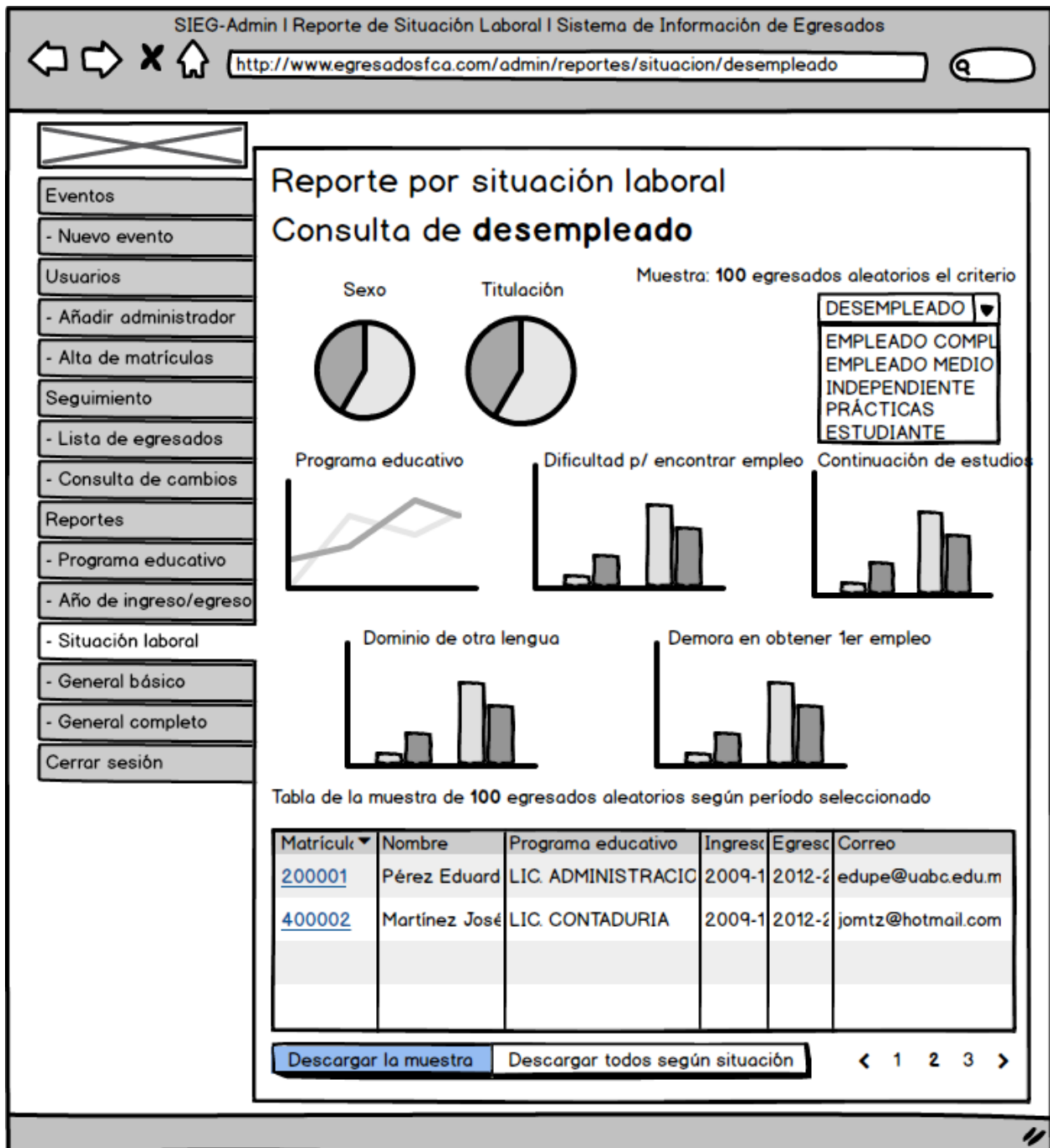


Figura 5.16. Pantalla de Reportes de egresados por Situación Laboral. Fuente: propia.

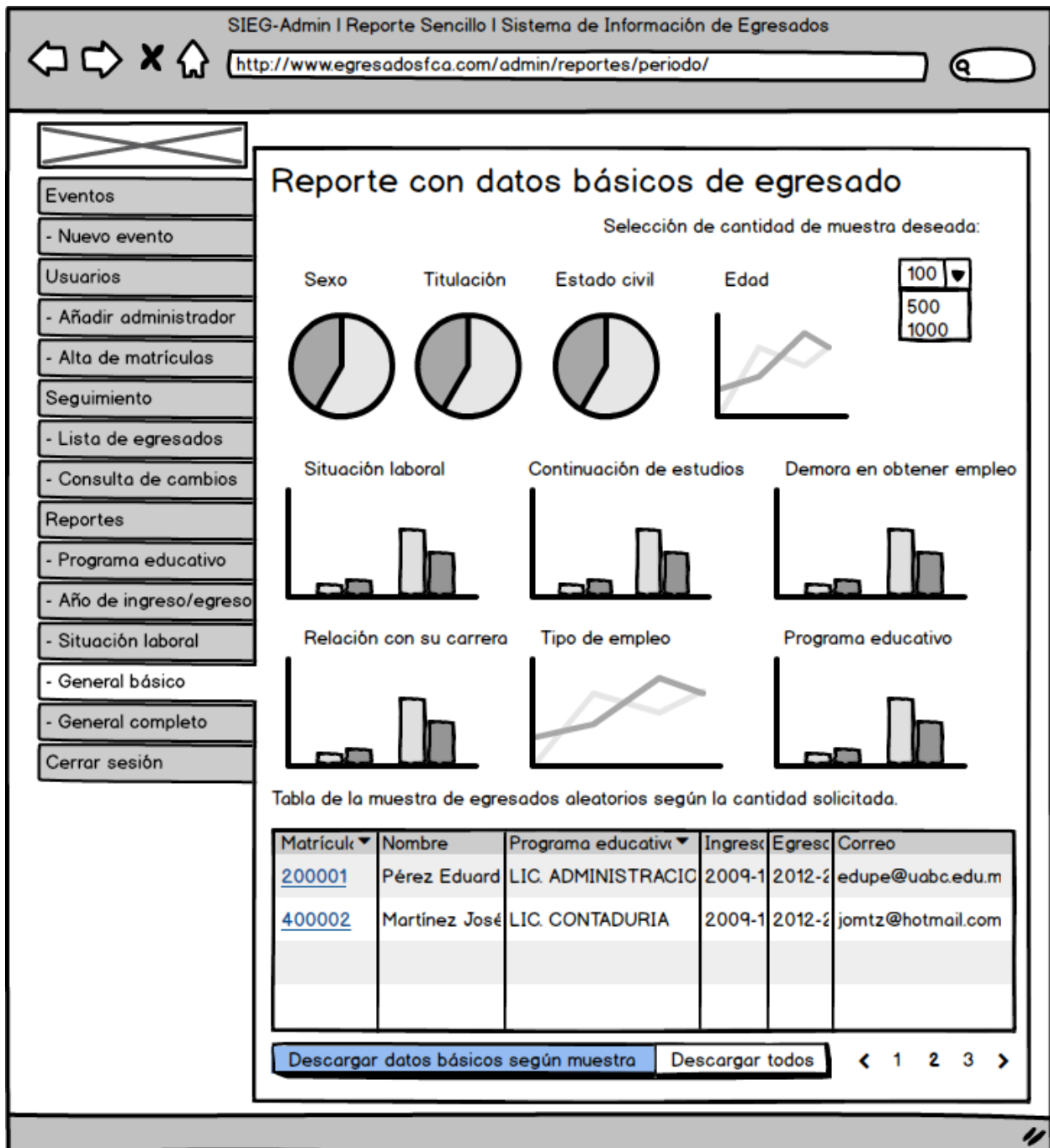


Figura 5.17. Pantalla de Reporte básico o sencillo de todos los egresados. Fuente: propia.

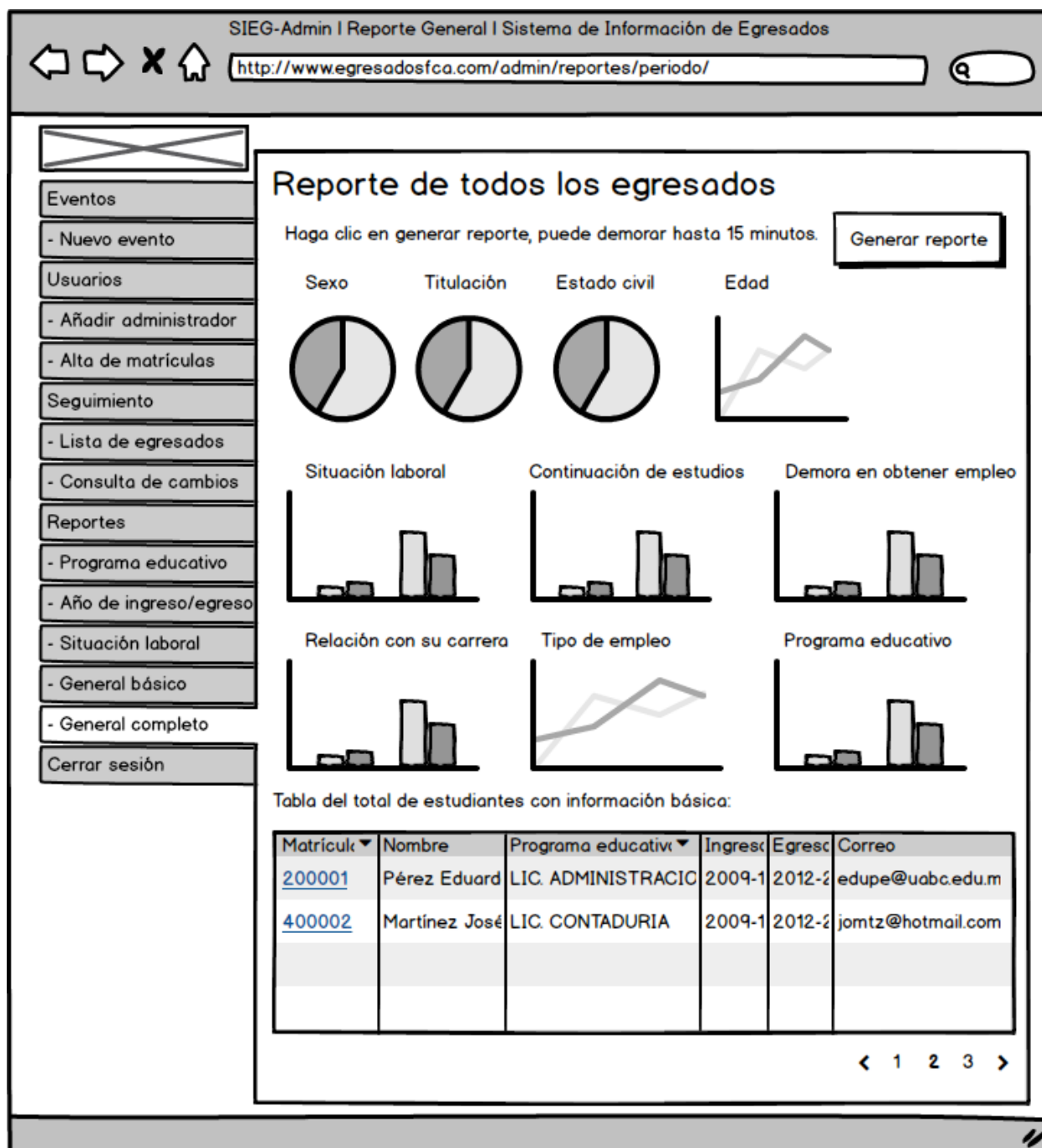


Figura 5.18. Pantalla de Reporte completo de todos los egresados. Fuente: propia.

Las pantallas del prototipo no funcional determinarán la base para la construcción del prototipo mínimo funcional cuyas pantallas se encuentran en la sección siguiente. Al ser un prototipo mínimo, es posible que se omitan varias opciones de las que se han expuesto con anterioridad.

## 5.2. Pantallas del prototipo mínimo funcional

La pantalla principal de acceso como egresado cuenta con un formulario que solicita el número de matrícula y la contraseña para entrar (ver figura 5.19).



Figura 5.19. Pantalla funcional de acceso a SIEG como egresado. Fuente: propia.

Al momento de ingresar en SIEG, se muestra un mensaje de bienvenida y un listado con los próximos eventos (ver figura 5.20) de acuerdo al interés del egresado. En el lado izquierdo se encuentra el menú de navegación con las opciones de Eventos, Mi Perfil y Cerrar Sesión. Al hacer clic en Mi Perfil, abrirá un sub menú para gestionar su perfil, las opciones son Ver Mi Perfil, Editar Perfil, Editar Correo y Contraseña, Editar Rasgos y Editar Intereses.



Figura 5.20. Pantalla funcional de bienvenida al egresado. Fuente: propia.

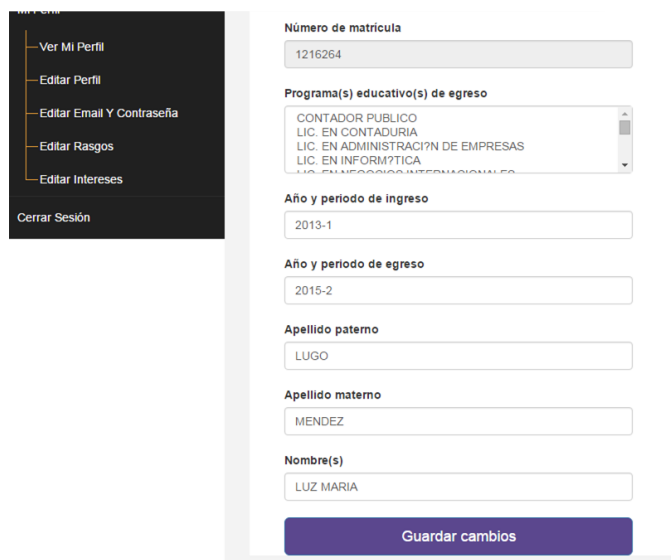
El menú de Mi Perfil permite visualizar y editar los datos del perfil de egresado que sirven para generar la información que apoyará al proceso de seguimiento a egresados.

La pantalla de la figura 5.21 muestra Ver Mi Perfil, de la sección Mi Perfil, la cual permite visualizar el perfil del egresado con sus datos principales y rasgos de perfil agrupados por categorías.



**Figura 5.21. Pantalla funcional visualización del perfil de egresado. Fuente: propia.**

En la pantalla de la figura 5.22 se puede apreciar la opción de Editar Perfil, la cual permite actualizar los datos principales del egresado que se almacenan por primera vez al momento de registrarse. Todos son estos datos modificables a excepción de la matrícula.



**Figura 5.22. Pantalla funcional visualización del perfil de egresado. Fuente: propia.**

En la opción de Email y Contraseña (ver figura 5.23), se pueden modificar el correo electrónico y la contraseña. Deberá ser necesario rellenar todos los campos para poder guardar los cambios.

EDICIÓN DE DATOS

Para poder modificar su correo electrónico o contraseña, debe introducir todos los campos requeridos.

Nuevo correo electrónico:

Confirmación de correo electrónico:

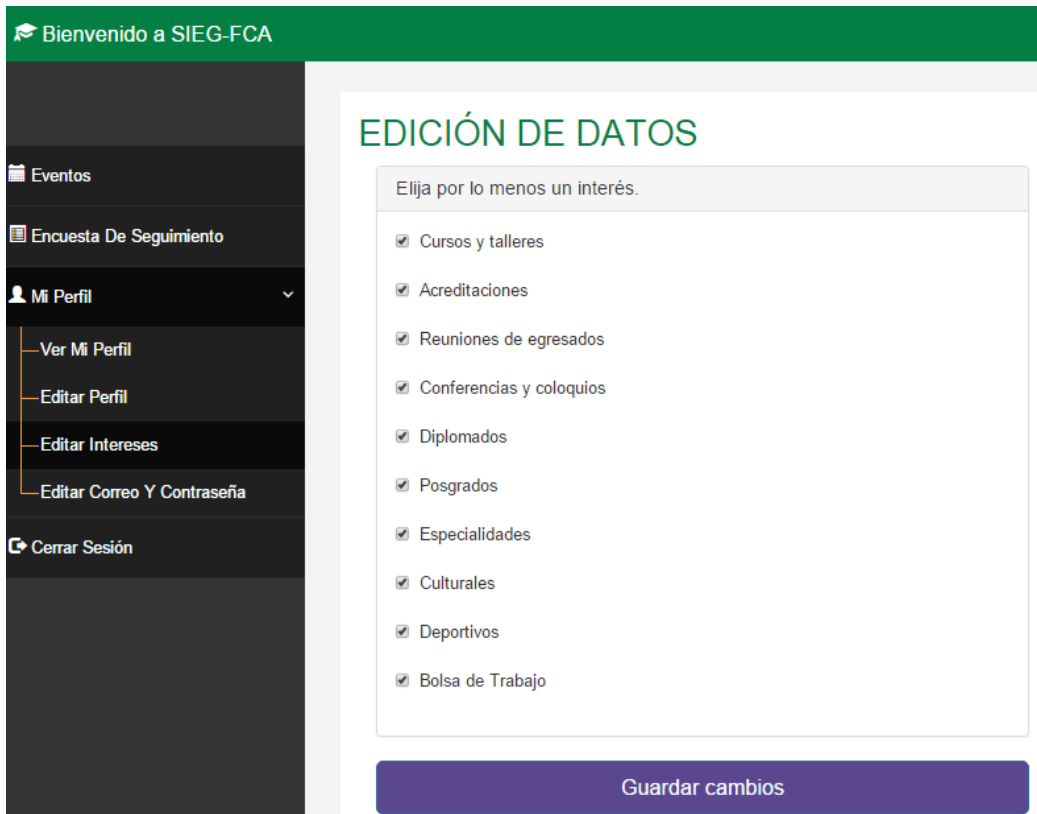
Nueva contraseña:

Confirmación de contraseña:

Guardar cambios

**Figura 5.23. Pantalla funcional edición de Correo y Contraseña del egresado. Fuente: propia.**

Por último, la pantalla de Editar Intereses (ver figura 5.24), se encarga de modificar los intereses del egresado. Se debe elegir por lo menos un interés para que pueda guardar los cambios.



**Figura 5.24. Pantalla funcional edición de intereses del egresado. Fuente: propia.**

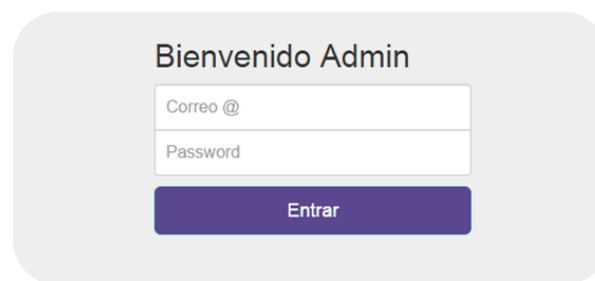
En las pantallas del panel administrador se conserva el diseño y estilo como las del egresado, pero su contenido y menú difieren.

La opción del menú Encuesta de Seguimiento es un cuestionario de preguntas divididas en cuatro secciones de acuerdo a sus características, las cuales son: datos personales, datos académicos, datos profesionales y opinión de egresado tal y como se muestra en la figura 5.25. Las respuestas que el egresado ingrese, son los datos que se procesan a información útil para el proceso de seguimiento a egresados mediante los reportes.



**Figura 5.25. Pantalla funcional de edición de Encuesta de Seguimiento. Fuente: propia.**

La primera pantalla es la forma de acceso a SIEG administrativo, da la bienvenida y solicita su Correo y Contraseña para entrar como se muestra en la figura 6.59. Una vez que hace clic en Entrar, el sistema valida los datos y acepta o rechaza la sesión.



**Figura 5.26. Pantalla funcional edición de intereses del egresado. Fuente: propia.**

La pantalla que se encuentra en la figura 6.62 es el panel principal de bienvenida al administrador, contiene un mensaje e información acerca de SIEG y un listado con los últimos cambios realizados por los propios egresados; en el lado izquierdo se encuentra el menú de navegación con sus respectivos elementos: Eventos, Nueva Publicación, Usuarios, Seguimiento, Generación de Reportes y Cerrar Sesión.

**Administración de SIEG**

Principal  
Nueva Publicación  
Usuarios  
Seguimiento  
Generación De Reportes  
Cerrar Sesión

### BIENVENIDO ADMINISTRADOR

El Sistema de Información de Egresados, conocido por sus siglas como SIEG, provee herramientas de apoyo a la Coordinación de Vinculación Universitaria y Formación Profesional de la Facultad de Contaduría y Administración. Este panel administrativo es únicamente visible al personal autorizado.

Los últimos cambios realizados por los egresados son:

10 records per page Search:

#	Matricula	Campo actualizado	Valor previo	Valor nuevo	Fecha
577	1216264	¿Qué recomendaciones le darías a la FCA para mejorar el perfil de egreso?	Un buen seguimiento a egresados para evaluar la inserción de personal	Un buen seguimiento a egresados para evaluar la inserción de personal	2016-02-02
576	1216264	¿Cómo medirías tu nivel de preparación al egresar del 1 al 10? Siendo 1 el nivel más bajo y 10 el alto.	8	8	2016-02-02
575	1216264	¿Qué cursos, talleres o conferencias te gustaría que la FCA oferte a sus egresados?	Cursos de actualización informática	Cursos de actualización informática	2016-02-02

Figura 5.27. Pantalla funcional edición de intereses del egresado. Fuente: propia.

El menú de Generación de Reportes contiene las opciones principales: Reporte Sencillo, Por Programa Educativo, Por Situación Laboral y Por Período / Generación. En el Reporte Sencillo aparece el listado de todos los egresados como en la pantalla de la figura 5.28.

Limite de muestra: 500

Generar Reporte  
Descargar Reporte

Estado de titulación

**Pasante**  
177

Situación laboral

**Desempleado**  
93

Programa Educativos

300  
225  
150  
75  
0

EMPRESAS INFORMÁTICA

Tabla de Egresados

10 records per page Search:

Matricula	Año Ingreso	Año Egreso	Nombre	Correo	Intereses	Programa Educativo
-----------	-------------	------------	--------	--------	-----------	--------------------

Figura 5.28. Pantalla funcional de la lista de egresados del Reporte Sencillo. Fuente: propia.

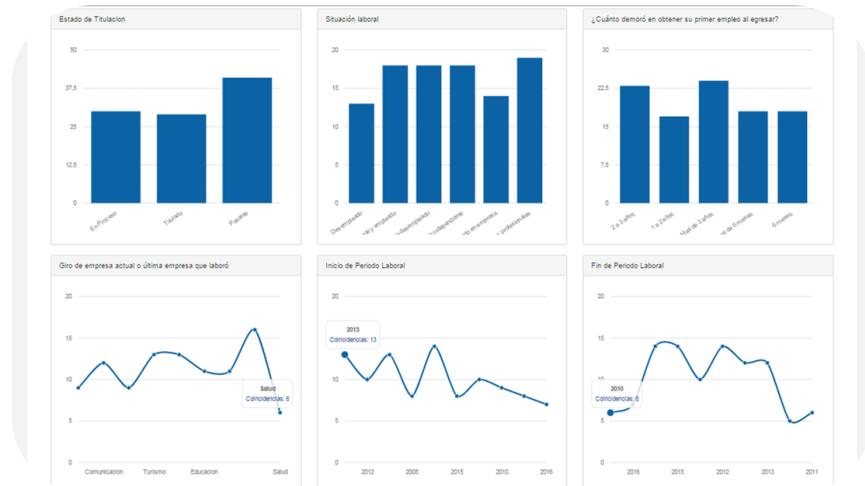
Por otro lado, el reporte Por Programa Educativo genera una consulta con gráficos de los datos principales y una tabla en la parte inferior. En el ejemplo siguiente, expuesto en las figuras 5.29 y 5.30, el reporte realiza una consulta de los egresados de Licenciatura en Contaduría en un máximo de cien personas.



**Figura 5.29. Pantalla funcional Reporte por Programa Educativo 1. Fuente: propia.**

Las consultas realizadas en estos reportes son descargables y el documento a obtener es una hoja de cálculo con los datos completos del egresado según la cantidad de la muestra elegida y los parámetros como el Programa Educativo, Año de Ingreso y Egreso y Situación Laboral.

Al igual que el ejemplo anterior, los demás reportes especificados anteriormente se muestran con gráficos en la parte superior y una lista de egresados tabla en la parte inferior.



**Figura 5.30. Pantalla funcional Reporte por Programa Educativo 2. Fuente: propia.**

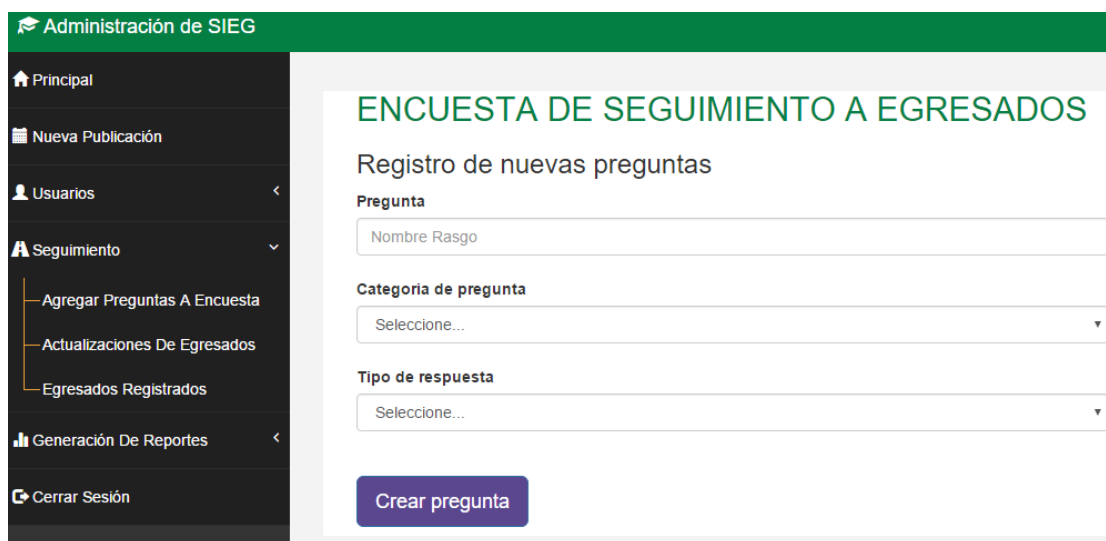
En el apartado del sub menú Seguimiento, se encuentran las opciones de Agregar Preguntas a Encuesta, Actualizaciones de Egresados y Egresados registrados.

Todos los cambios que un usuario egresado realice en su perfil o en la encuesta, generará un registro que se almacenará para la posterior consulta por parte del personal administrativo. Esta opción de consulta se llama Actualizaciones de Egresados y tal como se puede apreciar en la figura 5.31, el reporte muestra listado de cambios según los criterios seleccionados.

#	Matricula	Campo actualizado	Valor previo	Valor nuevo	Fecha
577	1216264	¿Qué recomendaciones le darías a la FCA para mejorar el perfil de egreso?	Un buen seguimiento a egresados para evaluar la inserción de personal	Un buen seguimiento a egresados para evaluar la inserción de personal	2016-02-02

**Figura 5.31. Pantalla funcional de Listado de Cambios de Egresados. Fuente: propia.**

Por otro lado, la opción de Agregar Preguntas a Encuesta es la que permitirá registrar nuevas preguntas en la Encuesta de Seguimiento, para ello, se debe llenar el formulario de creación. La figura 5.32 muestra la forma a llenar y sus opciones.



The screenshot displays the 'Administración de SIEG' interface. On the left is a dark sidebar menu with options: 'Principal', 'Nueva Publicación', 'Usuarios', 'Seguimiento' (expanded), 'Agregar Preguntas A Encuesta', 'Actualizaciones De Egresados', 'Egresados Registrados', 'Generación De Reportes', and 'Cerrar Sesión'. The main content area is titled 'ENCUESTA DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS' and 'Registro de nuevas preguntas'. It contains three input fields: 'Pregunta' with a text box labeled 'Nombre Rasgo', 'Categoría de pregunta' with a dropdown menu showing 'Seleccione...', and 'Tipo de respuesta' with a dropdown menu showing 'Seleccione...'. A purple 'Crear pregunta' button is located at the bottom of the form.

**Figura 5.32. Pantalla funcional de registro de nuevas preguntas en Encuesta. Fuente: propia.**

Por último, dentro del apartado de Seguimiento, se encuentra la opción de Egresados Registrados, la cual enlaza al Reporte Sencillo que muestra los tres gráficos generales y la tabla con información de los egresados que se han registrado en SIEG. El único parámetro que se encuentra en este tipo de reporte es Límite de muestra, el cual determina la cantidad de egresados que desea descargar o visualizar en gráficos y tabla. En la figura 5.33 se encuentra un ejemplo de consulta del listado de cien (100) egresados registrados, el sistema busca de manera aleatoria cien egresados y genera las tres gráficas principales: Estado de titulación, Situación Laboral y Programa Educativo; así como la tabla en la parte inferior.

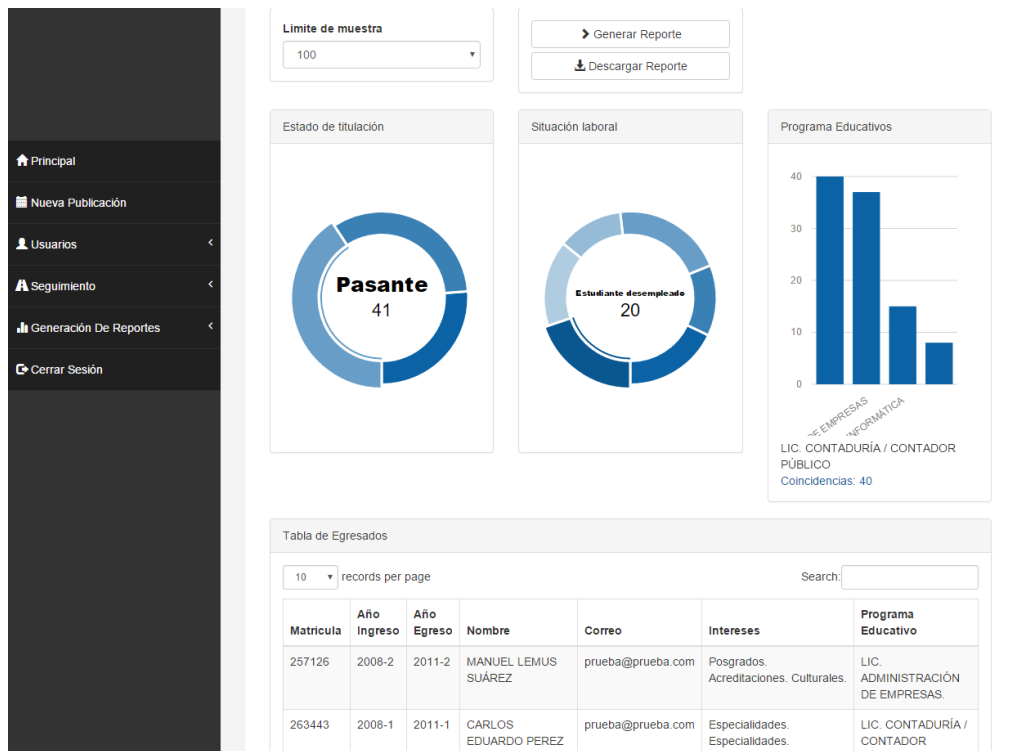


Figura 5.33. Pantalla funcional de Lista de Egresados Registrados. Fuente: propia.

Para efectos del manejo de usuarios que interactúan con SIEG, fue necesario determinar la clase de usuarios que se podrían registrar y de qué manera. Como resultado, obtuvimos las opciones de Agregar Administrador, Listado Administrador y Actualizar Base de Datos (BD) Matrículas. En la figura 5.34 se muestra el sub menú Usuarios con las opciones antes mencionadas y el formulario de la opción Agregar Administrador.

Figura 5.34. Pantalla funcional de Registro de Nuevo Administrador. Fuente: propia.

El registro de usuarios administradores llevó a la creación de una opción para eliminarlos, en la figura 5.35 se puede apreciar un ejemplo de listado de usuarios administrativos registrados, con su opción de eliminar. Sin embargo, el existe un usuario que no será posible eliminar y ese es el Usuario Coordinador del Depto.

ADMINISTRADORES REGISTRADOS			
#	Nombre	Correo electrónico	
3	Alguien Algoso	algo@algo.com	
5	Coordinador de Depto	ejemplo@uabc.edu.mx	
7	Ejemplo	ejemplo@ejemplo.com	

**Figura 5.35. Pantalla funcional del Listado de Administradores. Fuente: propia.**

No cualquier egresado podrá registrarse en SIEG, dado que es exclusivo para uso interno de la facultad, se restringe el registro a aquellos cuya matrícula se encuentre previamente registrada en la BD del sistema. Para ello, el coordinador deberá dar de alta periódicamente el listado de matrículas de los nuevos egresados. En la figura 5.36, la pantalla que muestra la forma para registrar nuevas matrículas, indica que es posible dar de alta de uno en uno o en listado.



**Figura 5.36. Pantalla funcional del formulario de Registro de Matrícula. Fuente: propia.**

Por último, no menos importante, el módulo de eventos renombrado a publicaciones, es el que mostrará próximas actividades categorizados de acuerdo a un listado de intereses. En la figura 5.37, se aprecia el formulario para crear una nueva publicación, esta opción es únicamente para los usuarios administradores. Se determinó una categoría adicional llamada “Bolsa de Trabajo” para permitir la captura de ofertas laborales exclusivas para la facultad.

Administración de SIEG

Principal

Nueva Publicación

Usuarios

Seguimiento

Generación De Reportes

Cerrar Sesión

### NUEVA PUBLICACIÓN

**Categoría de publicación**

- Cursos y talleres
- Acreditaciones
- Reuniones de egresados
- Conferencias y coloquios
- Diplomados
- Posgrados
- Especialidades
- Culturales
- Deportivos
- Bolsa de Trabajo

**Nombre de publicación**

**Descripción**

**Lugar**

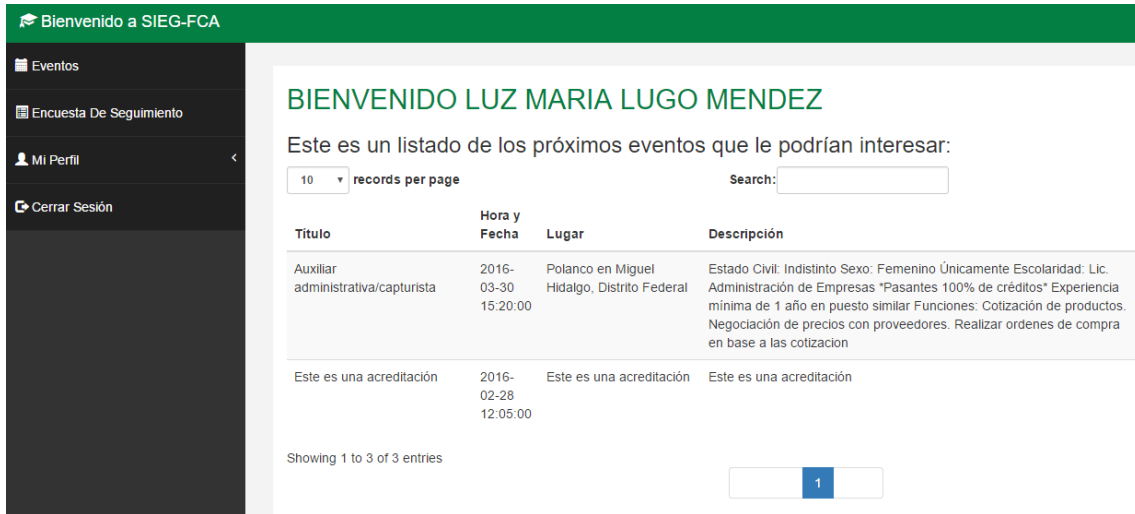
**Fecha**

**Hora**

Crear publicación

**Figura 5.37. Pantalla funcional del formulario de Nueva Publicación. Fuente: propia.**

En cambio, los usuarios egresados son los que podrán ver el listado de actividades próximas. Tal y como se especifica en la figura 5.38. El listado se encuentra en la página principal del egresado y únicamente mostrará los próximos eventos que cumplan con los intereses que el egresado eligió al momento de registrarse.



**Figura 5.38. Pantalla funcional con Lista de Publicaciones/Eventos. Fuente: propia.**

Se diseñó una página de bienvenida para visitantes que contiene las opciones de ingreso como “Egresado” y “Coordinador”, así como las opciones de Registro y un menú de enlaces que pudieran interesarle al visitante como es el acceso a la información de Credencial, Bolsa de Trabajo y el sitio de la FCA como se aprecia en la figura 5.39.



**Figura 5.39. Pantalla de página de bienvenida a visitantes. Fuente: propia.**

Con el fin de facilitar el entendimiento y uso del sistema, se han creado dos manuales:

- “Manual de Usuario Administrador” dirigido al personal administrativo y docente.
- “Manual de Instalación” dirigido al personal técnico.

Por cuestiones de confidencialidad, en la presente tesis solo se encuentra disponible para descargar el Manual de Usuario Administrador en el Anexo 5. Por otro lado, en el Anexo 6 se puede apreciar solamente el índice de contenido del Manual de Instalación.

## Capítulo 6. *Conclusiones y recomendaciones*

## 6.1. Conclusiones

A lo largo del desarrollo de la presente tesis se llegó a la conclusión, basada en los resultados y análisis en el prototipo obtenido y durante el proceso de desarrollo, de que el prototipo mínimo funcional cumple con los requerimientos del cliente. Sin embargo, no se ha implementado en el espacio de trabajo real del cliente debido a las pautas que se deben seguir en la institución para la obtención de los recursos necesarios. En consecuencia, el prototipo ha sido probado en un ambiente temporal con los recursos disponibles provistos de manera personal.

SIEG será de gran ayuda para impulsar el proceso de seguimiento a egresados en la FCA de la UABC, dicho proceso es de vital importancia para conocer la situación real de los egresados y su inserción en el mercado laboral, así como las exigencias actuales de las empresas o personas que contratarán los servicios de los profesionales que egresaron de la facultad.

La información obtenida gracias a SIEG, servirá para la toma de decisiones respecto a la creación de planes de estudios actualizados, mediante la elección adecuada de asignaturas que desarrollarán las habilidades y los conocimientos necesarios que los prospectos a egresar deberán cumplir. De esta forma, estarán a la vanguardia con una mejor preparación y propiamente calificados para trabajar en un amplio sector laboral.

## 6.2. Recomendaciones

Determinar los requerimientos más importantes es el paso principal para definir cualquier tipo de proyectos, es decir, realizar un profundo estudio de las necesidades reales para poder especificar la solución que realmente satisfará los requisitos del cliente. Para ello, es necesario realizar múltiples entrevistas o visitas y estar en constante comunicación con el usuario o cliente principal de la solución, de tal manera, se obtiene una lista de requerimientos acertada y se asegura el cumplimiento del objetivo principal del proyecto que es solucionar una problemática.

Es de vital importancia que el personal que utilizará la solución esté involucrado en todo el proceso desarrollo de la solución, solo así se garantiza la creación de una aplicación que satisfaga las necesidades de todos o la mayoría de los usuarios. Sin embargo, también es necesario proveer un alto grado de escalabilidad y flexibilidad para futuras adiciones de funcionalidades o usos distintos que se requieran implementar en la aplicación.

En el proceso de la elaboración del Sistema web de egresados para la Facultad de Contaduría y Administración de la UABC “SIEG” se utilizó diversas herramientas en línea y de escritorio que facilitaron la organización de la información, principalmente durante la especificación de requerimientos para presentarlos al usuario final, algunas de ellas son *Gliffy*, *yUML*, *Balsamiq* y *NinjaMock*, entre otros que agilizaron la creación de diagramas y pantallas de prototipos no funcionales. Por otro lado, las herramientas de programación utilizadas en la construcción del sistema han sido: *xampp* para crear servidor local de pruebas, *MySQL Workbench* durante la especificación y diseño de la base de datos, el marco de referencia *CodeIgniter3* para el desarrollo en PHP en conjunto con *SublimeText3* para la escritura de código en PHP, y por último, componentes auxiliares para el diseño de la interfaz web como *Bootstrap*, *CSS* y *Bootstrap*.

# Bibliografía

ACOSTA Flores, J., & Moreno Bonett, A. (2005). *Ingeniería de Sistemas: un enfoque interdisciplinario* (1ra ed.). México: Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V.

ASHBY, W. R. (1960). Computers and Decision Making. *The New Scientist*, VII, 16.

BEER, S. (1966). *Decision and Control: Meaning of Operational Research and Management Cybernetics*. Chichester: John Wiley & Sons.

BERTALANFFY, L. V. (1969). *Robots, Men, and Minds*. New York: George Braziller.

BOULDING, K. E. (1967). The Concept of Need for Health Services. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*.

CAMPOS, O. (25 de Noviembre de 2011). *Diferencias entre paradigmas de programación*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2014, de Genbeta Dev Desarrollo y Software:  
<http://www.genbetadev.com/paradigmas-de-programacion/diferencias-entre-paradigmas-de-programacion>

CHESTNUT, H. (1965). *Systems engineering tools*. Michigan: Wiley.

COOMBS, P. H. (1991). *Estrategia para mejorar la calidad de la educación superior en México: informe para el Secretario de Educación Pública realizado por el Consejo Internacional para el Desarrollo de la Educación*. México: FCE.

DEBRAUWER, L., & Van Der Heyde, F. (2005). *UML 2: iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos*. Ediciones ENI.

ELLIS, D. O., & Ludwig, F. J. (1962). *Systems philosophy*. New Jersey: Prentice-Hall.

FLORES M., J. (2003, junio 19). Encuentro sobre las experiencias recientes de estudios egresados en las IES. *Sistema Integral de Información de egresados de la Universidad Autónoma Metropolitana*. Tlaxcala, México.

GARCÍA, J. (2011). *Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas* (3a ed.). España: System Dynamics Group.

- GÓMEZ V., Á., & Suárez R., C. (2012). *Sistemas de Información. Herramientas prácticas para la gestión empresarial*. (4ta ed.). México D.F.: Alfaomega Grupo Editor.
- GUZMÁN S., S., Febles, M., Corredera, A., Flores, P., Tuyub, A., & Rodríguez, P. (2008, enero-marzo). Estudio de seguimiento de egresados: recomendaciones para su desarrollo. *Innovación Educativa*, 8(42), 19-31.
- HALL, A. D. (1962). *A Methodology for Systems Engineering*. Van Nostrand Reinhold.
- IPN, Dirección de Egresados y Servicio Social. (2012). *Metodología para realizar Estudios de Seguimiento de Egresados en el IPN*. Recuperado el 14 de noviembre de 2014, de Sistema Institucional de Seguimiento y Actualización de Egresados:  
<http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/7020>
- JENKINS, G. (1969). "*The System Approach*." *A journal of systems engineering* 1.
- KRUG, S. (2006). *No me hagas pensar: Una aproximación de la usabilidad en la Web*. (2da ed.). Madrid: Pearson Educación S.A.
- LAUDON, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistemas de información gerencial* (12va ed.). Estado de México: Pearson Educación.
- LAUDON, K., & Laudon, J. (2008). *Sistemas de información gerencial*. México: Pearson Educación.
- LEDUC, D. (1999). *HTML: creación y difusión de páginas WEB* (1ra ed.). México: Trillas.
- MACDONALD, M. (2012). *Creación y Diseño Web*. Madrid, España: Anaya Multimedia.
- MAYHAN, R. J. (1984). *Discrete-time and continuous-time linear systems*. Reading, MA: Addison-Wesley Pub. Co.
- MESAROVIC, M. D. (1968). *Systems Theory and Biology*. New York: Springer.
- MOLPECERES, A. (15 de Febrero de 2003). *Procesos de desarrollo: RUP, XP y FDD*. Recuperado el 13 de Octubre de 2013, de JavaHispano:  
[http://www.javahispano.org/antiguo\\_javahispano\\_org/2003/3/5/procesos-de-desarrollo.html](http://www.javahispano.org/antiguo_javahispano_org/2003/3/5/procesos-de-desarrollo.html)

- MORA, H. (2012, diciembre 12). Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente. *Desarrollo de un Software para el Control de las Actividades Programáticas del Proyecto Marcos 10:14 de la ciudad de Managua*. Managua, Nicaragua.
- MYSQL; Oracle y sus afiliados. (2011). *MySQL 5.0 Reference Manual*. Recuperado el 19 de diciembre de 2015, de MySQL: <http://downloads.mysql.com/docs/refman-5.0-es.pdf>
- NIEBLAS, E., & Estrella, G. (2002). *Formación Universitaria y ejercicio profesional de los egresados de la UABC*. UABC; Plaza y Valdés.
- OZ, E. (2008). *Administración de los sistemas de información* (5ta ed.). D.F., México: Thomson.
- PAVÓN P., J. (2011). *Creación de un portal con PHP y MySQL* (4ta Edición ed.). Madrid, España: Alfaomega & RA-MA Editorial.
- PAVÓN, J. (2011). *El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)*. Recuperado el 24 de Agosto de 2015, de Universidad Complutense Madrid - Facultad de Informática: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.MVC.pdf>
- PROYECTOSAGILES.org. (2015, septiembre). *Qué es SCRUM*. From ProyectosAgiles.org / SCRUM en Español: <https://scrumenespanol.wordpress.com/2015/09/que-es-scrum/>
- RAU, J. (1984). *Optimization and Probability in Systems Engineering (70)*. Van Nostrand Reinhold.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2001). *Diccionario de la lengua española: Egresado*. Madrid, España. Recuperado el 25 de Noviembre de 2013, de Real Academia Española: <http://lema.rae.es/drae/?val=egresada>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2001). *Diccionario de la lengua española: Sistema*. Madrid, España. Recuperado el 20 de Enero de 2014, de <http://lema.rae.es/drae/?val=sistema>
- RED GRADUA2 / Asociación Columbus. (2006). (I. T. Monterrey, Ed.) Obtenido de AlmaLaurea Consorcio Interuniversitario: [http://www.almalaurea.it/sites/almalaurea.it/files/docs/universita/altro/red\\_gradua2.pdf](http://www.almalaurea.it/sites/almalaurea.it/files/docs/universita/altro/red_gradua2.pdf)
- RUIZ I., M. (2001). *Profesionales competentes: Una respuesta educativa*. México: IPN.
- SENGUPTA, S., & Ackoff, R. (1965). Systems Theory from an Operations Research Point of View. *IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics*, I, 9-13.

- SEP, Secretaría de Educación Pública. (2007). *Programa Sectorial de Educación 2007-2012*. Recuperado el 11 de diciembre de 2015, de gob.mx:  
[http://www.oei.es/quipu/mexico/programa\\_sectorial\\_educacion\\_mexico.pdf](http://www.oei.es/quipu/mexico/programa_sectorial_educacion_mexico.pdf)
- SOMMERVILLE, I. (2006). *Ingeniería de Software* (7ma ed.). España: Pearson Educación.
- STAIR, R. M., & Reynolds, G. W. (2010). *Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo* (9a ed.). México D.F.: Cengage Learning.
- TALAMANTES E., M. C., & Palma S., E. E. (Noviembre de 2011). *Licenciatura de Intervención Educativa: Mercado Laboral*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2013, de Congreso Mexicano de Investigación Educativa:  
[http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area\\_15/0651.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_15/0651.pdf)
- THE PHP GROUP. (s.f.). *Manual de PHP: Prefacio*. Recuperado el 19 de Mayo de 2014, de PHP:  
<http://www.php.net/manual/es/preface.php>
- TORRESCANO, E. (22 de Enero de 2013). *Ventajas para considerar el uso de MySQL como base de datos*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2013, de slideshare: <http://www.slideshare.net/Ing-D-SW-TorresKhano--ME/ventajas-del-por-qu-usar-mysql-como-sistema-gestor-de-bases-de-datos>
- UG, U. (2003). *Estudios de Egresados 2003*. Recuperado el 16 de junio de 2008, de Universidad de Guadalajara: [http://www.udg.mx/secdina/noticia\\_completa.html?not=1048](http://www.udg.mx/secdina/noticia_completa.html?not=1048);  
[https://sisae.ipn.mx/Docu/metodologia\\_enc\\_egresados.pdf](https://sisae.ipn.mx/Docu/metodologia_enc_egresados.pdf)
- VALENTI, G. (2010). *Las pistas del seguimiento: el puente necesario entre educación y mercado laboral*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2013, de Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco: <http://www.azc.uam.mx/sieec/seminario/Ponencia006.pdf>
- VALENTI, G., & Varela, G. (Noviembre de 2003). *Diagnóstico sobre el Estado Actual de los Estudios de Egresados*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2013, de redEtis:  
<http://www.redetis.org.ar/media/document/estudiosdeegresados.pdf>
- VELÁZQUEZ Meléndez, A. G. (Agosto de 2010). *Tesis de grado: Sistema de información para el seguimiento de egresados*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2013, de Repositorio Institucional

de la Universidad Veracruzana:

<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/29382/1/Ana%20Velazquez.pdf>

VERDUZCO Zepeda, M. C. (Junio de 2010). *Tesis de grado: Automatización del programa institucional de seguimiento de egresados de el Colegio de la Frontera Norte, A.C.* Tijuana, B.C., México.

W3SCHOOL; Refsnes Data. (s.f.). *CSS Tutorial*. Recuperado el 11 de enero de 2016, de W3School:  
<http://www.w3schools.com/css/>

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). (Octubre de 2014). *HTML 5.1 Nightly: A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML*. Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de W3C:  
<http://www.w3.org/html/wg/drafts/html/master/introduction.html>

WYMORE, A. W. (1967). *A mathematical theory of systems engineering: the elements*. California: Wiley.

XINAPSYS. (2007). *Sistemas Web*. Recuperado el 3 de Diciembre de 2013, de XINAPSYS  
Informática: <http://www.xinapsys.com/sistemasweb.aspx>

## **Anexo 1. Cuestionario 1**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

**PROYECTO DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS**

**[C1] Reconocimiento de situación actual y expectativas del proyecto**

1. ¿Manejan algún tipo de seguimiento a egresados actualmente a nivel facultad?
2. ¿Cuál es la razón de ello?
3. ¿Cuenta con alguna herramienta para el seguimiento a egresados?
4. ¿Considera usted necesario un sistema para el seguimiento a egresados?
5. ¿Realiza algún tipo de captura de los prospectos a egresar?
6. ¿Dónde y qué información se tiene actualmente?
7. Si se aplica el seguimiento o estudios, ¿cuál es el procedimiento?
8. ¿Qué esperarías del sistema de seguimiento a egresados?

Respondió:

**Mtra. Vanessa Fabiola Quiroz Zaragoza**

Titulación y seguimiento a egresados

**Dra. Nancy Imelda Montero Delgado**

Coordinación de Vinculación Universitaria y  
Formación Profesional

Entrevistó:

**Lic. Luz María Lugo Méndez**

Maestría en Tecnologías de la Información y la  
Comunicación

## **Anexo 2. Cuestionario de seguimiento a egresados**

Información para el programa de egresados. Provisto por la Dra. Nancy Imelda Montero Delgado.

<p><b>Datos generales</b></p> <p>Matrícula</p> <p>Apellido paterno</p> <p>Apellido materno</p> <p>Nombres</p> <p>Nacionalidad</p> <p>Entidad Federativa de nacimiento</p> <p>País de nacimiento</p> <p>Municipio de nacimiento</p> <p>Fecha de nacimiento</p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p> <p>Estado civil</p> <p>¿Cuántos hijos tiene?</p> <p>Domicilio personal</p> <p>Teléfono</p> <p>Celular</p> <p>Correo electrónico UABC / Correo alterno</p> <p>Dirección Web</p>	<p><b>Situación académica</b></p> <p>¿En qué estado radicaba antes de ingresar a UABC?</p> <p>Unidad Académica en que realiza sus estudios</p> <p>Programa Educativo</p> <p>Plan de estudios</p> <p>Período de ingreso</p> <p>Período en que egresa</p> <p>Estatus de Servicio Social</p> <p>Prácticas Profesionales concluidas</p> <p>Lengua extranjera acreditada</p> <p>¿Qué lengua(s) extranjera(s) domina?</p> <p>Porcentaje de dominio</p> <p>Nivel Inglés</p> <p>INGLES SI/NO</p> <p>¿Ha realizado otros estudios?</p>
<p><b>Situación laboral</b></p> <p>¿Trabaja actualmente?</p> <p>Tamaño de la empresa donde trabaja</p>	<p><b>Opinión del egresado</b></p> <p>¿Qué temas o aspectos formativos complementarios piensa que serían adecuados para mejorar su desempeño</p>

Puesto donde trabaja	profesional?
Nivel del puesto	¿Qué cursos, talleres o conferencias te gustaría que la FCA oferte a sus egresados?
Antigüedad en el puesto	
Dirección de la empresa	¿Cómo medirías tu nivel de preparación al egresar del 1 al 10? Siendo 1 el nivel más bajo y 10 el alto.
Teléfono de la empresa	
Sector económico al que pertenece la organización	¿Qué recomendaciones le darías a la FCA para mejorar el perfil de egreso?
Corresponde su ocupación a la carrera que estudia	
¿Qué tipo de programas computacionales maneja?	

### **Anexo 3. Especificación de requisitos del sistema**

Haga clic en el icono inferior para descargar la versión 2.5 de los Requisitos del Sistema. Usted debe tener Acrobat Reader o algún lector de PDF instalado previamente en su computadora.

Este documento está basado en el estándar IEEE 1362 el cual provee una guía de recomendaciones y mejores prácticas para especificación de requisitos.



## SIEG Requisitos - 2.5.pdf

### Anexo 4. Diccionario de datos “sistemaegresados”

administradores										
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario
intAdmin	INT(11)	✓	✓					✓		
strEmail	VARCHAR(100)		✓							
strPassword	VARCHAR(5000)		✓							

strNombreAdmin	VARCHAR(500)		✓									
categoriarasgos												
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario		
intCategoria	INT(11)	✓	✓					✓				
strNombreCategoria	VARCHAR(50)		✓							Generales; Académicos; Profesionales; Otros		
egresado												
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario		
intMatricula	VARCHAR(10)	✓	✓									
intAñoIngreso	INT(11)		✓									
intPeriodoIngreso	INT(11)		✓									
intAñoEgreso	INT(11)		✓									
intPeriodoEgreso	INT(11)		✓									
strApellidoPaterno	VARCHAR(255)		✓									
strApellidoMaterno	VARCHAR(255)								NULL			
strNombre	VARCHAR(255)		✓									
strEmail	VARCHAR(255)		✓									
strPassword	VARCHAR(5000)		✓							Clave encriptada.		
egresadoprograma												
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario		
intPrograma	INT(11)		✓									
intMatricula	VARCHAR(10)		✓									
eventosporinteres												
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario		
intEvento	INT(11)		✓	✓					✓			
intInteres	INT(11)			✓								
strTitulo	VARCHAR(500)			✓								
strDescripcion	VARCHAR(5200)			✓								
dateFecha	DATE TIME			✓								
intereses												
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario		
intInteres	INT(11)	✓	✓					✓				
strNombreInteres	VARCHAR(255)		✓									
interesesegados												
Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario		

intMatricula	INT(11)		✓								
intInteres	INT(11)		✓								

### matriculas

Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario
intMatricula	INT(11)	✓	✓							Valida al egresado.

### perfilegresado

Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario
intRasgo	INT(11)		✓							
intMatricula	INT(11)		✓							
varRespuesta	VARCHAR(500)		✓							

### programaeducativo

Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario
intPrograma	INT(11)	✓	✓					✓		
strNombrePrograma	VARCHAR(255)		✓							Licenciaturas y posgrados

### rasgoperfil

Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario
intRasgo	INT(11)	✓	✓					✓		
strNombreRasgo	VARCHAR(1000)		✓							
strTipoRespuesta	VARCHAR(50)		✓							
intCategoria	INT(11)		✓							Agrupar rasgos por categoría.

### rasgoperfilrespuesta

Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario
intRasgo	INT(11)		✓							
strRespuesta	VARCHAR(255)		✓							Respuestas predeterminadas.

### registrocambios

Nombre de columna	Tipo de dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Por defecto	Comentario
intCambio	INT(11)	✓	✓					✓		
intMatricula	INT(11)		✓							
intRasgo	INT(11)		✓							
strValorPrevio	VARCHAR(500)		✓							

strValorNuevo	VARCHAR(500)		✓							
fechaCambio	TIMESTAMP		✓						CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Servidor.

## Anexo 5. Manual de Usuario Administrador



<b>Contenido</b>	
<i>Introducción</i> .....	2
<i>Objetivo</i> .....	2
<i>Dirigido a</i> .....	2
<i>Acceso a SIEG</i> .....	3
<i>Componentes del menú de Administración de SIEG</i> .....	3
<i>Opción del Menú: Cerrar Sesión.</i> .....	4
<i>Opción del Menú: Nueva Publicación.</i> .....	4
<i>Opción del Menú: Usuarios</i> .....	5
<i>Opción del Menú: Usuarios – Agregar Administrador.</i> .....	6
<i>Opción del Menú: Usuarios – Listado de Administradores.</i> .....	6
<i>Opción del Menú: Usuarios – Actualizar Base de Datos de Matrículas.</i> .....	7
<i>Opción del Menú: Seguimiento</i> .....	8
<i>Opción del Menú: Seguimiento – Agregar Preguntas a Encuesta</i> .....	8
<i>Opción del Menú: Seguimiento – Actualizaciones de Egresados</i> .....	9
<i>Opción del Menú: Seguimiento – Egresados Registrados</i> .....	10
<i>Opción del Menú: Generación de Reportes.</i> .....	11
<i>Opción del Menú: Generación de Reportes – Reporte Sencillo</i> .....	12
<i>Opción del Menú: Generación de Reportes – Reporte Por Programa Educativo</i> .....	12
<i>Opción del Menú: Generación de Reportes – Reporte Por Situación Laboral</i> .....	13
<i>Opción del Menú: Generación de Reportes – Reporte Por Período o Generación</i> .....	14

Haga clic en el icono inferior para visualizar el manual completo. Usted debe tener Acrobat Reader o algún lector de PDF instalado previamente en su computadora.



## Manual de Usuario Administrador.pdf

### Anexo 6. Manual de Instalación

Para consultar el Manual de Instalación, usted debe ser personal técnico autorizado de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California.



<b>Contenido</b>	
<i>Introducción</i> .....	2
<i>Objetivo</i> .....	2
<i>Dirigido a</i> .....	2
<i>Requisitos de instalación</i> .....	3
<i>Contenido del paquete de instalación</i> .....	3
<i>Fase 1: Instalación del paquete</i> .....	3
<i>Fase 2: Configuración del Sistema</i> .....	4
<i>Fase 3: Creación de la Base de Datos</i> .....	5