

Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Electrotecnia y Computación
Ingeniería en Computación



Reingeniería del software del Sistema Seguimiento a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Para optar a título de Ingeniero en Computación

Presentado por:

Br. Federico Alfonso Matus Olivares

Tutor:

Ing. Gloria Talía Flores Quintana

Managua, Nicaragua

Marzo, 2018

Reingeniería de Software del Sistema Seguidores a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería

Agradecimientos

En la construcción de este proyecto, he contado con el apoyo de personas que me han inspirado por sus capacidades intelectuales y que me han brindado sus aportes, conocimientos y sabiduría para fundamentar este documento.

Agradezco sobre todas las cosas a DIOS y a nuestro Señor JESUCRISTO, quien nos da la salud y la sabiduría para poder cumplir cada una de nuestras metas.

A mi padre y madre por apoyarme siempre en cada paso que voy dando en el transcurso de mi vida, a mi familia en general por motivarme, a mi compañero Samuel avilés compañero investigando y reforzando conocimientos una excelente persona y profesional.

A mi Tutora y Directora del Programa de Seguimiento a Graduado (PSG), Ingeniera Talía Flores, por darme la oportunidad de colaborar y quien me ha guiado durante la construcción de todo el proceso de reingeniería del software en los aspectos técnicos y fundamentos teórico. A cada uno de los integrantes que forma parte del Programa ya que cada aporte fue fundamental para la creación del presente proyecto.

Muchas Gracias
Federico Matus Olivares

Resumen del Tema

El presente trabajo monográfico “Reingeniería del Software del Sistema Seguimiento a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería” tiene como objetivo general rediseñar el sistema de “Egresados” realizado en el año 2011, al cual se le aplicó reingeniería del software con la finalidad de desarrollar un nuevo sistema adaptado al Programa de Seguimiento a Graduado (PSG).

La oportunidad de contar con un sistema que permita al Programa de Seguimiento a Graduados (PSG), administrar y contabilizar pasantías y ofertas laborales que solicitan los diferentes sectores de la sociedad (empresas, instituciones del estado y sin fines de lucro, y organizaciones comunitarias) que permite a los estudiantes poder optar a ofertas, generar hoja de vida virtuales, que aplique para todas las carreras de la universidad (UNI). Todo esto, con el fin de manejar información de los sectores sociales y comunidad (UNI), que permitan realización de estudios en base a datos reales para el Programa de Seguimiento a Graduado (PSG).

El documento se divide en cuatro capítulos:

1. Se realizó el análisis de Inventario y reestructuración de documento al sistema informático de Seguimiento a Egresados y Graduados, desarrollado 2011, este software no fue implementado.
2. Se desarrolló la reestructuración de código del sistema informático de Seguimiento a Egresados y Graduados 2011, se adaptó a los nuevos requerimientos del Sistema de Seguimiento a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería.

3. Se adecuó la reestructuración de datos del Sistema Informático de Seguimiento a Egresados y Graduados del 2011, en base a las necesidades actuales del PSG-UNI.
4. Se desarrolló la aplicación de la Ingeniería Directa, para el desarrollo del nuevo Sistema de Seguimiento a Graduados PSG-UNI, para efectos de su pronta implementación.

El presente “Sistema Seguimiento a Graduados” tomó como punto de partida el producto de la primera etapa de reingeniería aplicada al “Sistema Implementación de un Sistema de Registro en Línea para Seguimiento de Egresados y Graduados F.E.C” del año 2011, que no fue implementado en su momento. Para lo cual se toma como experiencia, desarrollando adecuaciones y ajustes a las necesidades de la educación superior contemporánea y al requerimiento específico del PSG-UNI.

La presente reingeniería “Sistema de Seguimiento a Graduados” se encuentra en condiciones para ser implementado en el próximo futuro.

Contenido

1. Introducción	8
2. Objetivos	9
2.1. Objetivo General	9
2.2. Objetivos Específico	9
3. Justificación	10
4. Marco teórico	11
4.1. Reingeniería	11
4.2. Las aplicaciones web	13
4.3. Bases de Datos	15
4.4. Seguridad web	16
5. Análisis y presentación de resultados	18
5.1. Capítulo 1: Análisis de Inventario	19
5.1.1 Fase de reestructuración	21
5.1.2 Requerimientos Funcionales	21
5.1.3 Requerimientos no Funcionales	23
5.1.4 Casos de Uso	24
5.2 Capítulo 2: Reestructuración de Código	34
5.2.1 Reestructuración de Tecnología	36
5.2.2 Nivel código	38
5.2.3 Modelo	40
5.2.4 Controlador	41
5.2.5 Vistas	42
5.3 Capítulo 3: Reestructuración de Datos	43
5.3.1 Tablas Rescatadas	44
5.3.2 Modelo de base de datos 2018	46
5.3.3 Diccionario de Datos	47
5.4 Capítulo 4: Ingeniería Directa	54
5.4.1 Calidad de función	55
Elementos de Función	55
5.4.2 Calidad de usabilidad	57
5.4.2.1 Casos de Pruebas	57

5.4.2.2 Diagrama de contexto	59
5.4.3 Interfaz del Sistema	60
5.4.3.1 Logotipo	60
5.4.3.2 Acceso Sistema Login	61
5.4.3.3 Registro de Graduados o Estudiantes	64
5.4.3.4 Registro de Sectores sociales y Empresa	69
5.4.3.5 Creación de Ofertas	72
5.4.3.6 Notificaciones de Ofertas (Estudiante o Graduado, Empresa y Administrador del Sistema)	74
5.4.3.7 Reportes del Sistema	84
6 Conclusión	87
7 Recomendaciones	88
8 Bibliografía	89
9 Webgrafía	90
10 Anexos	91

1. Introducción

Dentro de las organizaciones, la reingeniería implica la revisión detenida y consciente de los procesos para lograr un rediseño acorde a los nuevos requerimientos de la institución o empresa y poder alcanzar mejoras considerables en aspectos críticos, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

La presente investigación tiene como propósito realizar el proceso de Reingeniería del Software del Sistema Seguimiento a Graduados de la Facultad de Electrotecnia y Computación, en base a Reingeniería, integrando nuevas características ajustados a los requerimientos del Programa de Seguimientos a Graduados.

Esto a su vez, permitirá al Programa de Seguimiento a Graduados, conocer la hoja de vida de la comunidad UNI (estudiantes, egresados y graduados), las demandas de ubicación laboral y aspiraciones de los mismos (realización de nuevos estudios), evaluando así aspectos curriculares asociados para el programa (PSG).

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Rediseñar el Sistema Informático de Seguimiento a Egresados y Graduados que se desarrolló para la Facultad Electrotecnia y Computación (FEC, 2011), aplicándole reingeniería del software, para su adaptación y modernización al nuevo Sistema de Seguimiento a Graduados (PSG) de Universidad Nacional de Ingeniería.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de Inventario y reestructuración de documento al sistema informático de Seguimiento a Egresados y Graduados 2011.
- Ajustar la reestructuración de código del sistema informático de Seguimiento a Egresados y Graduados 2011, en base a los nuevos requerimientos del Sistema de Seguimiento a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Adecuar la reestructuración de datos del Sistema Informático de Seguimiento a Egresados y Graduados 2011, en base a los nuevos requerimientos del Sistema de Seguimiento a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Aplicar la Ingeniería Directa, para el desarrollo del nuevo Sistema de Seguimiento a Graduados (PSG).

3. Justificación

El Programa de Seguimiento a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), no cuenta con un software para el manejo de estudiantes, egresados, graduados, empresa y ofertas laborales, desde el año 2015, el programa está realizando sus procesos de forma mecánica recepcionando los c.v. emitiendo actas. Tomando como referencia el proyecto de estudio desarrollado en el año 2011, llamado: implementación de un sistema de registro en línea para seguimiento de egresados y graduados F.E.C, está diseñado solo para una de las seis facultades de la UNI, esto no responde a las actuales exigencias tecnológica y de servicio del Sistema de Seguimiento a Graduados (PSG), por tal motivo el Programa (PSG) está necesitando el desarrollo de un nuevo software para la automatización de procesos de reclutamiento.

Por lo cual, se toma como base el sistema 2011, creado por tres estuantes: Ing. Gustavo Adolfo Balmaceda, Ing. Kenia Lisbett Méndez Altamirano y Ing. Adela del Carmen Cortez López de la carrera de Ingeniería en Computación, en el cual, el proceso de reingeniería del software del PSG, permitirá al Programa conocer la hoja de vida de los graduados, las demandas de empleo, la ubicación laboral y aspiraciones de los mismos (realización de nuevos estudios), evaluando así aspectos curriculares.

4. Marco teórico

4.1. Reingeniería

La reingeniería de software la podemos definir como la modificación de un producto software, o de ciertos componentes, usando para el análisis del sistema existente técnicas de Ingeniería Inversa. Para la etapa de reconstrucción, herramientas de Ingeniería Directa, de tal manera que se oriente este cambio hacia mayores niveles de facilidad en cuanto a mantenimiento, re-utilización, comprensión o evaluación en este caso con el Sistema de Seguimiento a Egresados y Graduados de la Facultad de Electrotecnia y Computación.

Cuando una aplicación lleva siendo usada mucho tiempo, es fácil que esta aplicación se vuelva inestable como fruto de las múltiples correcciones, adaptaciones o mejoras que han podido surgir a lo largo del tiempo. Esto deriva en que cada vez que se pretende realizar un cambio se producen efectos colaterales inesperados y hasta de gravedad, por lo que se hace necesario, si se prevé que la aplicación seguirá siendo de utilidad, aplicar reingeniería a la misma.

Definen la reingeniería como una actividad que mejora la comprensión del software, o bien, lo prepara o mejora para incrementar su facilidad de mantenimiento, reutilización o evolución.

Entre los beneficios de aplicar reingeniería a un producto existente se puede incluir:

- Pueden reducir los riesgos evolutivos de una organización.
- Puede ayudar a las organizaciones a recuperar sus inversiones en software.
- Puede hacer el software más fácilmente modificable.
- Amplía las capacidades de las herramientas CASE.

- Es un catalizador para la automatización del mantenimiento del software.

Puede actuar como catalizador para la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para resolver problemas de reingeniería.

En el proceso de reingeniería se podrían distinguir las siguientes fases:

- **Traducción del código fuente.** El programa se convierte a una versión moderna del lenguaje en que estaba codificado o a un lenguaje diferente. Los motivos que llevan a una traducción pueden ser muy diversos: falta de conocimientos del personal en ese lenguaje, falta de soporte en los compiladores, actualización de la plataforma de hardware o de software, políticas de empresa, necesidad de cambio en las interfaces de usuario, etc. El proceso será económicamente rentable, si se dispone de alguna herramienta que realice el grueso de la traducción. En muchos casos, el código que se obtiene tiene que ser modificado de forma manual.
- **Ingeniería inversa.** Se analiza el programa y se extrae información de él, la cual ayuda a documentar su organización y funcionalidad. Es el proceso de analizar el software con el objetivo de recuperar su diseño y especificación. Lo normal es que la entrada a este proceso sea el código fuente si se dispone de él. Se alterna el análisis utilizando herramientas automatizadas con el trabajo manual en el código fuente para obtener el diseño del sistema. La información obtenida suele almacenarse como un grafo dirigido, que se va modificando y completando. A partir del grafo se generarán otros documentos como diagramas de estructura de programas, diagramas de estructura de datos y matrices. Las herramientas que se utilizan para comprender el programa suelen ser de tipo navegadores, que permiten moverse por el código, definir unos datos y rastrearlos por el programa. Suelen ser necesarias anotaciones manuales.

- **Mejora de la estructura del programa:** Se analiza y modifica la estructura de control del programa para hacerlo más fácil de leer y comprender. Los programas pueden presentar lógica de control no intuitiva lo que puede hacer que no se entiendan fácilmente. El principal factor a tener en cuenta es que el control sea estructurado.
- **Modularización del programa:** Es el proceso de reorganizar un programa de forma que partes relacionadas se integren de forma conjunta. Esto facilita eliminar componentes y mejorar la comprensión. Se pueden considerar diferentes tipos de módulos: abstracciones de datos, módulos de hardware, módulos funcionales, módulos de apoyo al proceso.
- **Reingeniería de datos:** Se trata de analizar y reorganizar las estructuras, e incluso a veces, los valores de los datos de un sistema para hacerlos más comprensibles. Si la funcionalidad del sistema no cambia, la reingeniería de datos no es necesaria.

4.2. Las aplicaciones web

Las Aplicaciones Web son interfaces entre un formulario diseñado específicamente para cubrir con las necesidades de un negocio y la información que actualmente tiene hacia el interior de su empresa, como pueden ser sistemas administrativos, inventarios, facturación, cuentas por cobrar, productos. La información puede ser de dominio público o restringida a ciertas personas a través de un nombre de usuario y contraseña, con el objetivo de que cualquier persona pueda consultarla e interactuar con ella desde Internet.¹

La puesta en marcha de un sistema web se realiza en un servidor, no siendo necesario instalarlo en cada terminal que lo va a utilizar. Dentro y fuera de la empresa el acceso al sistema se realiza desde cualquier PC o Dispositivo Móvil

1 Netcommerce, consultoría en comercio electrónico. *Desarrollo de Aplicaciones Web*. 2009

que tenga conexión a Internet, e inclusive sin contar con conexión dentro de la empresa, igual se puede acceder al sistema si las terminales están conectadas a través de la red interna. El usuario interactúa con las aplicaciones web a través del navegador web. Como consecuencia de la actividad del usuario, se envían peticiones al servidor, donde se aloja la aplicación y que normalmente hace uso de una base de datos que almacena toda la información relacionada con la misma. El servidor procesa la petición y devuelve la respuesta al navegador que la presenta al usuario. Por tanto, el sistema se distribuye en tres componentes: el navegador, que presenta la interfaz al usuario; la aplicación, que se encarga de realizar las operaciones necesarias según las acciones llevadas a cabo por éste y la base de datos, donde la información relacionada con la aplicación se hace persistente. Esta distribución se conoce como el modelo o arquitectura de tres capas.

En todos los sistemas de este tipo y ortogonalmente a cada una de las capas de despliegue comentadas, podemos dividir la aplicación en tres áreas o niveles:

- **Nivel de presentación:** es el encargado de generar la interfaz de usuario en función de las acciones llevadas a cabo por el mismo.
- **Nivel de negocio:** contiene toda la lógica que modela los procesos de negocio y es donde se realiza todo el procesamiento necesario para atender a las peticiones del usuario.
- **Nivel de administración de datos:** encargado de hacer persistente toda la información, suministra y almacena información para el nivel de negocio.

Los sistemas de información se desarrollan con diversos propósitos, según las necesidades de la empresa. Los sistemas de procesamiento de transacciones

(TPS, Transaction Processing Systems) funcionan al nivel operativo de una organización, los sistemas de automatización de la oficina (OAS, Office Automation Systems) y los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS, Knowledge Work Systems) apoyan el trabajo al nivel del conocimiento. Los sistemas de información gerencial (MIS, Management Information Systems) y los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS, Decision Support Systems) se encuentran entre los sistemas de alto nivel.²

4.3. Bases de Datos

Las bases de datos están compuestas de datos y de metadatos. Los metadatos son datos que sirven para especificar la estructura de la base de datos; por ejemplo qué tipo de datos se almacenan (si son texto, números, fechas, otros), qué nombre se le da a cada dato (nombre, apellidos, etc.), cómo están agrupados, cómo se relacionan. De este modo se producen dos visiones de la base de datos:

- **Estructura lógica:** Indica la composición y distribución teórica de la base de datos. La estructura lógica sirve para que las aplicaciones puedan utilizar los elementos de la base de datos sin saber realmente cómo se están almacenando. Es una estructura que permite idealizar a la base de datos. Sus elementos son objetos, entidades, nodos, relaciones y enlaces, que realmente no tienen presencia real en la física del sistema. Por ello para acceder a los datos tiene que haber una posibilidad de traducir la estructura lógica en la estructura física.
- **Estructura física:** Es la estructura de los datos tan cual se almacenan en las unidades de disco. La correspondencia entre la estructura lógica y la física se almacena en la base de datos (en los metadatos).

² Kendall & Kendall, Análisis y diseño de sistemas, México: PEARSON EDUCACIÓN S.A, 2005, 6ta edición

La mayor parte de las bases de datos que hoy se usan pertenecen a la categoría de bases de datos relacionales. El SQL (Structured Query Language- Lenguaje de Consulta Estructurado), permite que se desarrollen aplicaciones independientes del DBMS (DataBase Management System- sistema Gestor de Bases de Datos) concreto relacional que se use.

Las bases de datos por objetos son la nueva frontera en la investigación sobre las bases de datos; efectivamente, sus características de extendibilidad, que se derivan de la posibilidad de definir nuevos tipos de datos y comportamientos, las hacen particularmente apetecibles para todas las aplicaciones que usan datos complejos, como por ejemplo imágenes, sonidos o ambos coordinados.

4.4. Seguridad web

Con respecto a la seguridad web, resulta más que conveniente instalar algún tipo de programa informático que garantice la privacidad de cada uno de los usuarios de esa computadora, especialmente si se trata de una computadora utilizada por un grupo. Vinculando la seguridad al servidor y sus respectivos datos de almacenamiento, es importante que se garantice la operación constantemente del servidor como también es fundamental que ninguno de los datos almacenados sea modificado y que solo personas autorizadas por el sistema puedan tener acceso a toda la información.³

Como parte de la seguridad de sistemas web, debemos tomar en cuenta:

- **Control de acceso:** una vez protegido de los extraños, es necesario determinar si el usuario es la persona que dice ser para posteriormente permitirle realizar aquellas operaciones a las que tiene acceso.

3 <http://www.antirrobo.net/seguridad/seguridad-web.html>

- **Controles de integridad:** protegen a los datos de ser, intencionalmente o por error, alterados durante su transmisión.

Un sitio en Internet, debe tratar la seguridad de la red y la seguridad de la plataforma.

La seguridad en web tiene 3 etapas primarias:

- **Seguridad de la computadora del usuario:** Los usuarios deben contar con navegadores y plataformas seguras, libres de virus y vulnerabilidades. También debe garantizarse la privacidad de los datos del usuario.
- **Seguridad del servidor web y de los datos almacenados:** Se debe garantizar la operación continua del servidor, que los datos no sean modificados sin autorización (integridad) y que la información sólo sea distribuida a las personas autorizadas (control de acceso).
- **Seguridad de la información que viaja entre el servidor web y el usuario:** Garantizar que la información en tránsito no sea leída (confidencialidad), modificada o destruida por terceros. También es importante asegurar que el enlace entre cliente y servidor no pueda interrumpirse fácilmente (disponibilidad).⁴

4 <http://www.mitecnologico.com>

5. Análisis y presentación de resultados

La aplicación de reingeniería del software para el Programa Seguimiento a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería se requirió utilizar un modelo diseñado por Roger S. Pressman adaptado por Darrel Ince.

La forma en que se representaron los resultados adquiridos en el proceso de reingeniería se mostrase por capítulos. Los cuatros capítulos mostrados en la presentación de resultados corresponden a los procesos de reingeniería agrupados.

Capítulo 1: Muestra el análisis de inventario y reestructuración de documento.

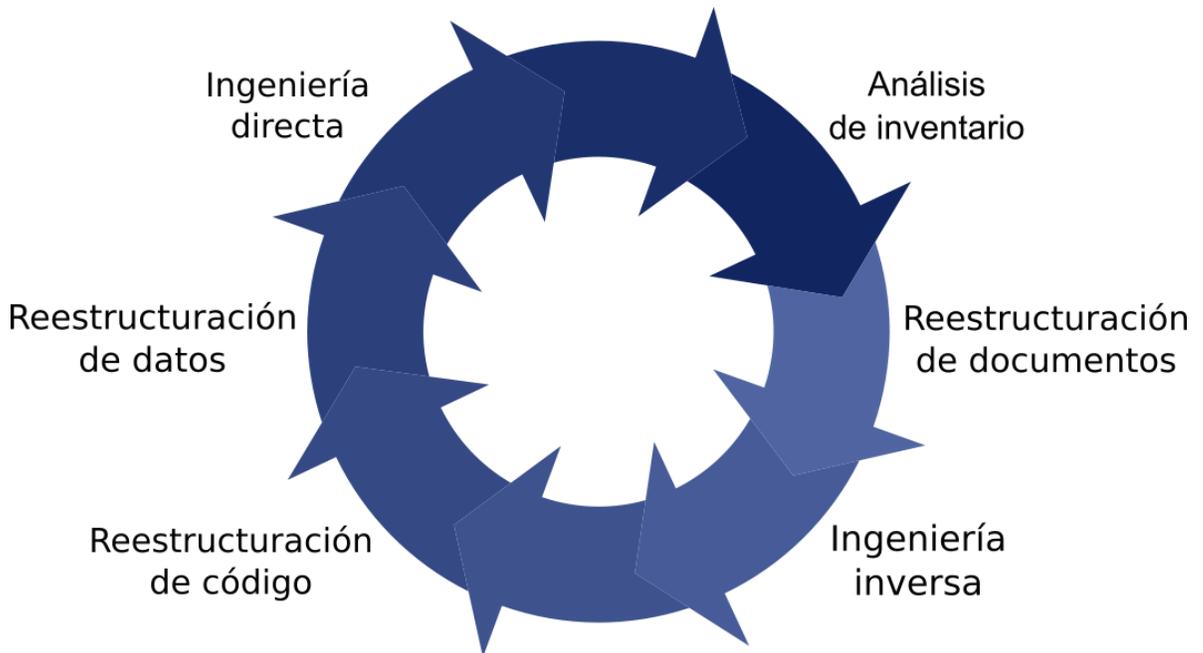
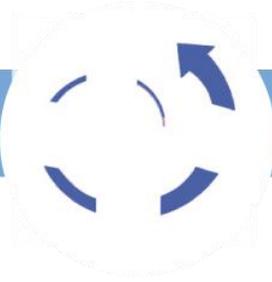
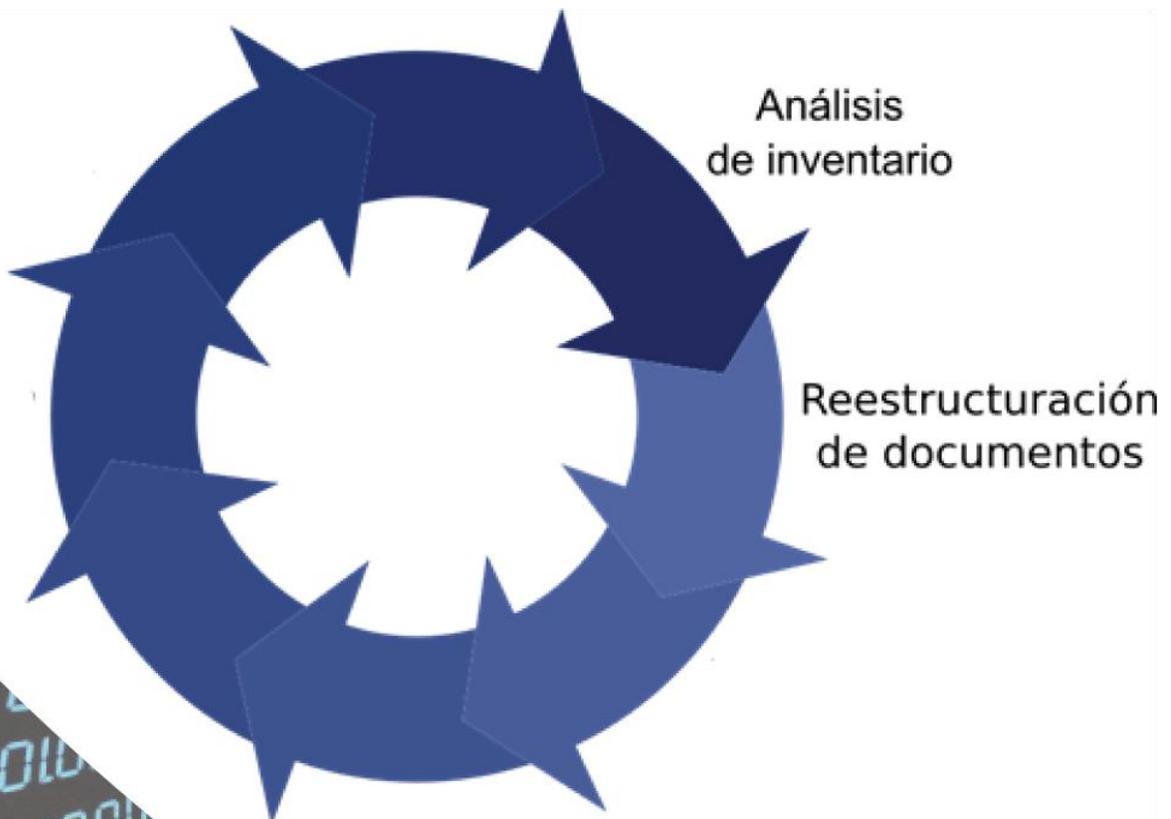


Ilustración #1, "Metodología de reingeniería"



Proyecto Reingeniería del Software

5.1. Capítulo 1: Análisis de Inventario



En este primer capítulo se presentan la información retomada de la fase de análisis del sistema realizado en el 2011 y las nuevas necesidades con las cuales se le aplica la etapa de análisis de inventario del proceso reingeniería, con el fin de tomar y reformar la estructura de información.

El tema monográfico “Implementación de un sistema de registro en línea para seguimiento de egresados y graduados FEC” que se realizó por un grupo de estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Computación: Ing. Gustavo Adolfo Balmaceda, Ing. Kenia Lisbett Méndez Altamirano y Ing. Adela del Carmen Cortez López.

El trabajo 2011, consta de una serie de requerimientos funcionales que eran apropiados en para la facultad de la FEC las cuales tiene únicamente tres carreras (Eléctrica – Electrónica - Computación), por lo cual el modelo de base de datos y otros recursos que fueron importantes (software- hardware) pero que en la actualidad quedan desfasados por las nuevas necesidades que el programa de seguimiento a graduado PSG implementa, ya que este programa aplica en todas las facultades y carreras de la universidad.

Estos requerimientos y demás información pueden verse en el anexo de este documento o en el documento original de la monografía, “Implementación de un sistema de registro en línea para seguimientos de egresados y graduados FEC” en la biblioteca de la Universidad Nacional de Ingeniería.

5.1.1 Fase de reestructuración

En esta parte del ciclo se muestra como la fase de inventario que es la recolección de la información del producto realizado en el 2011 ha dado nuevos pasos para corregir, agregar y modificar datos, con información conveniente a la situación y forma de negocio realizada por los interesados institucionales que dan como producto una serie de requerimiento del sistema para poder ser acoplados a las nuevas necesidades del Programa de Seguimiento a Graduados y a las exigencias tecnológicas que esto representa.

A continuación se muestra los nuevos interesados institucionales, su categorización y descripción.

Id	Interesado Institucional ⁵	Breve Descripción	Categorización ⁶	Peso ⁷
1	Ing. Thalía Flores	Coordinador de PSG	Docente UNI	9
2	Ing. David Manzanares	Administrador del Sistema(PSG)	Equipo PSG	3

Tabla 1 Interesados Institucionales 2018

5.1.2 Requerimientos Funcionales

Los interesados institucionales dieron paso a la reestructuración de las necesidades actuales del sistema y que permitieron retomar requerimientos. En la siguiente tabla se muestra los requerimientos con descripción y nivel de prioridad, cada requerimiento que posee un asterisco (*) hace referencia al requerimientos que ya existían en el sistema 2011. Los requerimientos funcionales están contenidos por paquetes según el ambiente al cual corresponden.

5 *Nombre del Interesado Institucional.*

6 *Jerarquía dentro o fuera de la organización.*

7 *Peso de acuerdo a su nivel en la jerarquía: 9 de mayor peso; 6 de peso intermedio y 3 peso inferior*

La descripción mostrada es resultado de entrevistas y sugerencias de los interesados institucionales según las necesidades del Programa.

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
Paquete: Registro/ ambiente administrador			
*RF1	Solicitud de registro de usuario	El registro de usuario (empresa/candidato) será realizado únicamente a los usuarios que enviaron su solicitud, esto permitirá que el usuario cree una cuenta únicamente con el permiso del PSG.	Esencial
RF2	Registrar datos de Estudiante	Permite al estudiante registrar sus datos personales, nombre, apellidos, dirección domiciliar, número de teléfono, correo electrónico y tipo de estudiante (activo/inactivo).	Esencial
*RF3	Registrar datos de empresa	Permite crear una cuenta de usuario para la empresa, donde se detallan los datos de la empresa tales como: nombre de la empresa, nombre de contacto, e-mail institucional, cargo en la empresa, número telefónico.	Esencial
RF4	Registrar Facultad	Se registrará el Nombre de la Facultad y la cantidad de carreras, así como el nombre del encargado de cada facultad.	Deseable
RF5	Registrar Carreras	Permite realizar el registro de cada carrera por facultad, nombre de carrera, cantidad de asignaturas y años.	Deseable
Paquete: Registro/ Ambiente candidato			
RF6	Registro de Hoja de Vida	Permite al candidato(estudiante) realizar el registro de datos curriculares en donde podrá registrar carrera, Facultad, habilidades, herramientas, etc.	Deseable
*RF7	Foto de Usuario	Permite al usuario subir una foto, la cual será utilizada en currículum genérico.	Opcional
Paquete: Búsqueda, visualización y asignación / Ambiente administrador			
RF8	Asignar ofertas a candidatos	El usuario administrador podrá realizar asignación de ofertas laborales a candidatos específicos.	Esencial
RF9	Asignar candidatos a empresas	El usuario administrador selecciona a candidatos que aplicaron a dicha oferta laboral y envía a la empresa el listado de candidatos seleccionados.	Deseable

RF10	Ver empresas registradas	Permite al usuario administrador ver la cantidad de empresas que están registradas, su nombre y RUC en una lista.	Deseable
RF11	Ver empresas que generan ofertas	Permite al usuario administrador ver empresas que han realizado ofertas, en orden descendentes por mayor oferta ofrecidas.	Deseable
RF12	Ver empresa aplicadas	Permite ver al usuario administrador una lista de nombres de empresas a las cuales han aplicado la mayor cantidad de candidatos.	opcional
Paquete: Registro y actualización de datos / ambiente empresa			
*RF13	Registros de Ofertas	Permite a la empresa registrar ofertas (pasantillas/laboral), donde mostraran requisitos de la oferta, oferta salarial (ayuda económica en caso de pasantillas), tipo de cargo, área y detalles o descripción.	Deseable
RF14	Actualizar datos empresa	Permite a la empresa actualizar información de sus datos generales.	Esencial
Paquete : Búsqueda y visualización / ambiente candidato			
*RF15	Ver ofertas	El usuario candidato tiene la opción de seleccionar ver ofertas, esta a su vez permite al candidato poder aplicar a dicha oferta.	Esencial
RF16	Aplicar a ofertas	El usuario estudiante/candidato podrá ver ofertas laborales y aplicar a ella.	Esencial

Tabla 2 Requerimientos Funcionales 2018

5.1.3 Requerimientos no Funcionales

La documentación de tema monográfico 2011 no contaba con requerimientos no funcionales por lo tanto cada requerimiento no funcional ya establecido corresponde a los requisitos de calidad de ejecución que se evalúan en los elementos estáticos del sistema 2018. Ajustado a las necesidades el programa de seguimientos a graduados y exigencias de hardware modernos, debido a que muchas de las propuestas de producción del sistema 2011 ya no son viables para la exigencia de hardware modernas.

ID	Requerimiento	Descripción
RNF1	Rendimiento	El tiempo de respuesta de 10 a 20 segundo con 20 usuarios autorizados registrando datos.
RNF2	Seguridad	El sistema le pedirá al usuario que confirme su registro a través de su correo electrónico y validarse con nombre, contraseña para acceder al sistema
RNF3	Disponibilidad	El servidor deberá estar activo las 24 horas del día, los 7 días de la semana, las 52 semanas del año. El sistema solo puede estar suspendido de 10 a 30 minutos debido a la realización de actualizaciones de datos.
RNF4	Mantenibilidad	La aplicación deberá permitir el acoplo de otras funciones en el futuro.
RNF5	Usabilidad	La aplicación estará diseñada con estilo minimalista el cual será de fácil uso. Deberá de mostrar mensajes de error para ayudar al usuario, resaltando el mensaje con otro color de texto. El diseño del tamaño de pantalla deberá ser adaptable a la pantalla del dispositivo electrónico del cual se estará ejecutando. Para facilitar la búsqueda por nombre se realicen por autocompletado y una lista de los posibles resultados

Tabla 3 Requerimientos no Funcionales 2018

5.1.4 Casos de Uso

El desarrollo de la representación de procesos del sistema 2018 se tomó como detalles textuales las plantillas de caso de uso como una ayuda para mantener un orden de requerimientos funcionales y que facilitan la visualización secuencial entre los procesos esperados del usuario y el sistema.

Simbología en descripción de Casos de Uso

Se utilizó simbología para describir procesos realizados por el sistema y por el usuario, facilitando en la plantilla de casos de uso la visualización de entradas y salidas que se dan al sistema.

Símbolo	Descripción
→	Proceso realizado por el usuario
←	Proceso realizado por el sistema

Tabla 4 Simbología en descripción de casos de uso 2018

Actores

La tabla de Actores muestra una descripción de la función de cada actor para garantizar el funcionamiento correcto creado para el entorno correspondiente a las necesidades de los usuarios en el sistema.

Actor	Descripción
Administrador	El usuario administrador es el que posee acceso a todo el sistema, es el encargado de crear cuentas de usuarios, asignar, revisar, elegir candidatos y empresas.
Estudiante/Candidato	El usuario Candidato es una persona ya graduada, egresada o estudiante de la Universidad Nacional de Ingeniería el cual podría actualizar su información general y curricular, pero no posee opción para realizar mayor privilegio.
Empresa	El usuario Empresa es un usuario al cual se le asignan privilegios muy similares que al Estudiante, este podría actualizar su información y registrar ofertas laborales.
Equipo	El usuario equipo son personas que pertenecen al equipo de PSG pero que solo poseen el privilegio de visualización de la información y asignar ofertas a candidatos.

Tabla 5 Actores del Sistema 2018

Plantillas de Casos de Uso

En las siguientes tablas se muestran las plantillas de casos de uso que están agrupadas por paquetes. La agrupación por paquetes facilitó la visualización de procesos realizados por los diferentes usuarios del sistema, para garantizar en la fase de desarrollo un orden de dependencia.

Los ambientes de los paquetes fueron ordenados por los interesados institucionales del Programa de Seguimientos a Graduados para rescatar la forma

en las funcionalidades de paquetes y de las funcionalidades importantes del sistema 2011.

Paquete Registro /Ambiente administrador

RF1		Solicitud de registro de usuario	
Actor principal	Usuario estudiante/candidato – empresa		
Precondición	Haber entrado al sitio en la opción de registro		
Secuencia	Pasos	Acción	
	1	→ Llena el formulario y da clic en el botón de aceptar	
	2	← Redirige a una pantalla indicando al usuario que revise el e-mail	
	3	→ Revisa mensaje de correo y confirma en el botón Confirmar	
	4	← Muestra los campos a llenar de Plan de estudio	
Post-condición	El usuario deberá llenar todos los datos siguientes.		
Excepciones	Pasos	Acción	
	3	→ Copia el enlace en otro navegador y se logea	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	2	15seg	
	4	30seg	
Frecuencia Esperada	10 veces al día		
Comentario			

Tabla 6 RF Solicitud de registro de usuario

RF2		Registrar datos de Estudiante	
Actor principal	Estudiante		
Precondición	Cuenta confirmada		
Secuencia	Pasos	Acción	
	1	→ Registra los datos (datos personales, formación académica, experiencia laboral, desarrollo personal, reconocimientos y referencia) y clic en botón Guardar.	
	2	← Redirige a la vista de Perfil de usuario	
Post-condición	Aplicar oferta		
Excepciones	Pasos	Acción	

Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo
	12	30seg
Frecuencia Esperada	20 veces al día	
Comentario	La frecuencia esperada para los primeros 6 meses a partir de la implantación del sistema.	

Tabla 7 RF Registrar datos de estudiante

RF3	Registrar datos de empresa	
Actor principal	Empresa	
Precondición	Cuenta confirmada	
Secuencia	Pasos	Acción
	1	→ Registra datos(datos de empresa y datos de contacto de empresa) clic en el botón guardar
	2	← Redirige al perfil de usuario
Post-condición	Crear ofertas	
Excepciones	Pasos	Acción
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo
	2	30 seg
Frecuencia Esperada	20 veces al día	
Comentario	La frecuencia esperada para los primeros 6 meses a partir de la implantación del sistema.	

Tabla 8 RF Registrar datos de empresa

RF4	Registrar Facultad	
Actor principal	Equipo	
Precondición		
Secuencia	Pasos	Acción
	1	→ Registrar nombre facultad
	2	← Redirige a tabla de facultades
Post-condición	Registrar carreras	
Excepciones	Pasos	Acción
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo
	1	30 seg
Frecuencia Esperada		

Comentario	No existe una frecuencia esperada para este caso de uso
-------------------	---

Tabla 9 RF Registrar Facultad

RF5	Registrar Carreras	
Actor principal	Equipo	
Precondición	Registro de facultad	
Secuencia	Pasos	Acción
	1	→ Registrar nombre carrera
	2	← Redirige a tabla de carreras
Post-condición		
Excepciones	Pasos	Acción
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo
	2	5 seg
Frecuencia Esperada		
Comentario	No existe una frecuencia esperada para este caso de uso	

Tabla 10 RF Registrar carreras

Paquete: Registro/ Ambiente candidato

RF6	Registro de currículum genérico	
Actor principal	Estudiante	
Precondición	Registro de datos de estudiante	
Secuencia	Pasos	Acción
	1	→ Da clic en perfil y selecciona subir Curriculum
	2	← Muestra una vista con opción a subir archivos de documentos
	3	→ Sube el archivo y guarda
Post-condición		
Excepciones	Pasos	Acción
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo
	2	1 seg
Frecuencia Esperada	10 veces al día	
Comentario	El Curriculum podrá ser subido en archivo PDF.	

Tabla 11 RF Registro de Curriculum genérico

RF7		Foto de Usuario	
Actor principal	Usuario		
Precondición	Registro de datos		
Secuencia	Pasos	Acción	
	1	→ Clic en el icono de cámara fotográfica	
	2	← Muestra una vista de archivos	
	3	→ Selecciona el archivo	
	4	← Muestra la fotografía	
Post-condición			
Excepciones	Pasos	Acción	
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo	
	2	1 seg	
	4	10 seg	
Frecuencia Esperada	10 veces al día		
Comentario	El evento de subir foto para estudiantes es desde la opción de registro de datos generales.		

Tabla 12 RF Foto de usuario

Paquete: Búsqueda, visualización y asignación / Ambiente administrador

RF8		Asignar ofertas a candidatos	
Actor principal	Administrador - equipo		
Precondición			
Secuencia	Pasos	Acción	
	1	→ Clic en la barra lateral en la Ofertas	
	2	← Ofertas existentes	
	3	→ Selecciona una ofertar	
	4	← Muestra oferta con check	
Post-condición	5	→ Da clic en el botón asignar a estudiante	
	6	← Muestra cuadro de dialogo con lista de estudiantes a las que se le asigna la oferta	
	7	→ Clic en enviar oferta	
Excepciones	Pasos	Acción	
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo	
	2	5 seg	
	4	10 seg	
	6	5 seg	
Frecuencia Esperada	5 veces al día		

Comentario	
-------------------	--

Tabla 13 RF Asignar ofertas a candidatos

RF9		Asignar candidatos a empresas	
Actor principal	Administrador – Equipo		
Precondición	Estudiante aplica a una oferta		
Secuencia	Pasos	Acción	
	1	→ Clic en la barra lateral en la candidatos	
	2	← candidatos existentes	
	3	→ Selecciona candidato	
	4		
	5	→ Da clic en el botón asignar a estudiante	
	6	← Muestra cuadro de dialogo con lista de estudiantes a las que se le asigna la oferta	
	7	→ Clic en enviar oferta	
Post-condición			
Excepciones	Pasos	Acción	
Rendimiento			
Frecuencia Esperada			
Comentario			

Tabla 14 RF Asignar candidatos a empresa

RF10		Empresas registradas	
Actor principal	Equipo		
Precondición	Empresas registradas		
Secuencia	Pasos	Acción	
	1	→ Clic en la barra lateral en la opción reporte	
	2	← Tipos de reportes	
	3	→ Selecciona la opción de empresas registrada	
	4	← Lista de empresas registrada	
Post-condición			
Excepciones	Pasos	Acción	
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo	
	2	5 seg	

	4	30 seg
Frecuencia Esperada	1 vez por semana	
Comentario		

Tabla 15 RF Ver reportes de empresas registradas

RF11			Ver reportes de empresas que generan ofertas		
Actor principal	Equipo				
Precondición					
Secuencia	Pasos	Acción			
	1	→ Clic en la barra lateral en la opción reporte			
	2	← Tipos de reportes			
	3	→ Selecciona la opción de empresas que generan ofertas			
	4	← Lista de empresas que generan ofertas			
Post-condición					
Excepciones	Pasos	Acción			
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo			
	2	5 seg			
	4	30 seg			
Frecuencia Esperada	1 vez por semana				
Comentario					

Tabla 16 RF Ver reportes que generan ofertas

RF13			Ver reporte de empresa atendidas		
Actor principal	Equipo				
Precondición					
Secuencia	Pasos	Acción			
	1	→ Clic en la barra lateral en la opción reporte			
	2	← Tipos de reportes			
	3	→ Selecciona la opción de empresas que generan ofertas atendidas			
	4	← Lista de empresas que generan ofertas atendidas			
Post-condición					
Excepciones	Pasos	Acción			
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo			
	2	5 seg			

	4	30 seg
Frecuencia Esperada	1 vez por semana	
Comentario		

Tabla 17 RF ver reportes de empresas atendidas

Paquete: Registro y actualización de datos / ambiente empresa

RF14	Registrar de Ofertas	
Actor principal	Empresa	
Precondición	Datos de empresa completados	
Secuencia	Pasos	Acción
	1	→ Clic en panel lateral en la opción de ofertas, clic en submenú generar oferta
	2	← Muestra formulario
	3	→ Registra y guarda datos
	4	← Redirige a la vista de todas las ofertas generadas
Post-condición		
Excepciones	Pasos	Acción
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo
	2	5 seg
	4	30 seg
Frecuencia Esperada		
Comentario	La frecuencia no se puede determinar ya que depende del tipo de empresa.	

Tabla 18 RF Registrar oferta

RF15	Actualizar datos empresa	
Actor principal	Empresa	
Precondición	Empresa registrada	
Secuencia	Pasos	Acción
	1	→ Clic en perfil empresa, clic en botón editar datos de empresa
	2	← Muestra formulario
	3	→ Actualiza la información deseada y clic en el botón guardar
	4	← Redirige a la vista de perfil
Post-condición		
Excepciones	Pasos	Acción
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo
	2	5seg

	4	30 seg
Frecuencia Esperada		
Comentario	La frecuencia no se puede determinar ya que está a disposición de la empresa.	

Tabla 19 RF Actualizar datos empresa

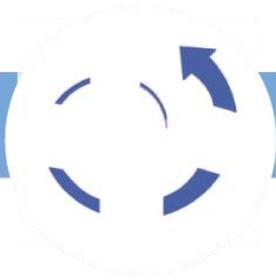
Paquete: Búsqueda y visualización / ambiente candidato

RF16	Ver ofertas	
Actor principal	Estudiante	
Precondición		
Secuencia	Pasos	Acción
	1	← Manda notificación
	2	→ Revisa oferta
Post-condición	Aplicar oferta	
Excepciones	Pasos	Acción
Rendimiento	Pasos	Cota de tiempo
	2	5 seg
Frecuencia Esperada		
Comentario		

Tabla 20 ver ofertas

RF17	Aplicar a ofertas	
Actor principal	Estudiante	
Precondición	Ver oferta	
Secuencia	Pasos	Acción
	1	→ Selecciona la oferta
	2	← Muestra datos de la oferta
	3	→ Aplica a la oferta en el botón aplicar
Post-condición		
Excepciones	Pasos	Acción
	1	→ Clic en ver todas las ofertas y selecciona las ofertas que desea y clic en botón aplicar
	2	← Envía notificación de aplicación a ofertas
Rendimiento		
Frecuencia Esperada	2 veces al día	
Comentario		

Tabla 21 RF Aplicar a oferta



Proyecto Reingeniería del Software

5.2 Capítulo 2: Reestructuración de Código



Reestructuración
de código

Ingeniería
inversa

La reestructuración de código es una fase en la reingeniería en donde a partir de investigación del producto software se obtuvo información clave de código, diseño y tecnologías utilizadas encontradas en el documento monográfico entregado en el año 2011.

La documentación fue proporcionado por los interesados institucionales del año 2018. El tema monográfico del 2011 dejó como producto un sistema llamado “Implementación de un Sistema de Registro en Línea para Seguimiento de Egresados y Graduados F.E.C” en cual fue desarrollado en PHP5.0 from scratch, Flash, MySQL, CSS3, XHTML 1.0, JavaScript 4, para el desarrollo del sistema. La tendencia de diseño utilizada no cuenta con documentación que especifica el estilo manejado pero que si mantienen los colores institucionales de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Utilizando versiones de tecnologías salientes en ese momento año 2011 como flash al igual que PHP versión 5.0 y XHTML y al no utilizar un modelo de estructuración de código no es capaz de acoplarse a las exigencias de la web, por tanto, esto hace que el sistema no pueda ser mostrado en los navegadores correctamente. A continuación se muestra una tabla con las herramientas utilizadas y sus versiones según el año correspondiente, el estado representa que la tecnología usada esta actualizado o desfasada.

Herramienta	Versión	Año	Estado
PHP	5.0	2004 – 2012	Desfasada
Flash	17	1996 - 2010	Desfasada
MySQL	4.0	2005 – 2007	Desfasada
CSS	3	2003 - actualidad	Actualizado
XHTML	1.0	2000 – 2001	Desfasada
JavaScript	4	2006 – 2009	Desfasada

Tabla 22 Herramientas de desarrollo de software 2011

5.2.1 Reestructuración de Tecnología

La mayoría de las herramientas que se utilizaron en el sistema “Implementación de un Sistema de Registro en Línea para Seguimiento de Egresados y Graduados F.E.C” del 2011, se encuentran en desuso, por lo cual al aplicar la fase de reestructuración de código se tomó en cuenta lo siguiente:

- Mantener el lenguaje PHP por ser un lenguaje para la web con flexibilidad y potencia, capaz de soportar una carga grande de trabajo con facilidad de escalabilidad. PHP sigue siendo el lenguaje más popular para desarrollo web por lo que mantiene excelente documentación y ha sido adoptado por una gran cantidad de modelo de estructuración de código y framework.
- Framework moderno para PHP7, en este caso se utilizó el framework Laravel versión 5.5 que implementa el modelo MVC (Modelo – Vista - Controlador) estándar actual para separar la capa de presentación de la capa de datos. Así mismo el framework Laravel ya integra otros proyectos como Bootstrap que es framework CSS3 y JavaScript para el desarrollo de frontend, metalenguajes como Sass y CoffeeScript que reemplazan el uso directo de CSS y JavaScript para facilitar la escritura de código y un sistema de plantillas llamado Blade que fácilmente soporta y extiende las capacidades de HTML5.
- MariaDB versión 10 como gestor de base de datos, por ser del mismo creador de MySQL con desarrollo actualmente activo y reemplazo del propio MySQL en la mayoría de distribuciones Linux.

En la siguiente tabla se presenta las herramientas utilizadas en el desarrollo del sistema 2018, sus versiones y estados.

Herramienta	Versión	Año	Estado
PHP	7.0	2015 – actualidad	Actualizado
Laravel	5.5	2018	Actualizado
MariaDB	10	2016 – actualidad	Actualizado
Sass	3	2018	Actualizado
CSS	3	2003 – actualidad	Actualizado
JavaScript	5	2009 – 2014	Actualizado
CoffeScript	2	2018	Actualizado
HTML	5	2010 – actualidad	Actualizado

Tabla 23 Herramientas de desarrollo de software 2018

Teniendo listadas las herramientas utilizadas en el sistema 2011 y en el sistema 2018 mostraremos a continuación una tabla de comparación de tecnologías.

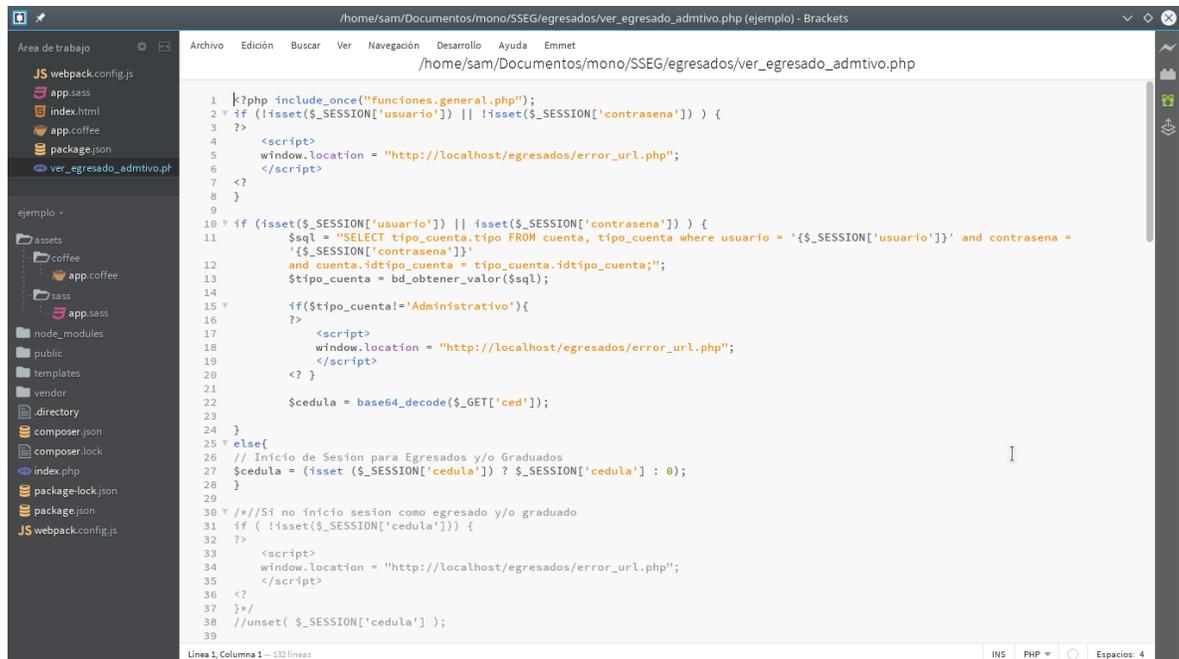
Herramientas 2011	Herramientas 2018
PHP 5.0	PHP 7
	Laravel 5.5
MySQL 4.0	MariaDB 10
CSS 3	Sass 3
	CSS 3
XHTML 1.0	HTML 5
Flash 17	
JavaScript 4	JavaScript 5
	CoffeScript 2

Tabla 24 Herramientas de desarrollo de Software

5.2.2 Nivel código

Nivel código 2011

La forma en la que se codificó el sistema “2011” no cuenta con ninguna separación entre las capas de presentación y de datos. La siguiente imagen es una captura de pantalla que muestra el código del sistema en el que se puede apreciar que las capas de presentación y datos están juntas.



```
1 <?php include_once("funciones.general.php");
2 if (!isset($_SESSION['usuario']) || !isset($_SESSION['contrasena'])) {
3     >
4     <script>
5     window.location = "http://localhost/egresados/error_url.php";
6     </script>
7 <?
8 }
9
10 if (isset($_SESSION['usuario']) || isset($_SESSION['contrasena'])) {
11     $sql = "SELECT tipo_cuenta,tipo FROM cuenta, tipo_cuenta where usuario = '{$_SESSION['usuario']}' and contrasena =
12     '{$_SESSION['contrasena']}'
13     and cuenta.idtipo_cuenta = tipo_cuenta.idtipo_cuenta;";
14     $tipo_cuenta = bd_obtener_valor($sql);
15     if($tipo_cuenta!='Administrativo'){
16         >
17         <script>
18         window.location = "http://localhost/egresados/error_url.php";
19         </script>
20     <? }
21     $cedula = base64_decode($_GET['ced']);
22 }
23 }
24 }
25 else{
26 // Inicio de Sesión para Egresados y/o Graduados
27 $cedula = (isset($_SESSION['cedula']) ? $_SESSION['cedula'] : 0);
28 }
29
30 /*/Si no inicio sesion como egresado y/o graduado
31 if (!isset($_SESSION['cedula'])) {
32     >
33     <script>
34     window.location = "http://localhost/egresados/error_url.php";
35     </script>
36 <?
37 */
38 //unset($_SESSION['cedula']);
39 }
```

Ilustración #2, “Código sistema Egresados 2011”

Nivel código 2018

En el sistema 2018 al cual se aplicó reingeniería en la fase de reestructuración de código, se trabajó con el modelo Modelo Vista Controlador (MVC) para mantener todas las capas de forma ordenadas.

El siguiente diagrama representa las capas del modelo MVC a como fueron aplicadas en el sistema 2018.

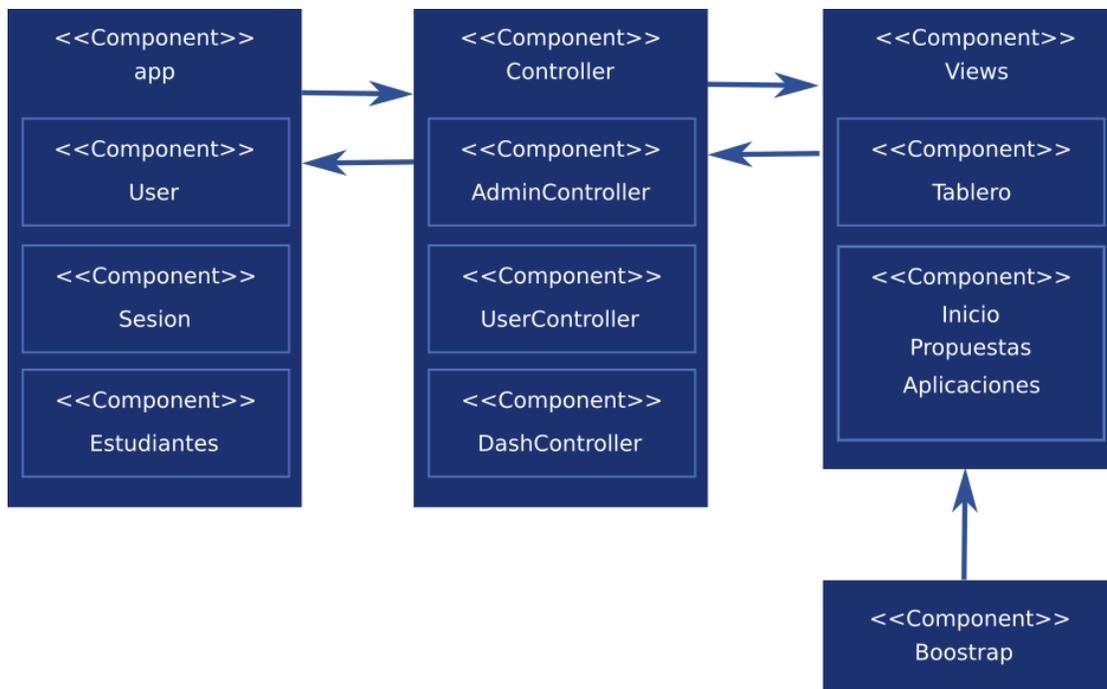
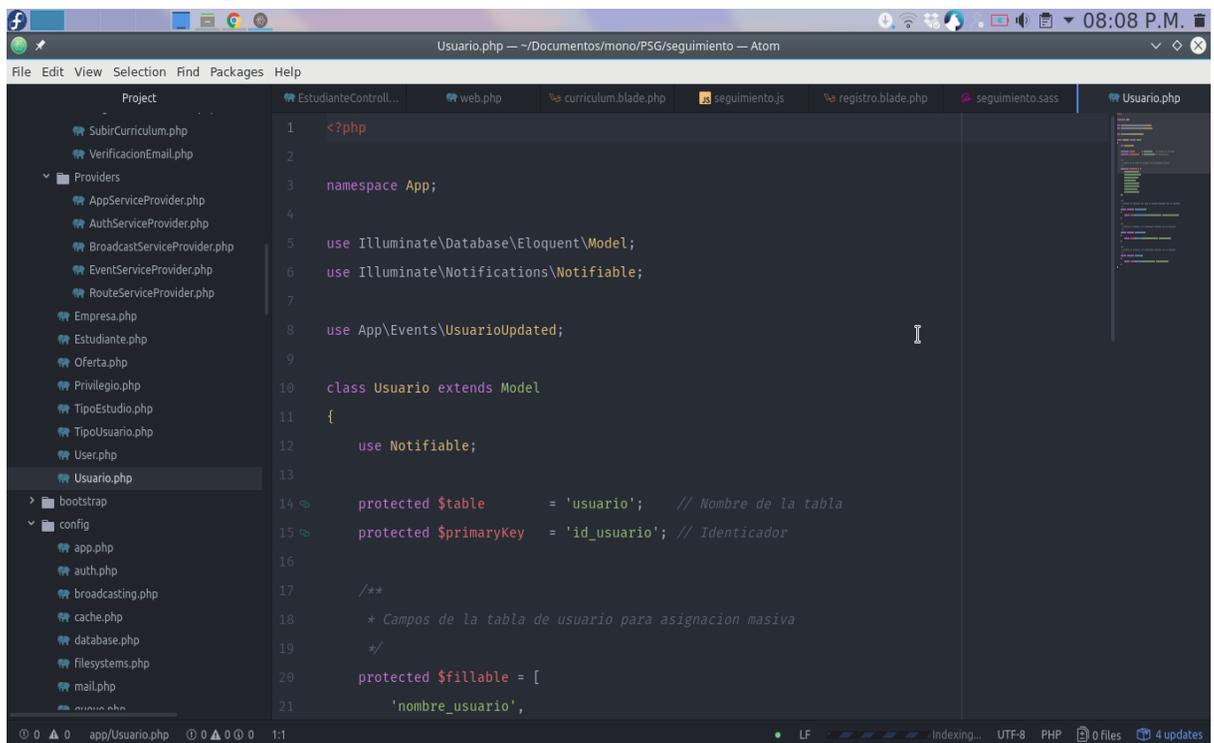


Ilustración #3, "Modelo Vista Controlador"

5.2.3 Modelo

El framework Laravel implementa totalmente la arquitectura MVC (modelo-vista-controlador) por lo que los modelos son representados por clases PHP que extienden de la clase Model, que es un ORM (Object Relational mapping) parte del framework Laravel el cual accede a tablas de base de datos. Según convenciones Laravel se crea un modelo por tabla.



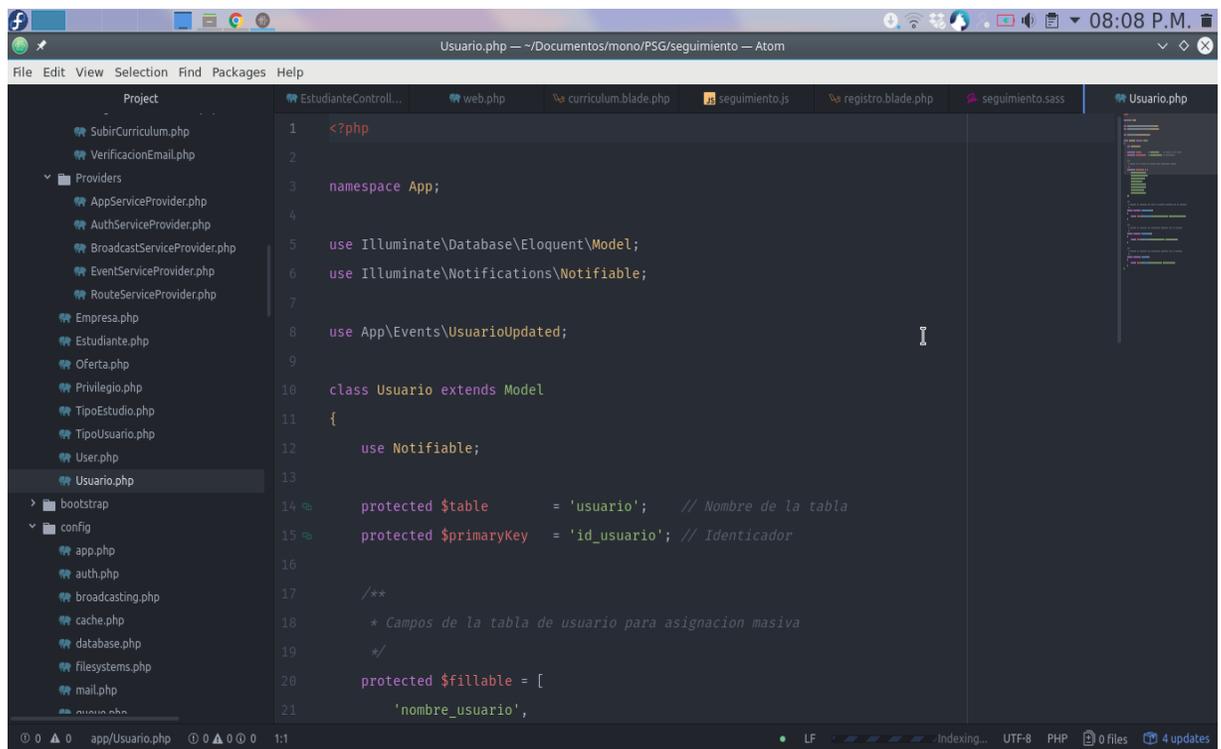
The screenshot shows an IDE window titled 'Usuario.php' with the following PHP code:

```
1 <?php
2
3 namespace App;
4
5 use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
6 use Illuminate\Notifications\Notifiable;
7
8 use App\Events\UsuarioUpdated;
9
10 class Usuario extends Model
11 {
12     use Notifiable;
13
14     protected $table = 'usuario'; // Nombre de la tabla
15     protected $primaryKey = 'id_usuario'; // Identificador
16
17     /**
18      * Campos de la tabla de usuario para asignacion masiva
19      */
20     protected $fillable = [
21         'nombre_usuario',
```

Ilustración #4, "Modelo Implementado"

5.2.4 Controlador

Son clases que nos permiten procesar los datos provenientes de modelos para ser visualizados en las vistas, y procesados de las vistas hacia los modelos creando un puente entre los modelos y las vistas. Los controladores son representados por clase PHP que extienden la clase Controller, estos fueron creados según el tipo de interacción.

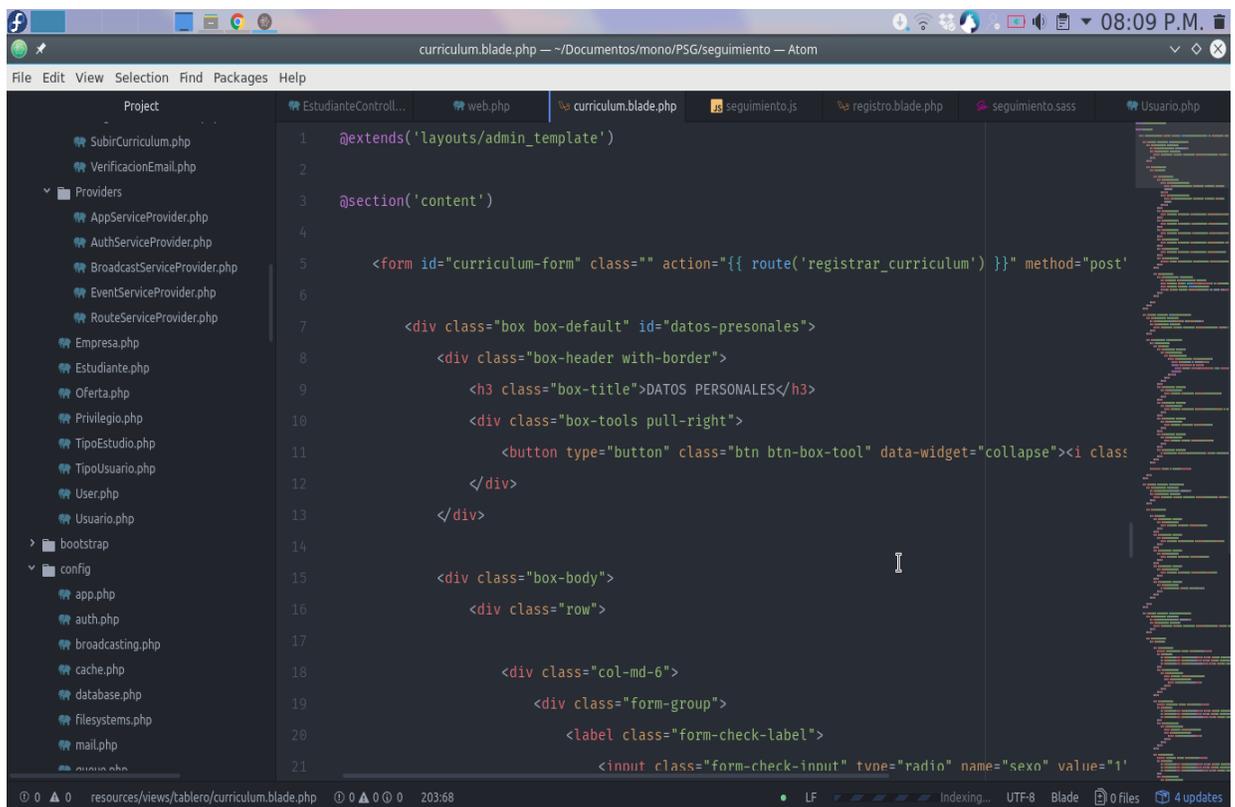


```
1 <?php
2
3 namespace App;
4
5 use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
6 use Illuminate\Notifications\Notifiable;
7
8 use App\Events\UsuarioUpdated;
9
10 class Usuario extends Model
11 {
12     use Notifiable;
13
14     protected $table = 'usuario'; // Nombre de la tabla
15     protected $primaryKey = 'id_usuario'; // Identificador
16
17     /**
18      * Campos de la tabla de usuario para asignacion masiva
19      */
20     protected $fillable = [
21         'nombre_usuario',
```

Ilustración #5, "Controlador"

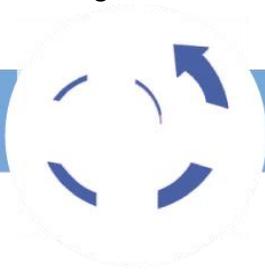
5.2.5 Vistas

Las vistas están ordenadas en carpetas según el controlador que interactúan con ellas. Las vistas ocupan el sistema de plantilla Blade que es parte del framework Laravel cuya principal característica es extender layout para no duplicar código y mantener archivos de vista ágiles.



```
1 @extends('layouts/admin_template')
2
3 @section('content')
4
5 <form id="curriculum-form" class="" action="{{ route('registrar_curriculum') }}" method="post"
6
7 <div class="box box-default" id="datos-personales">
8 <div class="box-header with-border">
9 <h3 class="box-title">DATOS PERSONALES</h3>
10 <div class="box-tools pull-right">
11 <button type="button" class="btn btn-box-tool" data-widget="collapse"><i class="fa fa-minus"></i></button>
12 </div>
13 </div>
14
15 <div class="box-body">
16 <div class="row">
17
18 <div class="col-md-6">
19 <div class="form-group">
20 <label class="form-check-label">
21 <input class="form-check-input" type="radio" name="sexo" value="1">
```

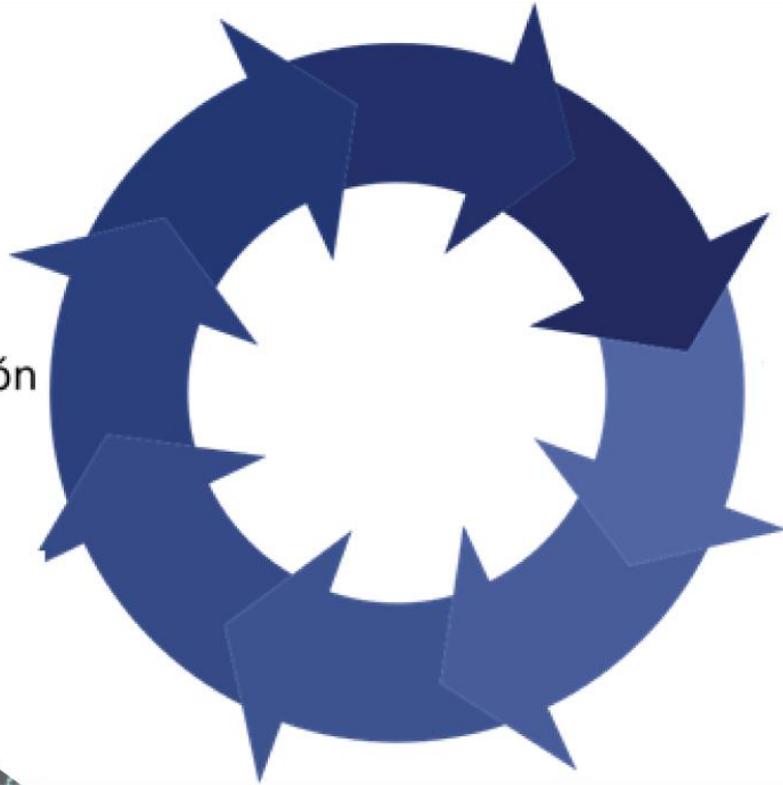
Ilustración #6, "Vistas"



Proyecto Reingeniería del Software

5.3 Capítulo 3: Reestructuración de Datos

Reestructuración
de datos



La reestructuración de datos es una parte esencial en la reingeniería como parte de una de las actividades de la fase de ingeniería inversa. En esta sección mostraremos los cambios realizados a la base de datos y la organización de la información al modelo de base de datos del sistema del año 2011. (Véase Diagrama en Anexos)

En esta fase se realizó la reestructuración de la base de datos, dando como resultado nuevas tablas y campos que son necesarios para el desarrollo de los nuevos requerimientos funcionales.

En el proceso de tablas y atributos rescatados del sistema 2011, se encontró que el sistema anterior no poseía ninguna relación, con lo cual al aplicarse reingeniería no solo se rescataron tablas sino que se reestructuro en más tablas con atributos definidos, para dar paso a base de datos con relaciones.

5.3.1 Tablas Rescatadas

Las tablas rescatadas son aquellas tablas a las cuales poseen datos importantes en el año 2011 y que se mantiene como tablas u atributos necesarios para el sistema2018.

En los siguientes gráficos se muestran las tablas de la Base de Datos del sistema 2011, en donde las tablas de color celeste representan las tablas con sus atributos del sistema, la flecha indica la evolución de dicha tabla, las tablas de color azul oscuro representan la nueva tabla y sus atributos subrayados son los atributos que migraron del sistema anterior.

Tablas Rescatadas

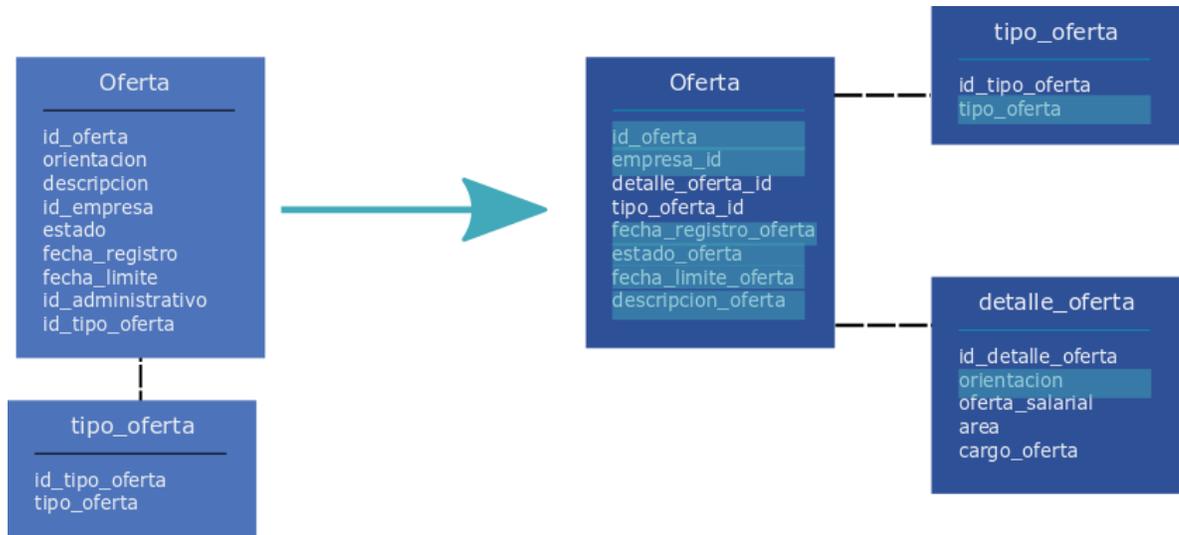


Ilustración #7, "Tabla oferta"



Ilustración #8, "Tabla dato_profesional"

5.3.2 Modelo de base de datos 2018

En la siguiente ilustración se presenta el modelo relacional de base de datos del sistema, la cual está representada por 19 tablas con sus atributos y llaves correspondientes que serán descritos en la sección de diccionario de datos.

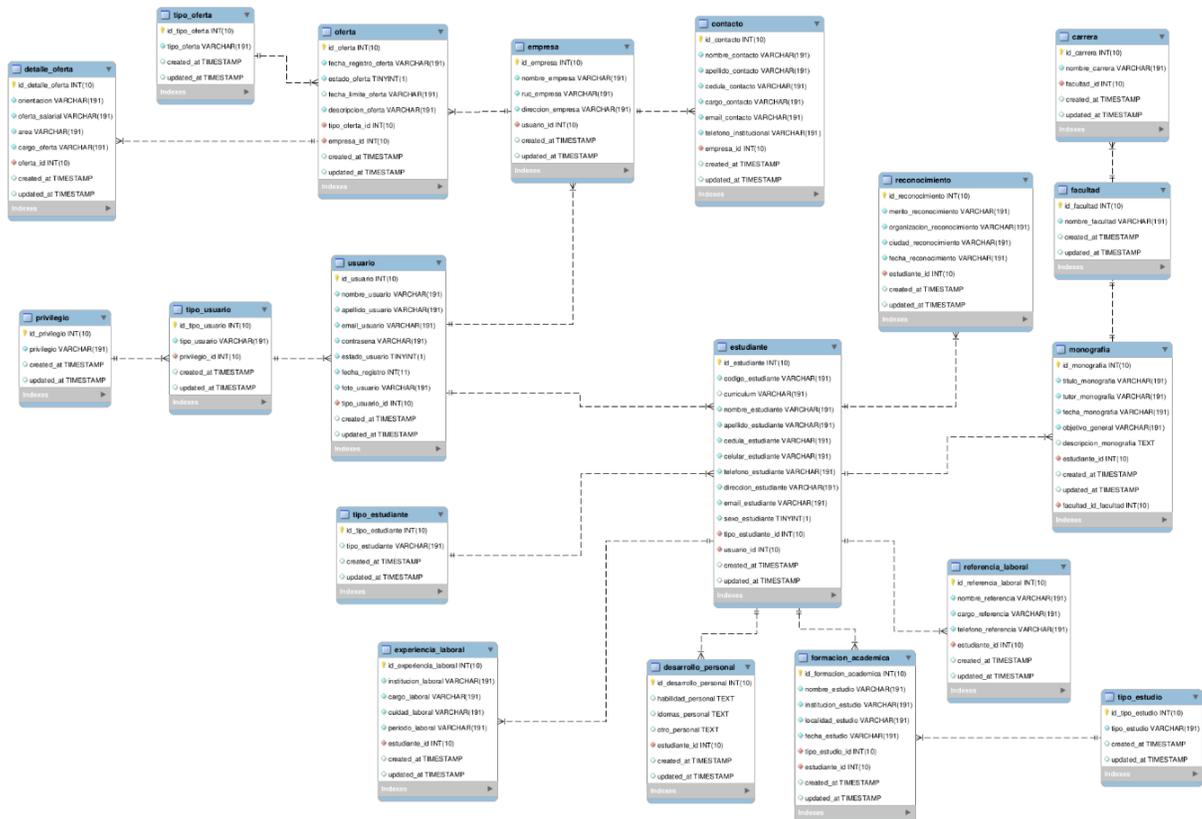


Ilustración #9, "Modelo de base de datos"

5.3.3 Diccionario de Datos

Tabla Contacto		Contiene los datos generales del contacto de la empresa		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_contacto	Pk	INT	11	Identificador de Contacto
Nombre_contacto		VARCHAR	45	Nombre del contacto de la empresa
Apellido_contacto		VARCHAR	45	Apellido del contacto de la empresa
Cedula_contacto		VARCHAR	45	Numero de cedula
Cargo_contacto		VARCHAR	45	Cargo laboral
Email		VARCHAR	45	Email del contacto
Telefono_personal		VARCHAR	45	Teléfono personal
Telefono_institucional		VARCHAR	45	Teléfono institucional

Tabla 25 DD Tabla Contacto

Tabla Empresa		Contiene los datos generales de la empresa		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_empresa	PK	INT	11	Identificador de empresa
Contacto_id	FK	INT	11	Identificador de contacto(tabla contacto)
Usuario_id	FK	INT	11	Identificador de usuario(tabla usuario)
Nombre_empresa		VARCHAR	45	Nombre de la empresa
Dirección_empresa		VARCHAR	45	Dirección de la empresa

Tabla 26 DD Tabla Empresa

Tabla Oferta		Contiene los datos de las ofertas		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_oferta	PK	INT	11	Identificador de oferta
Empresa_id	FK	INT	11	Identificador de empresa(tabla empresa)
Detalle_oferta_id	FK	INT	11	Identificador de detalle de oferta(tabla detalle_oferta)
Tipo_oferta_id	FK	INT	11	Identificador del tipo de oferta(tabla tipo_oferta)
Fecha_registro_oferta		VARCHAR	45	Fecha en la que se registra una oferta
Estado_oferta		TINYINT	4	Estado de la oferta

Tabla27 DD Tabla Oferta

Tabla tipo_oferta		Contiene los tipos de ofertas		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_tipo_oferta	PK	INT	11	Identificador del tipo de oferta
tipo_oferta		VARCHAR	45	Tipo de oferta

Tabla 28 DD Tabla Tipo_oferta

Tabla detalle_oferta		Contiene los detalles de las ofertas		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_detalle_oferta	PK	INT	11	Identificador del detalle de oferta
Orientación		VARCHAR	45	Descripción de la oferta
Oferta_salarial		VARCHAR	45	Oferta salarial
Área		VARCHAR	45	Área laboral
Cargo_oferta		VARCHAR	45	Cargo que ofrece la oferta

Tabla 29 DD Tabla Detalle_oferta

Tabla usuario		Contiene los datos de usuario		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_usuario	PK	INT	11	Identificador de usuario
Tipo_usuario	FK	INT	11	Identificador de tipo de usuario (tabla tipo_usuario)
Email_usuario		VARCHAR	45	Correo electrónico del usuario
Contraseña		VARCHAR	45	Contraseña de usuario
Estado_usuario		VARCHAR	45	Estado de usuario con confirmación de cuenta
Fecha_registro		VARCHAR	45	Fecha de registro de usuario
Foto_usuario		VARCHAR	45	Foto de usuario

Tabla 30 DD Tabla Usuario

Tabla tipo_usuario		Contiene los tipos de usuarios		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_tipo_usuario	PK	INT	11	Identificador de tipo de usuario
Privilegio_id	FK	INT	11	Identificador de privilegio de usuario (tabla privilegio)
Tipo_usuario		VARCHAR	45	Tipo de usuario del sistema

Tabla 121 DD Tabla tipo_usuario

Tabla privilegio		Contiene los privilegios de usuario		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_privilegio	PK	INT	11	Identificador del privilegio
Privilegio		VARCHAR	45	Descripción de la oferta

Tabla 32 DD Tabla Privilegio

Tabla estudiante		Contiene los datos de estudiante		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_estudiante	PK	INT	11	Identificador del estudiante
Tipo_estudiante	FK	INT	11	Identificador de tipo de estudiante(tabla tipo_estudiante)
Dato_profecional	FK	INT	11	Identificador de datos profesionales(tabla dato_profesional)
Usuario	FK	INT	11	Identificador de usuario(tabla usuario)
Nombre_estudiante		VARCHAR	45	Nombre del estudiante
Cedula_estudiante		VARCHAR	45	Numero de cedula
Apellido_estudiante		VARCHAR	45	Apellido del estudiante
Telefono_estudiante		VARCHAR	45	Número telefónico
Dirección_estudiante		VARCHAR	45	Dirección domiciliar
Email_estudiante		VARCHAR	45	Correo electrónico

Tabla 33 DD Tabla Estudiante

Tabla dato_profesional		Contiene los datos profesionales para curriculum		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_dato_profesional	PK	INT	11	Identificador de los datos profesionales
Monografía_id	FK	INT	11	Identificador de monografía(tabla monografía)
Experiencia_laboral_id	FK	INT	11	Identificador de experiencia laboral (tabla expericnecia_laboral)
Otro_estudio_id	FK	INT	11	Identificador de otros estudios(tabla otro_estudio)
Facultad_id	FK	INT	11	Identificador de facultad(tabla facultad)
Especialización		VARCHAR	45	Detalle de especialización
Grado_especializacion		VARCHAR	45	Grado adquirido por especialización
Situación_laboral		VARCHAR	45	Estado laboral

Tabla 34 DD Tabla Dato_profesional

Tabla otro_estudio		Contiene los datos sobre los tipos estudios del estudiantes		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_otro_estudio	PK	INT	11	Identificador del otro estudio
Tipo_estudio_id	FK	INT	11	Identificador de tipo de estudio(tabla tipo_estudio)
Nombre estudio		VARCHAR	45	Nombre del estudio realizado
Institución		VARCHAR	45	Institución donde se realizó el estudio
Fecha_estudio		VARCHAR	45	Fecha de culminación de estudio

Tabla 35 DD Tabla Otro_estudio

Tabla tipo_estudio		Contiene los tipos de estudios		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_tipo_estudio	PK	INT	11	Identificador de tipo de estudios
Tipo_estudiante		VARCHAR	45	Especifica el tipo de estudio

Tabla 36 DD Tabla Tipo_estudio

Tabla facultad		Contiene las Facultades universitarias		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_facultad	PK	INT	11	Identificador de la facultad
Carrera_id	FK	INT	11	Identificador de carrera universitaria según la facultad(tabla carrera)
Nombre_facultad		VARCHAR	45	Nombre de la facultad

Tabla 137 DD Tabla Facultad

Tabla carrera		Contiene las carreras universitarias		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_carrera	PK	INT	11	Identificador de carreras
Nombre_carrera		VARCHAR	45	Nombre de la carrera universitaria

Tabla 38 DD Tabla Carrera

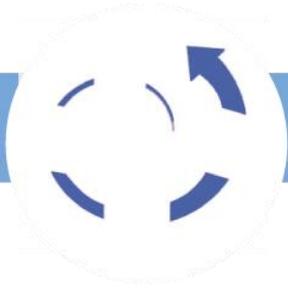
Tabla monografía		Contiene datos generales de monografía		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción

Id_monografia	PK	INT	11	Identificador de monografía
Titulo_monografia		VARCHAR	45	Título monográfico
Tutor_monografia		VARCHAR	45	Nombre del docente tutor
Fecha_monografia		VARCHAR	45	Fecha de defensa monográfica
Descripción_monografia		VARCHAR	45	Descripción de monografía
Objetivo_general		VARCHAR	45	Objetivo general de la monografía

Tabla 39 DD Tabla Monografia

Tabla experiencia_laboral		Contiene datos sobre experiencias laborales		
Campo	Llave	Tipo de datos	Longitud	Descripción
Id_experiencia_laboral	PK	INT	11	Identificador de experiencia laboral
Institución_laboral		VARCHAR	45	Nombre de la institución laboral
Fecha_inicio_laboral		VARCHAR	45	Fecha de inicio laboral
Fecha_fin_laboral		VARCHAR	45	Fecha de ultimo día laboral
Cargo_laboral		VARCHAR	45	Cargo que desempeñaba en la institución

Tabla 40 DD Tabla Experiencia_laboral



Proyecto Reingeniería del Software

5.4 Capítulo 4: Ingeniería Directa

Ingeniería
directa



En este capítulo se muestran los resultados de las etapas anteriores con respecto a la calidad del producto 2018, tomando en cuenta que cada aspecto tomado del sistema anterior (2011) ha sido satisfactoriamente adaptados a los nuevos requerimientos.

Los elementos a evaluar para garantizar la calidad del software 2018 son puntos de función para determinar que la funcionalidad entregada al usuario corresponde a las determinadas en los requerimientos funcionales para garantizar la calidad; casos de prueba como comprobante de usabilidad del software de la cual va de la mano con las mejoras del diseño de interfaz.

Cada una de estas métricas aplicadas fueron realizadas y comprobadas para garantizar que el sistema 2018 entregado como proyecto monográfico de la carrera ingeniería en computación satisfacen las nuevas necesidades del Programa de Seguimiento a Graduados.

5.4.1 Calidad de función

Elementos de Función

Elementos	Entradas	Salidas	Consultas	Archivos lógicos	Archivos de interfaz
Solicitud de registro de usuario (Media)	✓				
Registrar datos de Estudiante (Media)	✓				
Registrar datos de empresa (Baja)	✓				
Registrar Facultad (Baja)	✓				
Registrar Carreras (Baja)	✓				
Currículo genérico (Media)		✓			

Foto de Usuario (Media)	✓				
Asignar ofertas a candidatos (Alta)	✓				
Asignar candidatos a empresas (Alta)	✓				
Ver reportes de empresas registradas (Media)			✓		
Ver reportes de empresas que generan ofertas (Media)			✓		
Ver reporte de empresa aplicadas (Baja)			✓		
Registro de Ofertas (Media)	✓				
Actualizar datos empresa (Baja)	✓				
Ver ofertas (Baja)			✓		
Aplicar a ofertas (Media)	✓				
Total	13	1	4	1	0

Tabla 141 Elementos de Función

	Simple		Media		Compleja		Total
	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	peso	
Entrada	4	*3	5	*4	2	*6	44
Salidas	0	*4	1	*5	0	*7	5
Consultas	2	*3	2	*4	0	*6	14
Fic. Lógicos	1	*7	0	*10	0	*15	7
Fic. Interfaz	0	*5	0	*7	0	*10	0
							70

Tabla 4152 Puntos de función sin ajustar

5.4.2 Calidad de usabilidad

5.4.2.1 Casos de Pruebas

Prueba 1: Registrar Curriculum genérico	
Objetivo de la prueba	Registrar los datos correspondientes al Curriculum del candidato
Fecha de prueba	04/12/17
Precondición	Cuenta de usuario confirmada
Descripción de la prueba	Registro de datos de Curriculum con los siguientes datos <ul style="list-style-type: none">- José López Jiménez- Facultad/Carrera- Experiencia- Recomendaciones- Meritos obtenidos
Resultados esperados	Registrar datos básicos de curriculum
Resultados obtenidos	Registro satisfactorio
Estado	Bueno

Tabla 43 casos de pruebas

Prueba 2:	
Objetivo de la prueba	Registro Oferta Laboral
Fecha de prueba	09/12/2017
Precondición	Ingresar campos requeridos
Descripción de la prueba	Creación de nueva oferta laboral en el área de tecnología
Resultados esperados	Registro de Nueva oferta
Resultados obtenidos	Error al registrar llamado de clase errónea
Estado	Error

Tabla 44 casos de pruebas

Prueba 3:	
Objetivo de la prueba	confirmación vía correo electrónico de cuentas
Fecha de prueba	11/12/2017
Precondición	Ingresado campos de registro de estudiantes u empresas
Descripción de la prueba	Confirmación de usuario
Resultados esperados	Satisfactoria
Resultados obtenidos	Confirmación
Estado	Bueno

Tabla 45 casos de pruebas

Prueba 4:	
Objetivo de la prueba	Llenado de curriculum vitae
Fecha de prueba	26/12/2018
Precondición	Registro graduado
Descripción de la prueba	Completar curriculum vitae
Resultados esperados	Satisfactorio
Resultados obtenidos	Hoja de vida completada
Estado	Bueno

Tabla 46 casos de pruebas

Prueba 5:	
Objetivo de la prueba	Vista de administrador de candidato que aplico a oferta
Fecha de prueba	06/02/2018
Precondición	Candidato tuvo que aplicar en oferta
Descripción de la prueba	Conocer que candidato aplico en la oferta
Resultados esperados	Visualizar candidato
Resultados obtenidos	Candidato obtenido
Estado	bueno

Tabla 47 Puntos de función sin ajustar

5.4.2.2 Diagrama de contexto

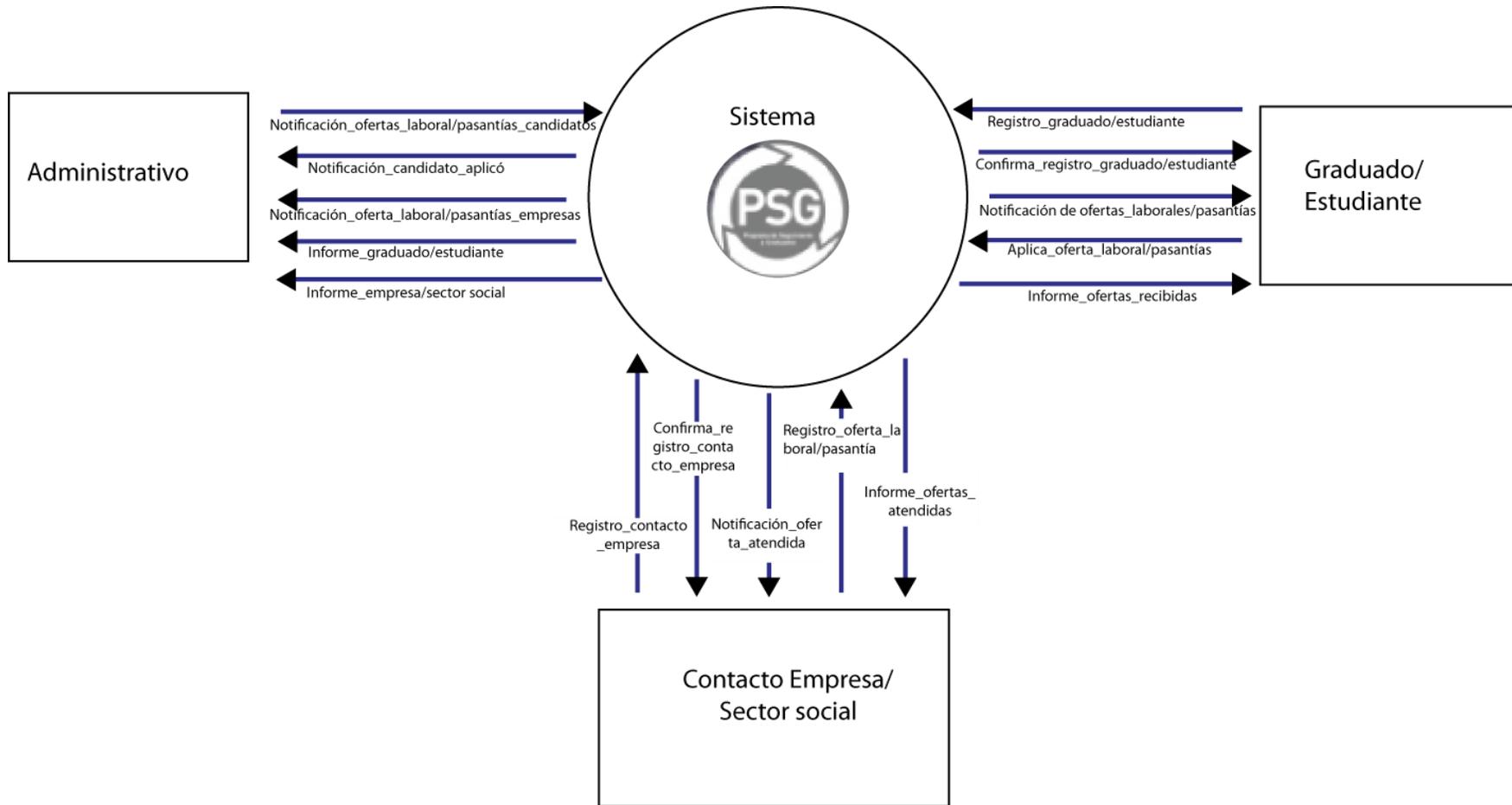


Ilustración #10, "Diagrama de Contexto"

5.4.3 Interfaz del Sistema

5.4.3.1 Logotipo

El sistema “Implementación de un Sistema de Registro en Línea para Seguimiento de Egresados y Graduados F.E.C” del Sistema 2011 no contaba con una imagen gráfica identitaria representativa para el sistema como un logotipo u imago tipo. Lo cual le quita personalidad propia al producto software.

Por lo tanto, para el nuevo Sistema Seguimiento se optó por tomar los colores institucionales UNI y del Programa de seguimiento a Graduados. En donde las tres flechas del ciclo representan al Estudiante, Sectores Sociales Y Universidad interrelacionándose entre sí para el desarrollo social Nicaragüense.



Ilustración #11, “Imagen del imago tipo del Programa de Seguimiento a Graduado”

5.4.3.2 Acceso Sistema Login

Sistema 2011 (Antes)

El diseño de interfaz de sistema 2011 posee estilo de diseño según la tendencia del 2005-2010, se utilizó el color institucional de la Universidad Nacional de Ingeniería, la información que muestra facilita la interacción del usuario para acceder al sistema, no obstante cuenta con muchas deficiencias de factores y elementos interactivos para facilitar al usuario la manipulación de datos mostrados.



Ilustración #12, "Acceso al Sistema 2011"



Ilustración 13, "Acceso al Sistema 2011"

Sistema 2018 (Ahora)

En el diseño del Sistema de Seguimiento 2018 se aplicó técnicas y tendencias de diseño utilizando como herramienta libre Inkscape en donde el login es una única pantalla para acceso al sitio web esto para simplificar la visualización en dispositivos móviles de una forma ágil y sencilla , manteniendo los colores institucionales.

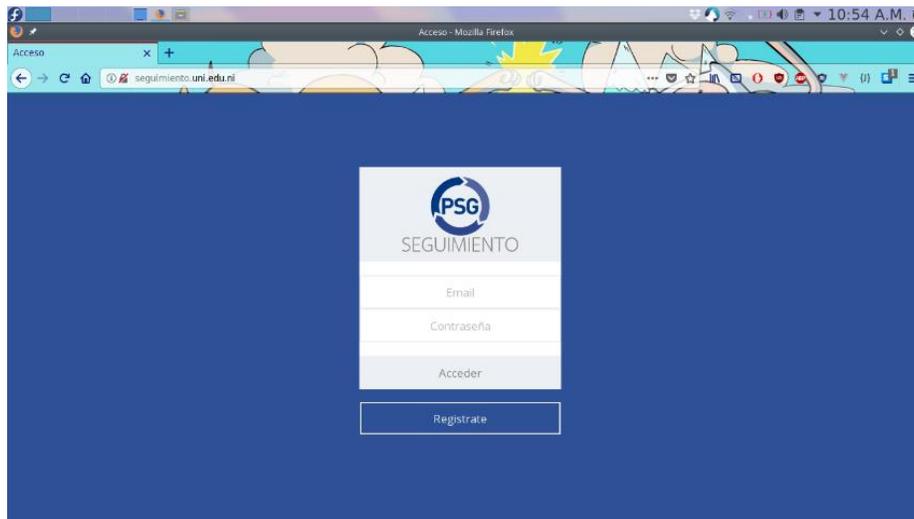


Ilustración #14, "Acceso al Sistema 2018"

El diseño de la interfaz del sistema de Seguimiento 2018 no utilizó las tendencias de diseño que el sistema creado en el 2011, utilizando nuevos estilos de diseño de interfaces de usuario y de experiencia de usuario, se realizó aplicando tendencias actuales de arquitectura de la información.

En la Ilustración #15, se visualiza una barra de menú en donde el usuario tiene acceso a diferentes ítems. El nuevo diseño simplificado basado en las nuevas necesidades del programa (PSG), mantiene la tendencia del login para acceder al sistema luego de haberse registrado y confirmado a través de correo electrónico dicha funcionalidad no la tiene el sistema 2011.

Reingeniería de Software del Sistema Seguimientos a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería



Ilustración #15, "Sistema Egresado 2011"

Diseño interfaz principal luego del login utilizando el estilo minimalista CSS para desarrollar diseños web responsivos limpios



Ilustración #16, "Acceso del Sistema de Seguimiento 2018"

5.4.3.3 Registro de Graduados o Estudiantes

- **Sistema 2011 (Antes)**

El sistema anterior le pedía primeramente al graduado o estudiante su número de cédula para validar que el usuario es una persona real, para poder comprobar la validez de los datos solicitados.

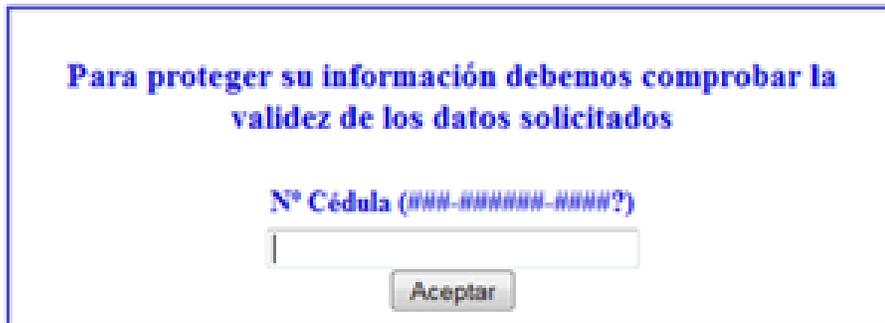


Ilustración #17, "Acceso al Sistema validez de datos 2011"

Luego lo envía al llenado de campos requeridos para el debido registro en donde se encuentran 3 campos obligatorios:



Ilustración #18, "Datos académico 2011"

Al ir bajando en el frame encontramos la Situación Actual y se encuentra dos campos obligatorios:

SITUACIÓN ACTUAL	
Grado de Especialización	
Méritos Obtenidos	
Estudia	No
Trabaja	No

Ilustración #19, "Situación actual 2011"

- **Sistema 2018 (Ahora)**

Para acceder al nuevo sistema el usuario (Graduado, estudiante), debe dar clic en el botón Registrarte en donde se presentan campos: nombres, apellidos, correo electrónico, contraseña y al final un dual selector donde especifica si se desea registrar como estudiante o empresa para poder generar un registro inactivo dentro del sistema.

REGISTRO

Carlos Javier

Olivares Guillen

federalmatus@yahoo.com

•••••

•••••

Empresa

Si no utiliza esta opcion asumimos que es un estudiante.

Aceptar

Ilustración #20, "Registro de graduado/egresado Situación actual 2018"

Una vez realizado este proceso el sistema le mandara al correo electrónico la confirmación de su cuenta de manera de verificación de los datos ingresados para poder acceder al sistema de seguimiento a graduados.

En la siguiente captura se muestra el correo electrónico que el sistema envió al usuario para poder acceder al sistema y ser un usuario activo

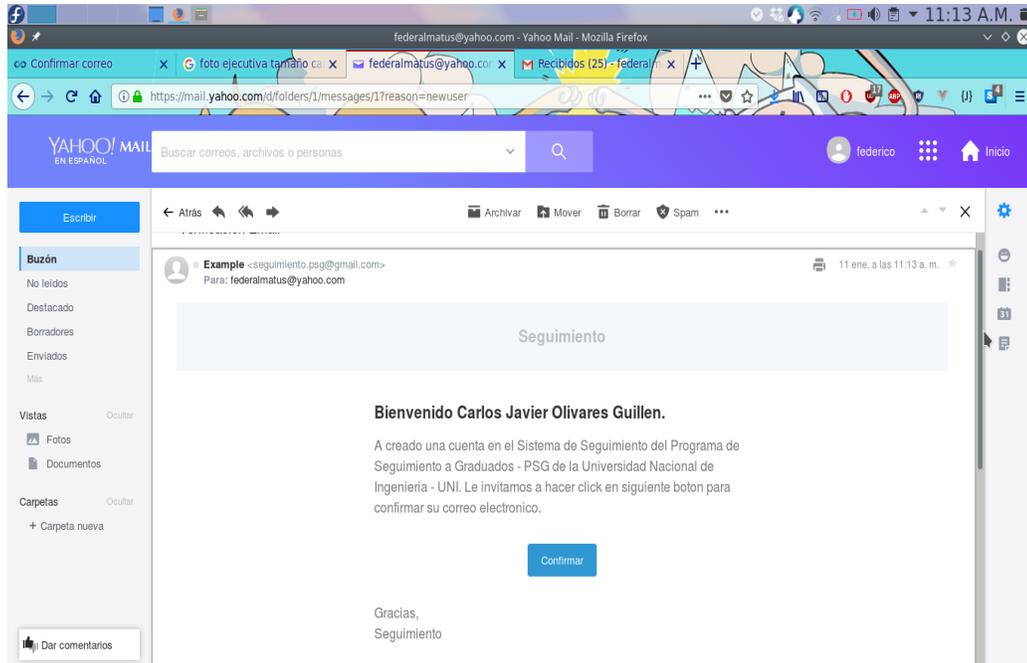
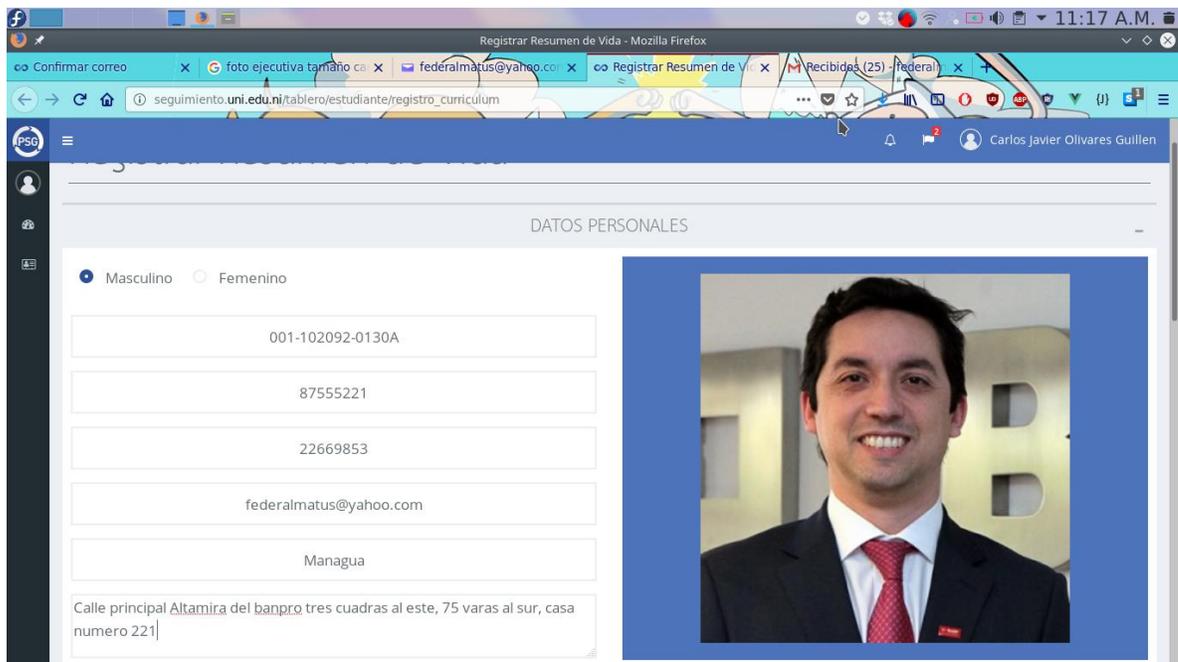


Ilustración #21, “confirmación de cuenta 2018”

En dar clic en el botón “confirmar” lo re direcciona al sistema en donde en la parte superior derecha en la sección de notificaciones se visualiza un mensaje “No ha creado resumen de vida”, el usuario (graduado/estudiante), debe completar el resumen de vida, automáticamente aparece el correo registrado anteriormente en el sistema.

Se llenan los campos de datos faltantes y selecciona la foto de perfil dentro del sistema

Reingeniería de Software del Sistema Seguir a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería



The screenshot shows a web browser window with the URL `seguimiento.uni.edu.ni/tablero/estudiante/registro_curriculum`. The page title is "Registrar Resumen de Vida - Mozilla Firefox". The browser's address bar shows several tabs, including "Confirmar correo", "foto ejecutiva tamaño co...", "federalmatus@yahoo.co...", "Registrar Resumen de Vida", and "Recibidos (25) - Federal...". The user's name, "Carlos Javier Ollvares Guillen", is visible in the top right corner. The main content area is titled "DATOS PERSONALES" and contains a form with the following fields:

- Sexo: Masculino Femenino
- Cedula: 001-102092-0130A
- Numero de celular: 87555221
- Numero telefonico convencional: 22669853
- Correo electronico: federalmatus@yahoo.com
- Ciudad: Managua
- Direccion: Calle principal Altamira del banpro tres cuadradas al este, 75 varas al sur, casa numero 221

On the right side of the form, there is a photo of a man in a suit and tie, smiling.

Ilustración #22, "formulario datos personales 2018"

Luego el usuario debe llenar su hoja de vida la cual está dividida en 6 secciones:

Datos personales, formación académica, experiencia laboral, desarrollo personal, reconocimientos y contacto de referencias.

Datos personales es la información básica de usuario con los siguientes campos: seleccionar el sexo, numero de cedula, numero de celular, número telefónico convencional, correo electrónico, ciudad y dirección actual.

La *formación académica*, los campos requeridos son los siguientes: Profesión, carrera, Alma Mater, Ciudad, Año. El signo más al final es para agregar otras especialidades si las posee.

La Experiencia Laboral los campos requeridos son: cargo, institución, ciudad y periodo

El desarrollo personal cuenta con los campos: cursos recibidos, idiomas y otros si los tiene este campo no es obligatorio.

Reingeniería de Software del Sistema Seguimientos a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería

Ilustración #23, "formulario currículum 2018"

En reconocimientos obtenidos cuenta con los siguientes campos: Nombre de reconocimiento obtenido, institución, ciudad y el año, esta sección no es obligatoria.

.La sección de contactos de referencia es una sección obligatoria al menos debe tener una referencia. Los campos son: nombre, cargo, empresa y teléfono, dicha sección no estaba contemplada en el sistema anterior.

Una vez llenado todas las secciones con datos validos se genera un perfil de *estudiante o graduado*, en la columna izquierda se muestra la información básica y se autogenera un código "CA-0001", único para cada perfil esto debido a los nuevos requerimientos de control del Programa de Seguimiento a Graduados.

Ilustración #24, "C.V Generado"

5.4.3.4 Registro de Sectores sociales y Empresa

- **Sistema 2011 (Antes)**

Para poder registra una empresa se debe llenar la información luego dar clic en el botón guardar



Ilustración #25, "registro de empresa 2011"

- **Sistema 2018 (Ahora)**

En el nuevo sistema el usuario debe dar clic en el botón registrar para que aparezca los campos básico que debe llenar los cuales son: Nombres, Apellidos, correo electrónico, contraseña seleccionamos y clic en dual selector "Empresa", esto es para especificar que nos vamos a registrar como empresa.

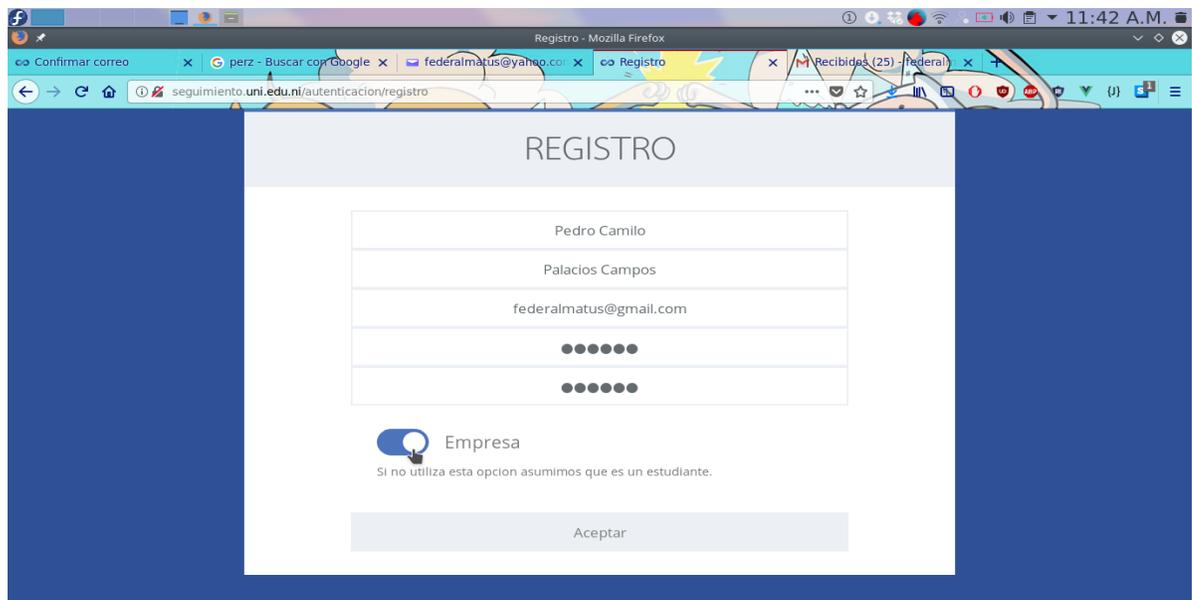


Ilustración #26, "registro de empresa 2018"

Luego al igual que estudiante o graduado debe confirmar vía correo electrónico para poder completar el registro dentro del sistema.

Se ingresa al correo electrónico dar clic al botón “continuar” para redireccionar al sistema de seguimiento a graduados.

Se presenta la siguiente vista en donde se encuentra las notificaciones automáticas avisando que no se ha creado ninguna “oferta”.

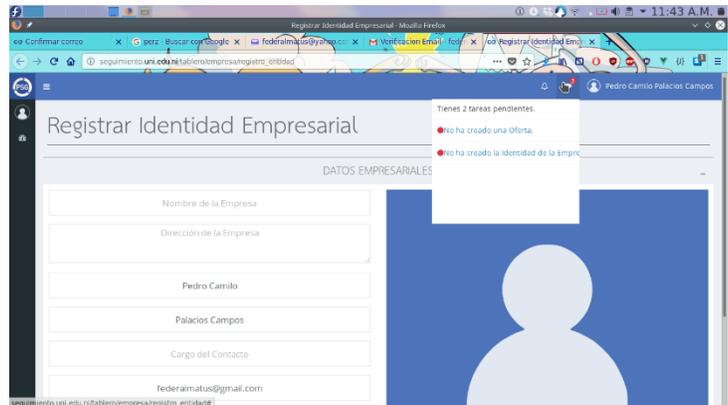


Ilustración #27, “notificaciones 2018”

A continuación el contacto de la empresa debe subir la foto identificativa a la empresa o sector social

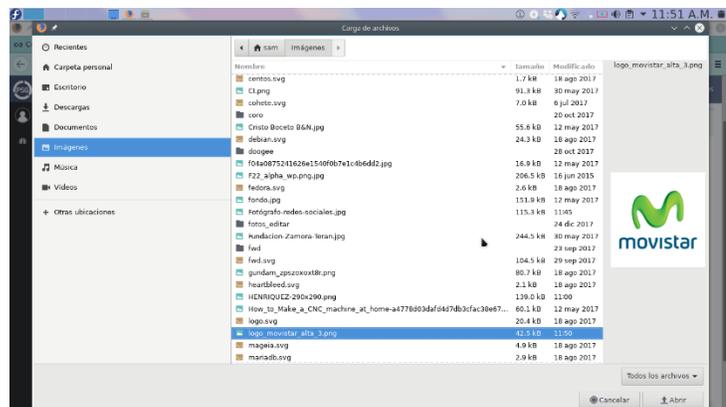


Ilustración #28, “imagen identificativa empresa 2018”

El usuario debe llenar el formulario con sus datos personales e institucionales con los campos : nombre empresa, dirección, nombres contacto, apellidos, cargo dentro de su institución, correo electrónico y número telefónico institucional, dichos campos son obligatorio por ser información básica.

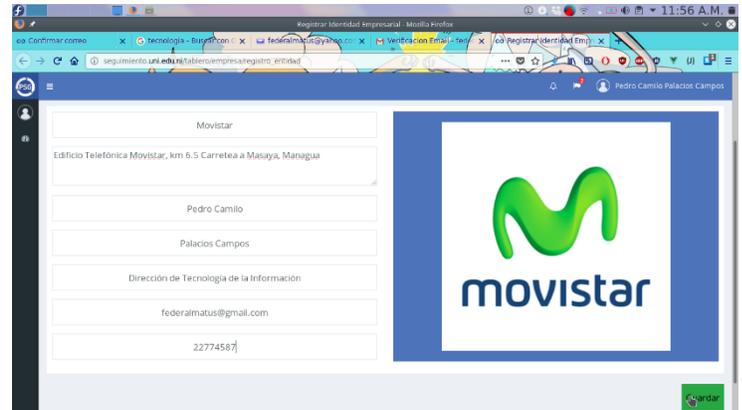


Ilustración #29, "imagen identificativa empresa 2018"

Dar clic en el botón "guardar", automáticamente lo envía a la siguiente frame en la columna derecha se muestra de manera cronológica las actividades realizadas por el contacto de la empresa, igual que en es "estudiante o graduado" se crea un perfil de la empresa, en la columna derecha se muestra la información básica de la empresa y su contacto. Se muestra también una notificación donde le refleja al usuario que no ha creado ninguna oferta.

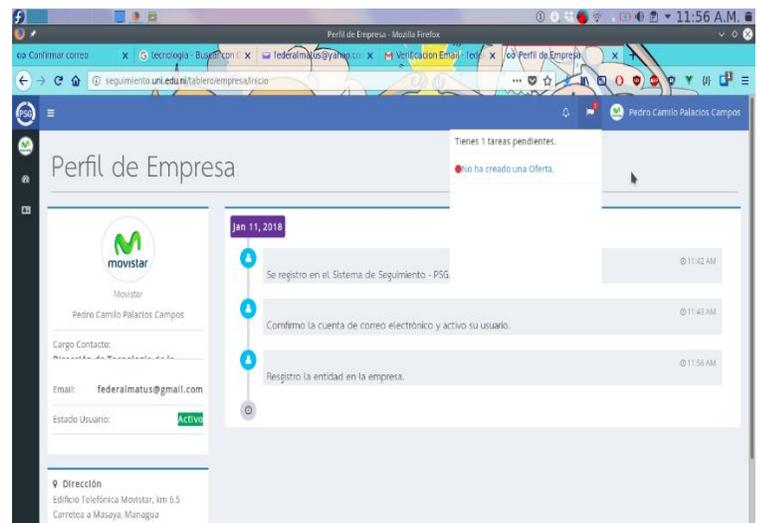


Ilustración #30, "actividades realizadas empresa 2018"

5.4.3.5 Creación de Ofertas

- **Sistema 2011 (Antes)**

El formulario de creación de oferta con los siguientes campos a llenar: tipo de oferta, empresa, orientado a, descripción y fecha límite de ofertar.

The screenshot shows a web form titled "NUEVA OFERTA" with a "Ver Ofertas" link in the top right corner. The form contains the following fields: "Tipo de oferta" (a dropdown menu currently showing "Laboral"), "Empresa" (a text input field containing "Movistar"), "Orientado a" (an empty text input field), "Descripción" (a large empty text area), and "Fecha Limite" (a text input field with a placeholder "(aaaa/mm/dd)"). A "Guardar" button is located at the bottom center of the form.

Ilustración #31, "creación de oferta 2011"

- **Sistema 2018 (Ahora)**

Para poder crear una ofertar nos dirigimos hacia la foto de perfil de la empresa se nos despliega una columna con el campo "oferta" seleccionamos "generar oferta".

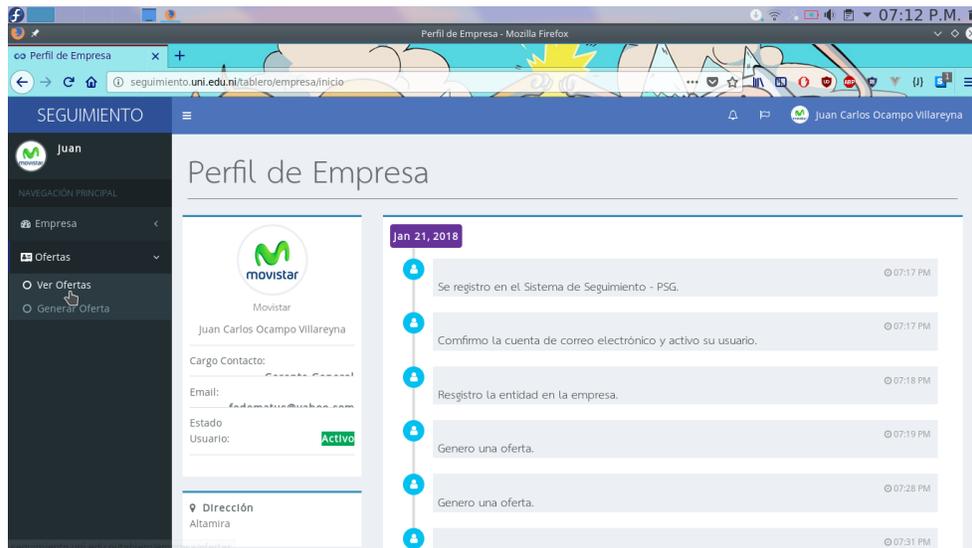


Ilustración #32, "creación de oferta 2018"

Luego se debe llenar los campos requeridos para la creación de oferta: tipo de oferta, fecha límite, descripción y carreras afines a la oferta en este campo se puede agregar tanto una o varias carreras en relación a la oferta el sistema anterior dicho campo no se encuentra en el sistema 2011.

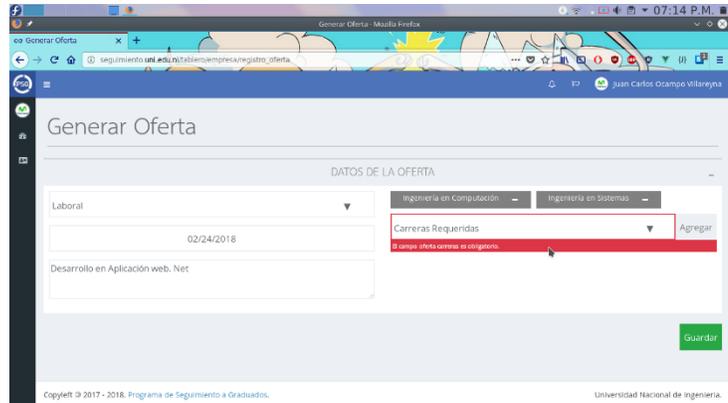


Ilustración #33, "creación de oferta 2018"

Luego de dar clic en el botón "guardar", se genera un nuevo frame donde se divide en dos columnas a la izquierda ofertas creadas y a lado derecho ofertas atendidas

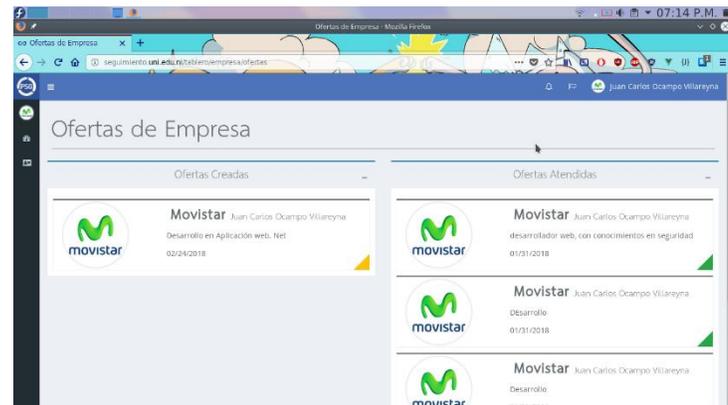


Ilustración #34, "creación de oferta 2018"

5.4.3.6 Notificaciones de Ofertas (Estudiante o Graduado, Empresa y Administrador del Sistema)

- **Sistema 2011 (Antes)**

Esta etapa no se encuentra en el sistema, generalmente se registraba la oferta pero no se remitía notificaciones a los a los estudiantes o graduados para preguntarles si desean aplicar o no en la oferta.

- **Sistema 2018 (Ahora)**

Luego que la empresa haya registrado la oferta, puede ver un poco más en detalle la oferta creada y visualizar en color amarillo el estado “*espera de ser atendida*”.

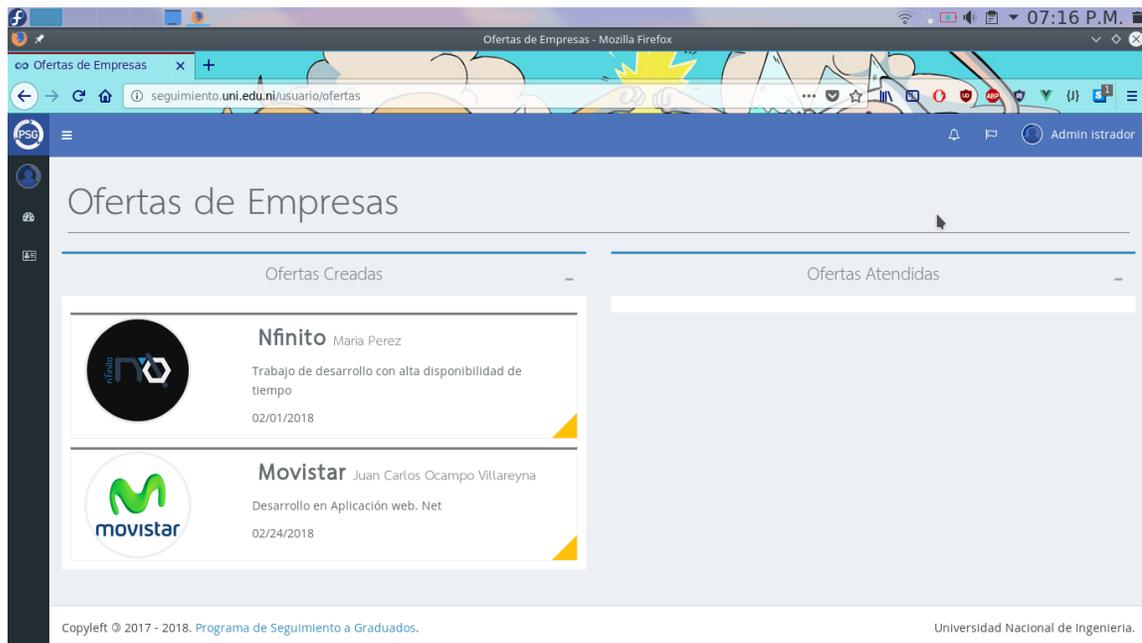


Ilustración #35, “notificaciones de oferta 2018”

Accedemos al sistema como administrador para ver la notificación de la oferta creada por la empresa movistar

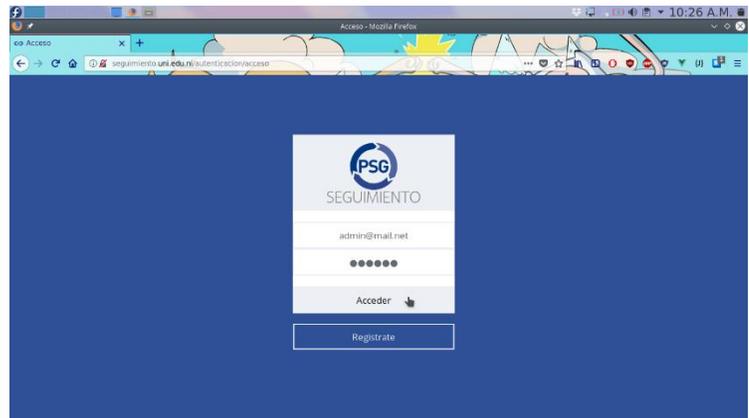


Ilustración #36, "administrador 2018"

Accedemos una vez logueado ingresamos al perfil del administrador mostrando en la parte derecha superior una notificación, es la oferta que anteriormente el contacto de la empresa género.

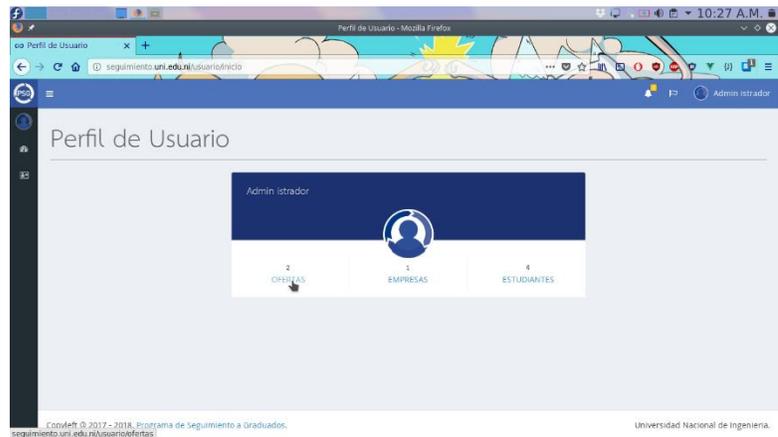


Ilustración #37, "administrador oferta 2018"

Al dar clic en "ofertas", nos envía al frame "ofertas empresas".

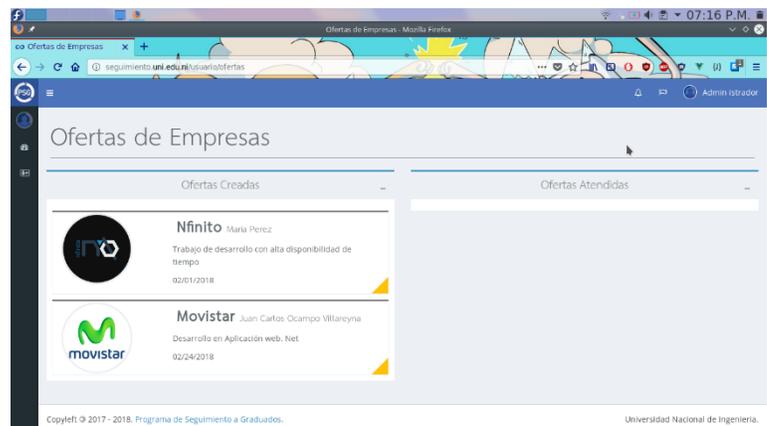


Ilustración #38, "administrador oferta 2018"

Dar clic en oferta y nos dirigimos al botón agregar, para poder seleccionar a un “*candidato o postulante*” que pertenezca a las carreras afines a la oferta requerida

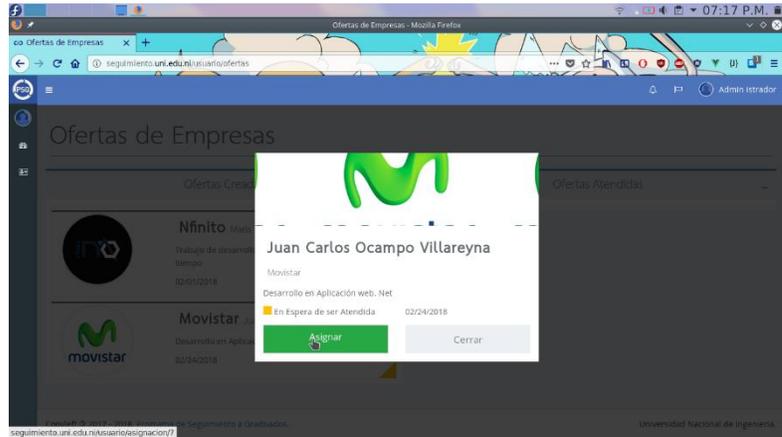


Ilustración #39, “administrador oferta 2018”

El administrador selecciona el candidato de la “*Oferta Laboral*”, cabe señalar que los postulantes que aparecen solo son de la profesión de Ing. En Computación e Ingeniería en Sistemas, las que agrego como carreras afines el contacto de la empresa en la “*Oferta Laboral*”. Dar clic en botón “*enviar oferta*”.

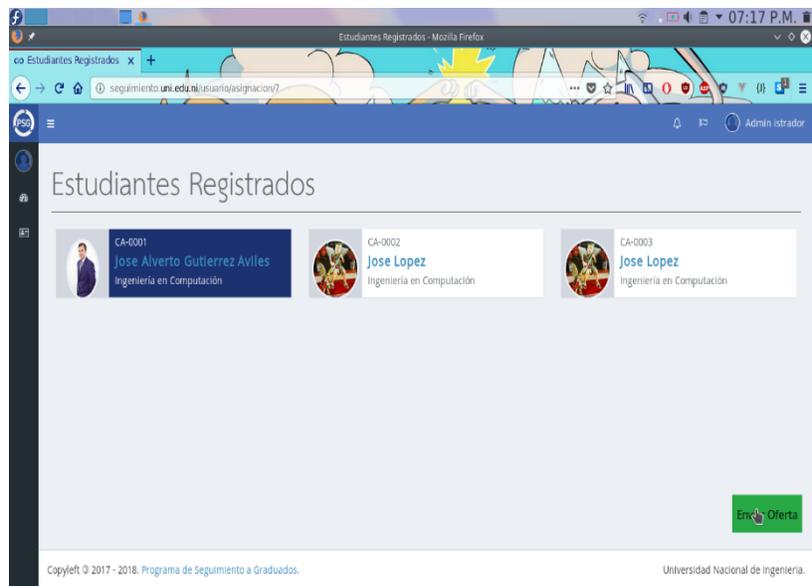


Ilustración #40, “administrador oferta 2018”

La oferta fue enviada al graduado o estudiante y desaparece de ofertas creadas, debe aparecer en ofertas atendidas una vez que el postulante haya aplicado en la oferta, administración salir del sistema

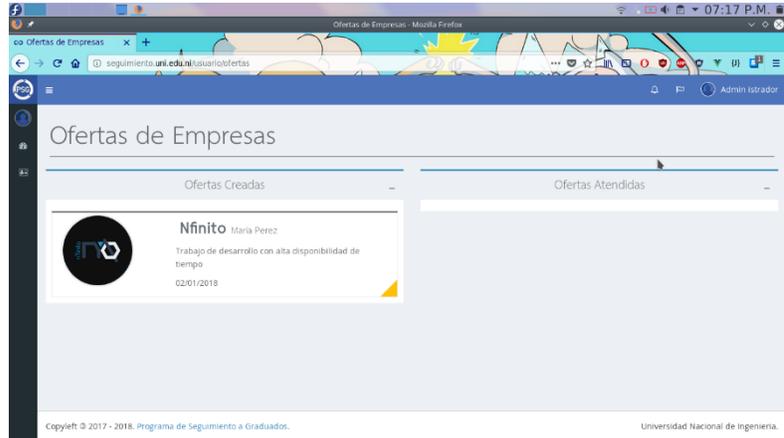


Ilustración #41, "empresa oferta 2018"

Accedemos como graduados o estudiante para poder ver la oferta que fue enviada por el administrador y poder aplicar en ella.

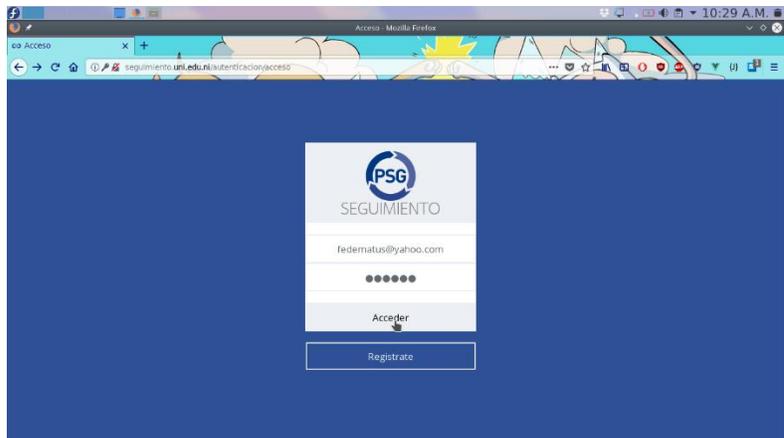
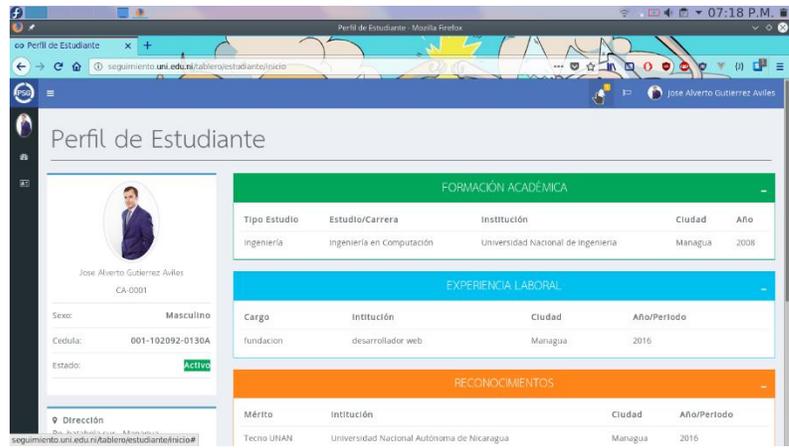


Ilustración #42, "graduado/estudiante oferta 2018"

Reingeniería de Software del Sistema Seguimientos a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería

Accedemos al perfil y se visualiza en las notificaciones que se ha enviado una oferta damos clic en la notificación.



Perfil de Estudiante

Jose Alberto Gutierrez Aviles
CA-0001

Sexo: Masculino
Cédula: 001-102092-0130A
Estado: Activo

FORMACIÓN ACADÉMICA

Tipo Estudio	Estudio/Carrera	Institución	Ciudad	Año
Ingeniería	Ingeniería en Computación	Universidad Nacional de Ingeniería	Managua	2008

EXPERIENCIA LABORAL

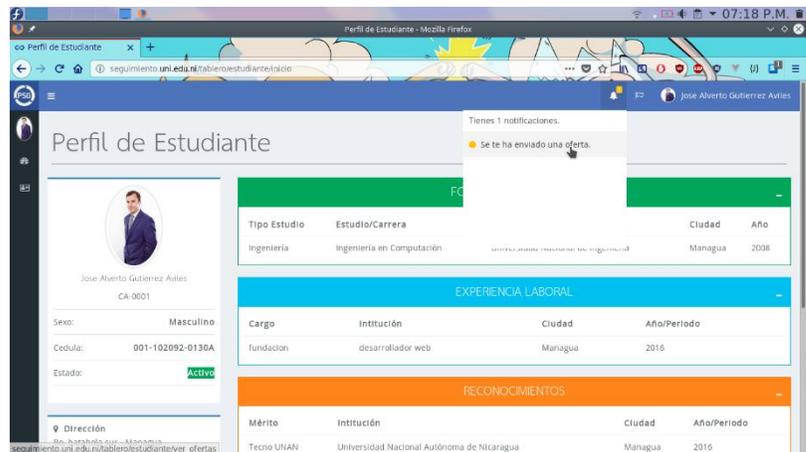
Cargo	Institución	Ciudad	Año/Periodo
fundacion	desarrollador web	Managua	2016

RECONOCIMIENTOS

Mérito	Institución	Ciudad	Año/Periodo
Tecno UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	Managua	2016

Ilustración #43, "graduado/estudiante oferta 2018"

Se presentan las ofertas recibidas, las cuales fueron enviadas por el administrador de ofertas, en la cual el postulante puede dar clic a la que más le gustaría aplicar



Perfil de Estudiante

Jose Alberto Gutierrez Aviles
CA-0001

Sexo: Masculino
Cédula: 001-102092-0130A
Estado: Activo

Tienes 1 notificaciones.
Se te ha enviado una oferta.

FORMACIÓN ACADÉMICA

Tipo Estudio	Estudio/Carrera	Institución	Ciudad	Año
Ingeniería	Ingeniería en Computación	Universidad Nacional de Ingeniería	Managua	2008

EXPERIENCIA LABORAL

Cargo	Institución	Ciudad	Año/Periodo
fundacion	desarrollador web	Managua	2016

RECONOCIMIENTOS

Mérito	Institución	Ciudad	Año/Periodo
Tecno UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	Managua	2016

Ilustración #44, "graduado/estudiante oferta 2018"

El candidato selecciona la oferta “desarrollo web, con conocimientos en análisis de seguridad”, clic en la oferta aparece una ventanita que consulta al usuario si desea aplicar o no, si decide aplicar dar clic en el botón “aplicar”.

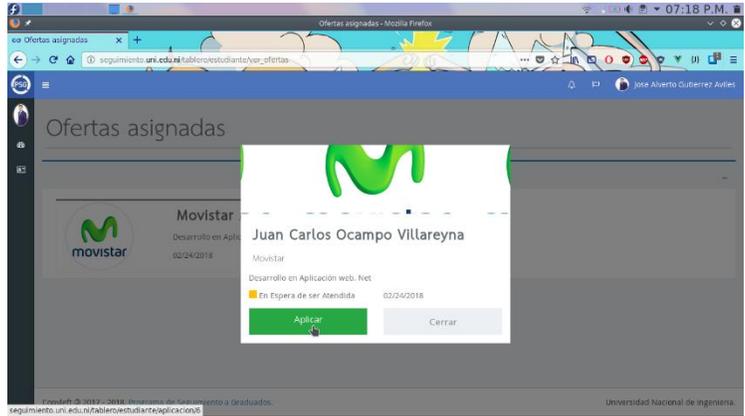


Ilustración #45, “graduado/estudiante oferta 2018”

Se desaparece la oferta en la que se aplicó ya que fue enviada al administrador de ofertas, para salir clic en el nombre del candidato y salir en la parte superior derecha.

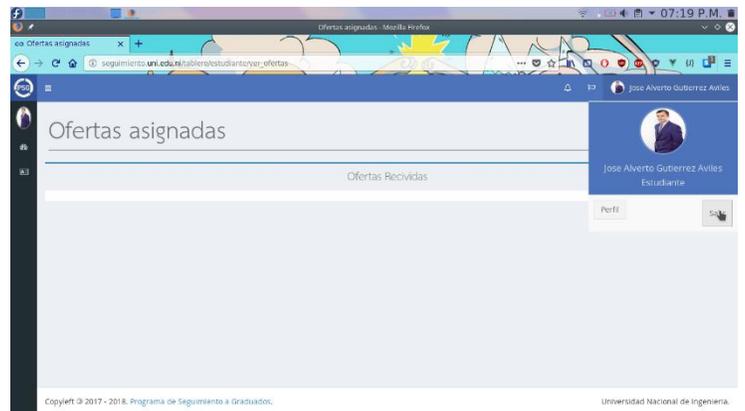


Ilustración #46, “graduado/estudiante oferta 2018”

El administrador de ofertas ingresa para ver si el postulante ha aplicado en la oferte que anteriormente se le envió.

El administrador logra ver una notificación que le informa que al postulante que se le envió la oferta ha aplicado, clic en la notificación.

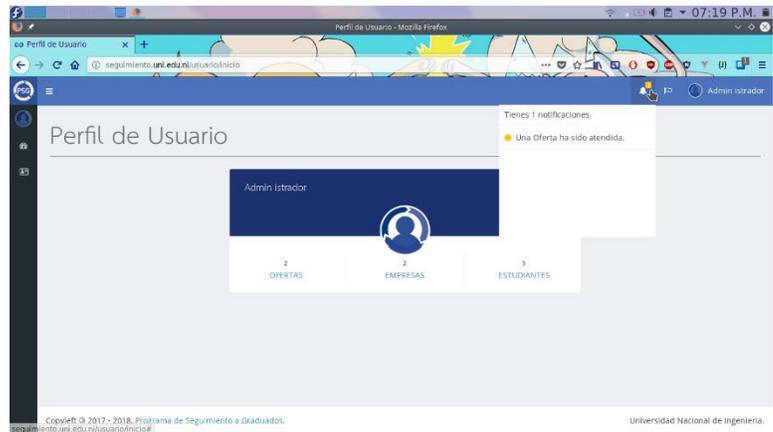


Ilustración #47, "administrador de oferta 2018"

Automáticamente la oferta pasa de "oferta creada" a "oferta atendida" con un ángulo en color verde en la esquina baja derecha.

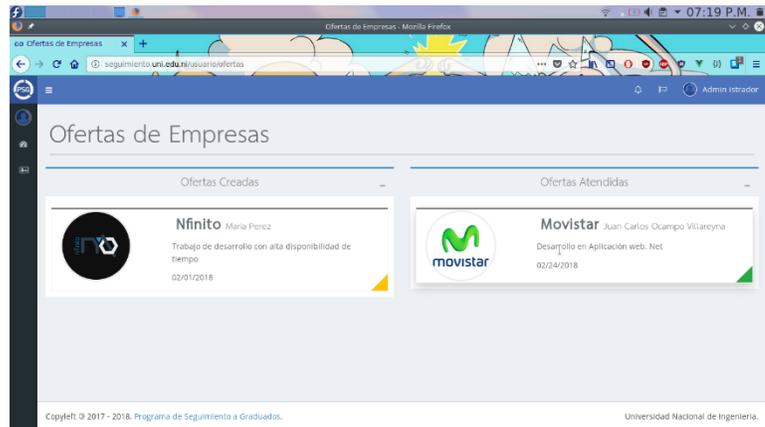


Ilustración #48, "administrador de oferta 2018"

El administrador logra visualizar que candidato aplico en dicha oferta, para recopilar información, todo esto debe ser evaluado por el PSG, si realmente el candidato cumple con los requisitos necesarios para ser ubicado en el empleo o pasantía

Reingeniería de Software del Sistema Seguidores a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería

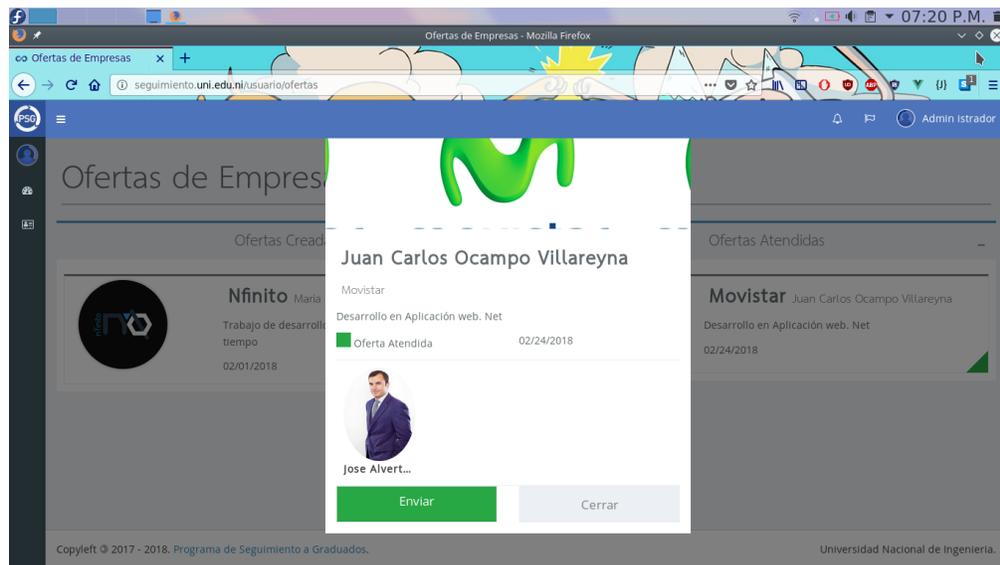


Ilustración #49, "administrador de oferta 2018"

Acedemos como empresa y visualizamos la notificación que un candidato aplico a la oferta generada

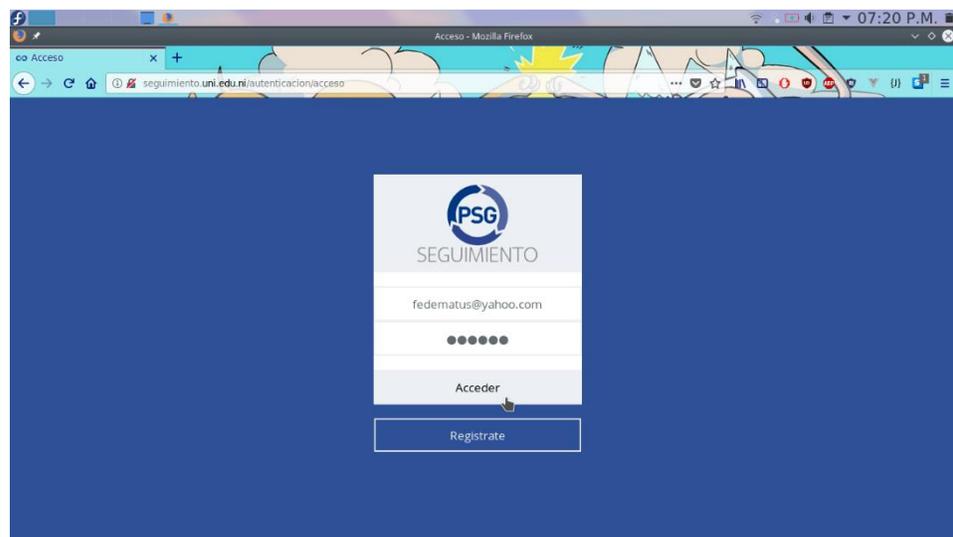


Ilustración #50, "accedemos como empresa 2018"

Reingeniería de Software del Sistema Seguimientos a Graduados de la Universidad Nacional de Ingeniería

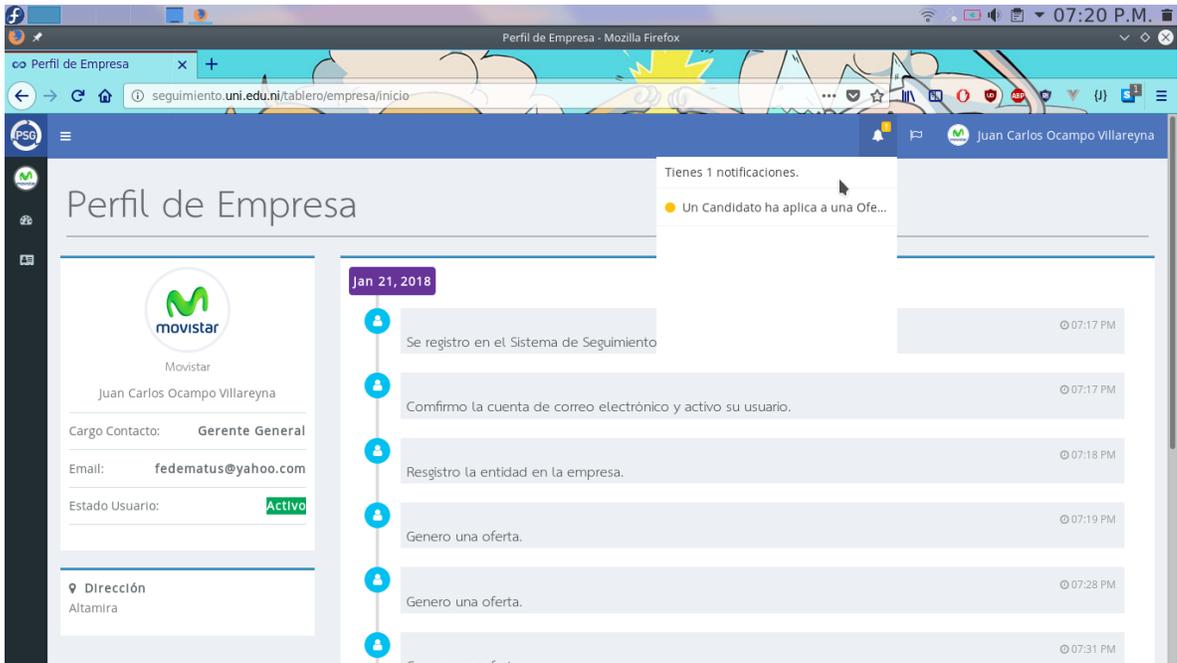


Ilustración #51, "notificación oferta empresa 2018"

La oferta pasa a ser oferta atendida en color verde significa que el PSG, ha seleccionado al candidato con mejores habilidades en el campo solicitado por la empresa.

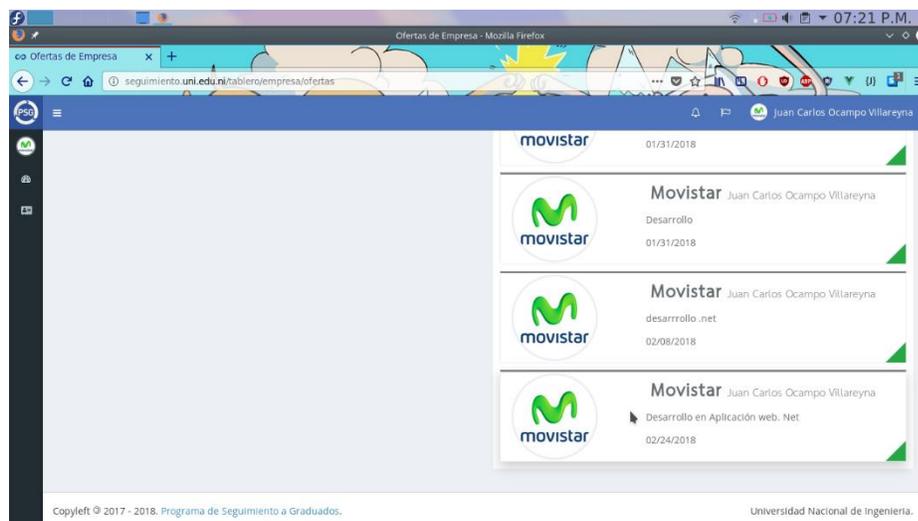


Ilustración #52, "notificación oferta empresa 2018"

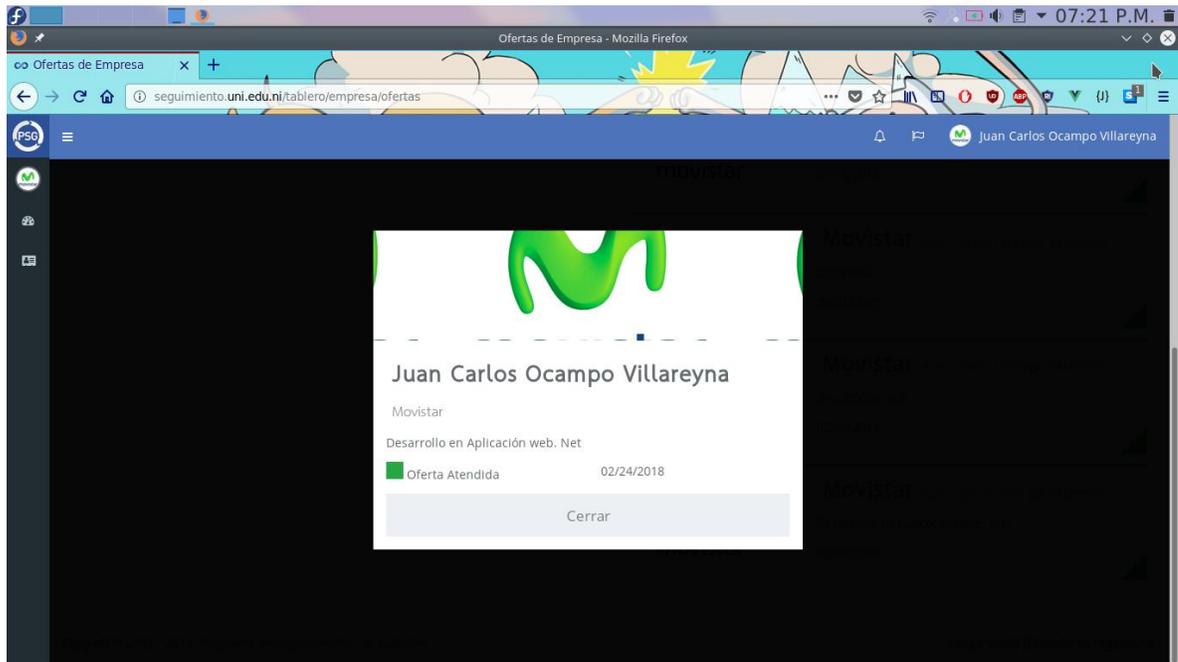


Ilustración #53, "notificación oferta empresa 2018"

Dando clic en la oferta atendida podemos apreciar en detalle.

Luego de esto el programa de seguimiento a graduados (PSG), debe contactar al candidato/candidata elegido y a la empresa o sector social, a través de los numero telefónicos o correos electrónicos para poder ser el puente de comunicación y de esta manera por velar por los estudiantes y graduados que las condiciones de empleo sean las adecuadas y si el candidato es un estudiante activo y aplica a una pasantilla que la empresa o sector le brinde la ayuda económica justa y que se respeten los horarios de clases para que pueda concluir sus estudios universitarios.

5.4.3.7 Reportes del Sistema

- **Sistema 2011 (Antes)**

Reportes de estudiante al dar clic en “ver” se presenta la información básica del estudiante o graduado:

INFORMACIÓN BÁSICA	
Nombre	Gustavo Adolfo
Apellidos	Balmaceda Torres
Celular	84408319
Correo	balmacedatorres@yahoo.com
Carrera	Computación-FEC
Estado	Graduado



Ilustración #54, “reportes 2011”

 |
 

Buscar 

EMPLEOS Y PASANTÍAS					
Oferta	Empresa	Orientación	Descripción	Estado	Acciones
Laboral	Intelligent Solutions S.A.	Ingenieros Eléctrico, Redes, Electrónico y carreras a fines	Experiencia laboral 2 años mínimos en diseños y ejecución de proyectos, trabajo en equipo, excelente comunicación	Publicado	 

Ilustración #55, “reportes 2011”

LISTA DE ADMINISTRATIVOS							
Apellidos	Nombres	Cedula	Cargo	Departamento	Usuario	Contraseña	
Balmaceda Torres	Gustavo Adolfo	441-100489-0004N	Jefe de Dpto	Arquitectura y Sistemas de Aplicaciones	gustavo	gustavo	
Cortez López	Adela del Carmen	041-180589-0003E	Administrador	Lenguajes y Simulación	administrador	admin	
Méndez Altamirano	Kenia Lisbett	241-261189-0001M	Jefe de Dpto	Lenguajes y Simulación	kenia	261189	
Hernández	Guillermo José	123-120689-0004H	Jefe Dpto	Sistemas Digitales y Telecomunicaciones	electronica	electronica	

Ilustración #56, “reportes 2011”

- **Sistema 2018 (Ahora)**

Reporte de estudiantes o graduados registrados en el sistema:

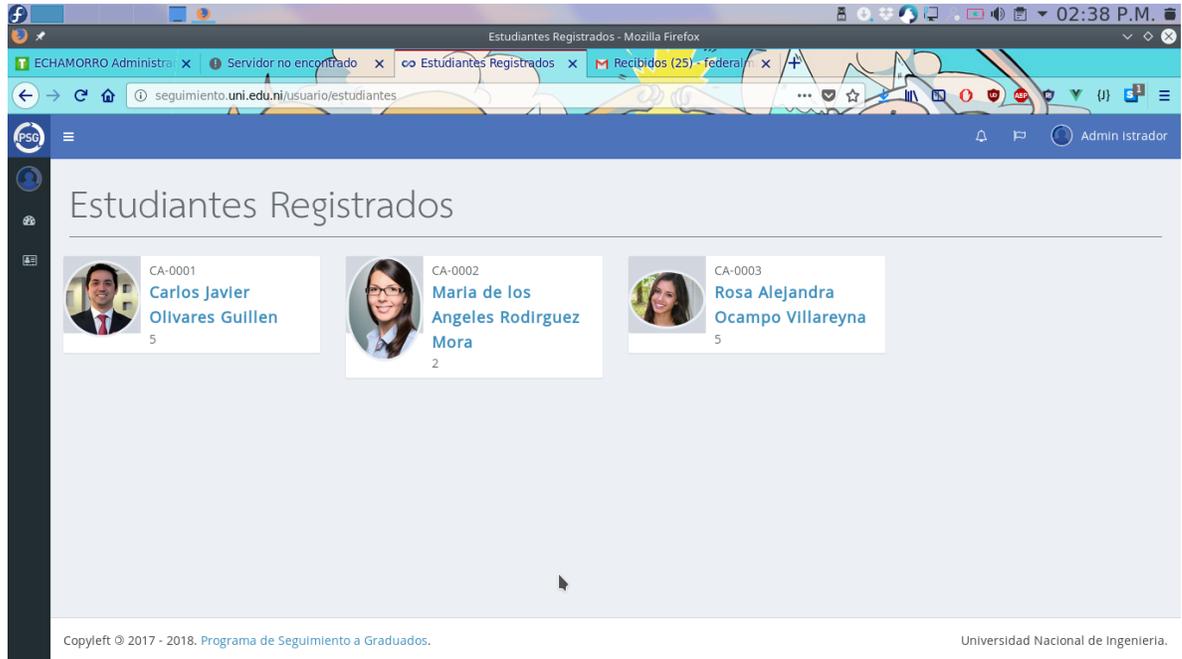


Ilustración #57, "reportes 2018"

Reporte de Empresas/Sector Sociales registradas

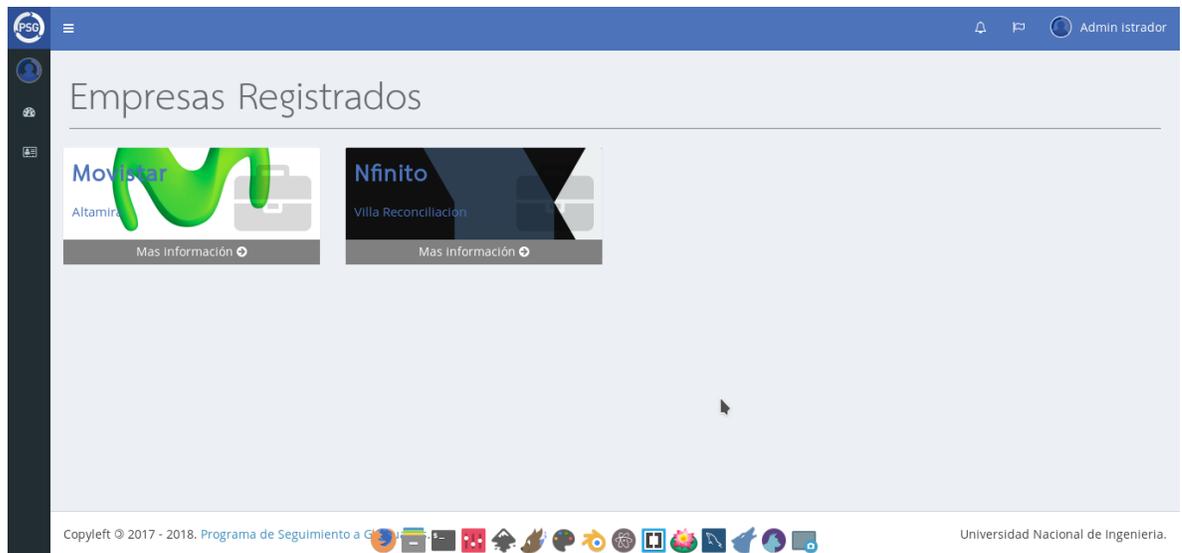


Ilustración #58, "reportes 2018"

Dándole clic al nombre nos dirige al perfil de cada estudiante o graduado.

The screenshot shows a web browser window with the URL `seguimiento.uni.edu.ni/tablero/estudiante/finicio`. The page title is "Perfil de Estudiante". The user is logged in as "Rosa Alejandra Ocampo Villareyna".

Perfil de Estudiante

FORMACIÓN ACADÉMICA

Tipo Estudio	Estudio/Carrera	Institución	Ciudad	Año
Ingeniería	Ingeniería en Computación	Universidad Nacional de Ingeniería	Managua	2009

EXPERIENCIA LABORAL

Cargo	Institución	Ciudad	Año/Periodo
Claro	Telecomunicaciones	Managua	2016

RECONOCIMIENTOS

Mérito	Institución	Ciudad	Año/Periodo
Personal Destacado	Claro	Managua	20016

Personal Information:

- Nombre: Rosa Alejandra Ocampo Villareyna
- Identificación: CA-0003
- Sexo: Masculino
- Cedula: 001-140395-0034M
- Estado: Activo
- Dirección: Bo. Batahola sur, Misc. la Katyn cuatro andenes al sur 25 varas abajo, casa numero 23 - Managua

Ilustración #59, "reportes 2018"

6 Conclusión

La presente reingeniería del “Sistema Seguimiento a Graduados” constituye la primera etapa de reingeniería del software aplicada al “Sistema Implementación de un Sistema de Registro en Línea para Seguimiento de Egresados y Graduados F.E.C” del año 2011, que fue aprobado por el departamento del Programa de Seguimientos a Graduados (PSG) de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Dicho sistema cumple con las exigencias de la educación superior nicaragüense, específicamente a la demanda de pasantías y ofertas laborales de los sectores de la sociedad que requiere resolver el PSG-UNI. El sistema cuenta con las funcionalidades necesarias para realizar las siguientes operaciones:

- Envío de ofertas laborales por las empresas que posean cuentas de usuario en el sistema.
- Registros de carreras correspondientes.
- Facilitar al usuario graduado/estudiante el registro de datos que forman parte del Curriculum vitae y experiencias laborales a través de un formato elaborado por el programa (PSG) en este caso virtual.
- visualización de información de empresas, estudiantes y ofertas por parte del equipo de Programa de Seguimientos a Graduados.
- Comunicación por medio de notificaciones.

El desarrollo ha sido un gran aporte en la reducción de costos al implementar herramientas de software libre.

La metodología, tecnología y herramientas de desarrollo en la Reingeniería con cada una de sus fases, Laravel, Bootstrap, Inkscape, MariaDB, VueJS, JQuery, Homestead, Vagrant, PHP, composer, NodeJS, hicieron posible que los procesos de depuración de requisitos, rediseño y construcción del sistema fuesen ágiles, eficientes y eficaces.

7 Recomendaciones

Para implementación de la “Sistema Seguimiento a Graduados”, se recomienda la asignación de espacio de alojamiento del sistema en la Dirección de Tecnologías de la Información DITI-UNI.

Con los siguientes requerimientos técnicos:

- 1Gb de RAM
- 10GB de espacio de almacenamiento
- Sistema operativo Linux
- Mariadb v10+
- PHP v7+

Alternativamente usar Homestead. Montar Homestead soluciona todos los requerimientos de software siempre se requiere al menos 1GB de RAM y 10GB de almacenamiento.

Para fines de seguridad de la información, se recomienda aplicar una buena administración en el sistema de base de datos, establecidos en roles para identificar los diferentes modificaciones que se generan tanto en la tablas como en sus atributos y quien es el usuario que ha realizado dichos cambios. Esto a fin de instaurar normas y políticas de seguridad para el Sistema Seguimiento a Graduados.

8 Bibliografía

1. Arnold, R.S. (1993). Software Reengineering. IEEE Computer Society Press: IEEE.
2. R. Elmasri and S.B. (1994). Fundamentals of Database Systems. The Benjamin/Cummings publishing company: Cummings publishing company.
3. Laak, T. (2013). Responsive Web Design Workflow. Universidad de Tampere: Universidad de Tampere.
4. Jim Melton. (1986). Database Language Embedded SQL. American National Standard for Information Systems: American National Standards Institute.
5. Kenneth E. Kendall y Julie E. Kendall. (2005). Análisis y diseño de sistemas. México: Pearson Education
6. Chris Bank- Jerry Coa. (2014). Web UI design best practices. UXPin: UXPin.
7. Abraham Silberschatz(2002).Fundamentos de Base de Datos.McGrawHill.Nueva York Apollo Global Management.
8. Luciano Baresi, Franca Garzzoto, Luca Mainetti & Paolo Paolini.(2000). Meta-modeling Techniques Meet Web Application Design Tools, Milano
9. IEEE. (2002). IEEE Instrumentation and Measurement Society. Learning java .IEE

9 Webgrafía

1. Laak, T. (2013). Cómo leer un archivo en formato SVG. 10 de Enero de 2014, de Laak Sitio web: <http://es.kioskea.net/faq/10376-svg-como-leer-un-archivo-en-formato-svg>
2. Leandro Alegsa. (1998). Framework. 10 de enero de 2014, de ALEGSA Sitio web: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/framework.php>
3. Carlos Delgado Kloos. (2005). About .LRN . 10 de enero de 2014, de Carlos III University of Madrid Sitio web: <http://dotlrn.org/about/>
4. Sociedad BAB. (2004). Diseño Y Desarrollo De Aplicaciones Web. 10 de enero de 2014, de BAB Barcelona Sitio web: http://www.bab-soft.com/es/disenio_desarrollo_aplicaciones_web.php
5. Sitio oficial. (2015) Institute for informatic.2015 UML-BASED WEB ENGINEERING. Sitio web <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/>
6. Sitio oficial. (2013) Diseño Responsivo.2015. Rockcherry Diseño. sitio web <http://rockcherry.wordpress.com/2013/07/15/disenio-responsivo/>

10 Anexos

Curriculum vitae – Formato (PSG)



CURRICULUM VITAE

TERCERA FERIA DE EMPLEO Y PASANTÍAS



Francisco José Valle Delgadillo

Sexo	Masculino	Cédula	101-251291-0004R		
Celular	8999-9969	Teléfono	2275-8987	Ciudad	Nagarote
Dirección	B° San Miguel, Plaza centra 1½ al Sur.				
E-mail	vadelfra@yahoo.com				CO-0052

FORMACIÓN ACADÉMICA

	Estudio/carrera	Institución (siglas)	Ciudad	Año
Maestría				
Posgrado <input checked="" type="checkbox"/> Especialidad <input type="checkbox"/>	Redes	UNAN	Managua	2011
Licenciatura <input type="checkbox"/> Ingeniería <input checked="" type="checkbox"/>	Ing. en Computación	UNI	Managua	2012
Técnico <input checked="" type="checkbox"/> Bachiller <input type="checkbox"/>	Caja y computación	INTECSYS	León	2007
Otro				

EXPERIENCIA

Cargo	Institución-establecimiento	Ciudad	Año o período
Responsable del Centro de Cómputo	Sucursal LAFISE	León	2014 a la fecha
Cajero	Financiera FAMA	León	2009-2010
Atención al cliente	Tienda familiar	Nagarote	2007-2008

DESARROLLO PERSONAL

Habilidades	Domino de Redes, Programación orientada a objetos, Office avanzado. Dominio de elementos contables y bancarios. Buena expresión oral, trabajo en equipo. Buena disposición para el trabajo.
Idiomas	Inglés nivel 3.
Otra información	Licencia de conducir (cat. 3) Cruzrojiista voluntario

RECONOCIMIENTOS

Mérito	Institución-establecimiento	Ciudad	Año o período
Empleado del mes	Financiera FAMA	León	Mayo 2010
Segundo lugar en promoción	Instituto Nacional de Nagarote	Nagarote	2007

CONTACTOS DE REFERENCIA

	(Título) Nombre y Apellidos	Cargo-Institución	Teléfono
1	Ing. David Maradiaga López	Administrativo. UNAN-Managua.	8585-9696
2	Lic. Alberto González Méndez	Gerente de sucursal. LAFISE, León	2523-4574
3	Lic. Josefina Castellón Valle	Directora Instituto Nacional de Nagarote.	8525-3654

Factibilidad Económica Sistema del Programa Seguimiento a Graduados (UNI)

El proyecto es sustentable económicamente ya que aporta mucho al trabajo cotidiano del programa, ahorrando tiempo del personal en el proceso natural. El sistema aporta al reclutamiento formal del estudiante (graduado) y empresas cumpliendo con los objetivo del programa.

Se presenta el estimado de costos de hardware, software y recursos humanos utilizados en el desarrollo del sistema, de acuerdo a los precios establecido en el mercado.

Software

Descripción	Total \$US
Framework Laravel para el Desarrollo web	\$0.00
Mariadb v10+	\$0.00
PHP v7+	\$0.00
Sistema Operativo Linux	\$0.00
Total	\$0.00

Hardware

Descripción	Total \$US
Hosting y domino requisitos mínimos <ul style="list-style-type: none">• 10GB de espacio de almacenamiento• Sistema Operativo Linux• RAM: 1GB	Domino \$50 Hosting \$576(\$96 mensual por 6 meses)
Servidor Nexmo (sms online)	\$0.0593 por sms \$30 (500 mensajes)
Computadora Dell <ul style="list-style-type: none">• Procesador Intel Core i5 cuarta generación• RAM 8GB DDR3• Bateria:12 celdas• Almacenamiento SSD 240GB• Tarjeta de video Intel HD Graphics 1GB	\$800
Total	\$1,456

Recursos Humanos

Cantidad	Persona	Salario mensual (6 meses \$US)	Total \$US
1	Programador full stack (Laravel)	\$600.00	\$3,600.00
1	Diseñador web	\$250.00	\$1,500.00
1	Analista	\$650.00	\$3,900.00
Total			\$9,000.00

Costos complementarios

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total \$US
1	Servicio de Internet	\$28	\$168 (\$28 mensual por 6 meses)
1	Tinta impresora	\$15	\$15
1	Rema de papel	\$5	\$5
Total			\$188

Costos Totales

Descripción	Total \$US
Software	\$0.00
Hardware	\$1,456.00
Recursos Humanos	\$9,000.00
Costos Complementarios	\$188.00
TOTAL	\$10,644.00

Interesados Instituciones

Id	Interesado Institucional ⁸	Breve Descripción	Categorización ⁹	Peso ¹⁰
1	Ing. Talía Flores	Tutor de monografía	Docente UNI	9
2	Ing. Ronald Torres	Decano FEC	UNI	6
3	Ing. Pastora Cruz	Vice Decano FEC	UNI	6

8 *Nombre del Interesado Institucional.*

9 *Jerarquía dentro o fuera de la organización.*

10 *Peso de acuerdo a su nivel en la jerarquía: 9 de mayor peso; 6 de peso intermedio y 3 peso inferior*

Requerimientos Funcionales Sistema (2011)

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF1	Actualizar la información de egresado o graduado.	Permite al usuario por medio de visualizar sus datos la opción de editarlos para modificarlos u actualizarlos.	Esencial
RF2	Visualizar ofertas de empleos y pasantías.	Ayuda al usuario encontrar ofertas laborales, permitiendo seleccionar la oferta más conveniente para visualizar los datos (orientación, descripción, contacto).	Esencial
RF5	Registro de empresas.	Se registran datos de las empresas que desean ofrecer ofertas laborales a egresados/graduados de ingeniería u arquitectura.	Deseable
RF6	Registrar tipos de ofertas laborales.	Permite al usuario administrador ingresar los tipos de ofertas laborales.	Deseable
RF7	Registrar ofertas laborales.	Permite a las empresas registradas ingresar datos acerca de las ofertas laborales	Opcional
RF8	Administrar cuentas de Usuarios.	El usuario administrados es encargado de administrar las cuentas de usuarios, tipos de usuarios y sus permisos,	Esencial
RF9	Buscar ofertas académicas.	El usuario estudiante puede ver las ofertas de cursos, maestrías y posgrados que ofrece la universidad.	Esencial

Restricciones del sistema (2011)

La información de los egresados y graduados, no estará disponible para todos los usuarios, únicamente egresados o graduados y usuarios administrativos del sistema, podrán visualizar dicha información. En el caso de egresados y graduados como usuario, deberán ingresar su número de cédula para ver o actualizar su información. Los administrativos deberán ingresar el nombre de usuario y contraseña asignado antes de realizar cualquier operación permitida.

El sistema solamente podrá utilizarse en Internet Explorer 8 y/o Google Chrome.

Recursos existentes

Recursos de Hardware y software *Sistema (2011)*

La facultad de Electrotecnia y Computación-UNI ha asignado computadoras a los diferentes administrativos. Las características básicas (o similares) de dichas máquinas son:

Descripción de Hardware	
Procesador	Intel Pentium 4
Procesador	1 GB de memoria RAM DDR2
Disco Duro	80 GB
Unidad Óptica	Quemador de DVD
Otros	<ul style="list-style-type: none">• Teclado• Monitor• Mouse• Parlantes• Escritorio• Batería• Estabilizador• Impresora

Descripción de Software	
Sistema Operativo	Windows
Gestor de Base de Datos	MySQL
Lenguaje de Programación	PHP
Herramientas de Diseño	Master Collection Adobe
Herramientas Auxiliares	Herramientas ofimáticas

Recursos de comunicación existentes

La Facultad cuenta con un servidor cuya capacidad es 1 Terabyte. Consiste en cuatro discos duros de 250 GB cada uno. En éste se alojan ocho dominios, dentro de éstos se pueden citar: dominio de la FEC, uno diferente para cada una de sus carreras (Computación, Eléctrica y Electrónica), Asociación APROFEC, Maestría de energía renovable. No existe una capacidad limitada para los dominios mencionados, únicamente se asigna más espacio al que lo requiere.

Estrategia de Hardware

El Hardware con el que cuenta la FEC podría ser utilizada para el desarrollo del proyecto ya que cumple con las características necesarias. Además, una vez finalizado el proyecto, el equipo existente se utilizará para poner en producción el sistema.

El grupo de desarrollo del proyecto proporcionará tres equipos personales (2 laptop y 1 desktop) para garantizar el desarrollo rápido del sistema. Éstos cumplen con las siguientes especificaciones:

Laptop	
Sistema Operativo	Windows 7
Procesador	Dual Core , 2.2
Memoria	4 GB Memoria RAM DDR2
Disco Duro	350 GB
Unidad Óptica	Quemador de DVD
Monitor	15"

Laptop	
Sistema Operativo	Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3
Procesador	Core 2 Duo, 1.73
Memoria	3 GB Memoria RAM DDR2
Disco Duro	250 GB
Unidad Óptica	Quemador de DVD
Monitor	5.4"

Desktop	
Sistema Operativo	Windows 7

Procesador	Dual Core, 2.5GH
Memoria	2 GB Memoria RAM DDR2
Disco Duro	250 GB
Unidad Óptica	Quemador de DVD
Monitor	LCD, 18.5"
Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Teclado • Mouse • Parlantes • Batería/Estabilizador

Estrategia de Software *Sistema (2011)*

Las características de software utilizadas están en total concordancia con los recursos de hardware existentes.

Propuesta #1	
Sistema Operativo	Windows 7
PGestor de Base de Datos	MySQL
Lenguaje de Programación	PHP
Herramientas de Diseño	Adobe Dreamweaver (Diseño de Interfaz), Adobe Fireworks (Creación-Modificación de imágenes para interfaz), Adobe Flash (Creación de Animaciones).

Herramientas Auxiliares	MySQL Workbench (Diseño de Base de datos-Diagrama relacional), Power Designer Portable (Creación de Diagrama de Contexto), Rational Rose (Diagramas UML para la Metodología de desarrollo seleccionada), Herramientas ofimáticas (Microsoft office, incluidas en equipo proporcionado), Adobe Reader (Presentación de reportes del sistema), Helpinator (desarrollo de ayuda)
-------------------------	---

Propuesta #2	
Sistema Operativo	Windows 7
Gestor de Base de Datos	Microsoft SQLServer2005
Lenguaje de Programación	Java
Herramientas de Diseño	Adobe Fireworks (Creación-Modificación de imágenes para interfaz), Adobe Flash (Creación de Animaciones).
Herramientas Auxiliares	MySQL Workbench (Diseño de Base de datos-Diagrama relacional), Power Designer Portable (Creación de Diagrama de Contexto), Rational Rose (Diagramas UML para la Metodología de desarrollo seleccionada), Herramientas ofimáticas (Microsoft office, incluidas en equipo proporcionado), Adobe Reader (Presentación de reportes del sistema), Helpinator (desarrollo de ayuda).

Base de datos 2011

The image displays a collection of 60 database objects, including tables and views, arranged in a grid. Each object is represented by a small window showing its name and a list of columns with their respective data types and constraints. The objects are organized as follows:

- Row 1:** practico_laboral (table), vw_sita_sitoc_emo (view), programa (table), administrativo (table), monografia_espect (table).
- Row 2:** vw_agrad_mosulata (view), vw_sita_agr_admin (view), monografia_estado (table), modulo (table), vw_sita_oferta_admin (view), oferta (table).
- Row 3:** egresado (table), vw_sita_agr_electronica (view), tpo_oferta (table), asociacion (table), monografia (table), asociacion_egresado (table).
- Row 4:** situacion_laboral (table), tpoemf (table), vw_agr_agrad (view), vw_agrad_basico (view), carrera_egresado_monografia_espect (table), vw_prueba_actualizacion (view), vw_born_culmin (view), vw_sita_agr_computacion (view).
- Row 5:** contacto (table), vw_agr_sitacion (view), vw_administr_agr (view), carrera_egresado (table), comentario (table), egresado_programa (table), departamento (table), vw_in_registro (view), vw_agrad_bach (view).
- Row 6:** vw_nombre_empresa (view), asist_greco (table), carrera (table), tpo_cuenta (table), vw_monografia_estado (view), datos_generales (table), situacion_estado (table), vw_agr_monografia (view), carrera (table).
- Row 7:** vw_sita_oferta (view), telefono (table), vw_sita_administrativos (view), boleta (table), empresa (table), vw_agrad_pdf (view), vw_sita_monog_diferencias (view), vw_sita_monog_situacion (view), carrera (table).
- Row 8:** vw_actualizacion_empresa (view), vw_sita_emp_admin (view), tpo_carrera (table), vw_agr_practico (view), vw_agrad_estado (view), vw_monografia_cuenta (view), vw_prueba_carrera (view).