



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

**IMPLEMENTACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DEL SISTEMA DE INSCRIPCIÓN DE
POSTGRADOS Y PREINSCRIPCIÓN DE INCORPORACIONES EN LÍNEA, PARA LAS
DIFERENTES UNIDADES ACADÉMICAS**

Hugo Estuardo Chicoj Cuc

Asesorado por el Ing. William Estuardo Escobar Argueta

Guatemala, enero de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DEL SISTEMA DE INSCRIPCIÓN DE
POSTGRADOS Y PREINSCRIPCIÓN DE INCORPORACIONES EN LÍNEA, PARA LAS
DIFERENTES UNIDADES ACADÉMICAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

HUGO ESTUARDO CHICOJ CUC

ASESORADO POR EL ING. WILLIAM ESTUARDO ESCOBAR ARGUETA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, ENERO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

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

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**IMPLEMENTACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DEL SISTEMA DE INSCRIPCIÓN DE
POSTGRADOS Y PREINSCRIPCIÓN DE INCORPORACIONES EN LÍNEA, PARA LAS
DIFERENTES UNIDADES ACADÉMICAS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 27 de marzo de 2017.



Hugo Estuardo Chicoj Cuc

Guatemala, 17 de octubre de 2017

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

Estimada Ingeniera Classon de Pinto:

Por este medio le informo que después de revisar los avances del trabajo de EPS titulado: **"IMPLEMENTACIÓN EN REGISTRO Y ESTADÍSTICA DEL SISTEMA DE INSCRIPCIÓN DE POSTGRADOS Y PREINSCRIPCIÓN DE INCORPORACIONES EN LÍNEA, PARA LAS DIFERENTES UNIDADES ACADÉMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**, el cual está a cargo del estudiante **HUGO ESTUARDO CHICOJ CUC**, registro académico No. **201020436** y CUI **2117 51936 0101**, hago constar que 100% del trabajo escrito ha sido finalizado y revisado por mi persona, autorizando su publicación sin ningún inconveniente.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,



Ing. William Estuardo Escobar Argueta
Colegiado 11,529

Ing. William Estuardo Escobar Argueta
Asesor de EPS
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 26 de octubre de 2017.
REF.EPS.DOC.746.10.2017.

Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta
Director a. oUnidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Arrivillaga Ochaeta:

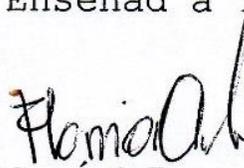
Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Hugo Estuardo Chicoj Cuc, Registro Académico 201020436 y CUI 2117 51936 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **IMPLEMENTACIÓN EN REGISTRO Y ESTADÍSTICA DEL SISTEMA DE INSCRIPCIÓN DE POSTGRADOS Y PREINSCRIPCIÓN DE INCORPORACIONES EN LÍNEA, PARA LAS DIFERENTES UNIDADES ACADÉMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medina
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA



Guatemala, 26 de octubre de 2017.

REF.EPS.D.436.10.2017.

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

Estimado Ingeniero Pérez Türk:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **IMPLEMENTACIÓN EN REGISTRO Y ESTADÍSTICA DEL SISTEMA DE INSCRIPCIÓN DE POSTGRADOS Y PREINSCRIPCIÓN DE INCORPORACIONES EN LÍNEA, PARA LAS DIFERENTES UNIDADES ACADÉMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Hugo Estuardo Chicoj Cuc**, Registro Académico 201020436 y CUI 2117 51936 0101 quien fue debidamente asesorado por el Ing. José Eduardo López Villatoro y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta
Director a.i. Unidad de EPS



/ra



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

Guatemala, 8 de Noviembre de 2017

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

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **HUGO ESTUARDO CHICOJ CUC** carné 201020436 y CUI 2117 51936 0101, titulado: **"IMPLEMENTACIÓN EN REGISTRO Y ESTADÍSTICA DEL SISTEMA DE INSCRIPCIÓN DE POSTGRADOS Y PREINSCRIPCIÓN DE INCORPORACIONES EN LÍNEA, PARA LAS DIFERENTES UNIDADES ACADÉMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

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

Atentamente,

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



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24188000 Ext. 1534

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación, **“IMPLEMENTACIÓN EN REGISTRO Y ESTADÍSTICA DEL SISTEMA DE INSCRIPCIÓN DE POSTGRADOS Y PREINSCRIPCIÓN DE INCORPORACIONES EN LÍNEA, PARA LAS DIFERENTES UNIDADES ACADÉMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** realizado por el estudiante, HUGO ESTUARDO CHICOJ CUC aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. *[Signature]* **Manuel Antonio Pérez Türk**

Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

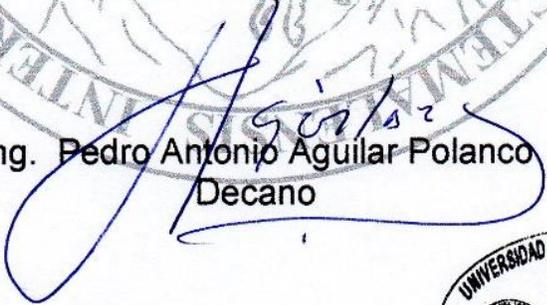


Guatemala, 29 de noviembre de 2017



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DEL SISTEMA DE INSCRIPCIÓN DE POSTGRADOS Y PREINSCRIPCIÓN DE INCORPORACIONES EN LÍNEA, PARA LAS DIFERENTES UNIDADES ACADÉMICAS**, presentado por el estudiante universitario: **Hugo Estuardo Chicoj Cuc**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, enero de 2018



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida, la fortaleza y la sabiduría para alcanzar este logro.
- Mi madre** Mara Janina Cuc Santizo, gracias por tus consejos, por apoyarme en todos los momentos importantes de mi vida, por brindarme todo tu amor y por creer en mí.
- Mi padre** Hugo Vicente Chicoj Quelex, por su apoyo incondicional en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida y por ayudarme a realizar este logro.
- Mis hermanas** Maria Andrea Chicoj Cuc y Mavi Lucrecia Chicoj Cuc, por todas sus palabras de apoyo, por sus consejos, por creer en mí y por sus muestras de cariño.
- María de León** Por acompañarme a lo largo de la carrera, por su apoyo incondicional, por creer siempre en mí y por brindarme todo su amor.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por abrirme las puertas y darme la oportunidad de superarme, por ser una importante casa de estudios que ha influido mucho en mí.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme el conocimiento a lo largo de mi carrera y ser parte de mi crecimiento académico y personal.

**Departamento de
Registro y Estadística**

Por creer en mí y en mis conocimientos y darme la oportunidad de realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

William Escobar

Por ser mi asesor y compartir sus conocimientos y consejos a lo largo del proyecto.

**Mis asesores de
institución**

Anabella Suárez y Marlene Palacios, por brindarme su conocimiento y experiencia para la realización de este proyecto. Gracias por el tiempo dedicado.

Mis compañeros

Por acompañarme a lo largo de mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	2
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	2
1.2. Descripción de las necesidades.....	4
1.2.1. Priorización de las necesidades.....	5
2. FASE TÉCNICO-PROFESIONAL	7
2.1. Descripción del proyecto.....	7
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	8
2.2.1. Análisis del proceso actual.....	8
2.2.2. Análisis FODA.....	10
2.2.2.1. Fortalezas	11
2.2.2.2. Oportunidades.....	11
2.2.2.3. Debilidades	11
2.2.2.4. Amenazas	12
2.3. Presentación de la solución al proyecto.....	12

2.3.1.	Módulo de postgrado	12
2.3.1.1.	Página inicial	12
2.3.1.2.	Profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala	13
2.3.1.2.1.	Perfil	16
2.3.1.2.2.	Inscripción	16
2.3.1.2.3.	Boletas pendientes de pago	17
2.3.1.2.4.	Inscripciones realizadas	18
2.3.1.3.	Profesionales graduados en universidades privadas de Guatemala	18
2.3.1.3.1.	Boleta de preinscripción.....	20
2.3.1.4.	Profesionales graduados en el extranjero.....	22
2.3.1.5.	Administrador de postgrado	25
2.3.1.5.1.	Inicio	27
2.3.1.5.2.	Perfil	27
2.3.1.5.3.	Inscripción	27
2.3.1.5.4.	Boletas de inscripción ...	30
2.3.1.5.5.	Validar pagos.....	31
2.3.1.5.6.	Fechas de inscripción por unidad académica	32
2.3.1.5.7.	Habilitar sitio de inscripción.....	33

	2.3.1.5.8.	Reportes	34	
2.3.2.		Módulo de incorporaciones	35	
	2.3.2.1.	Administradores de incorporaciones	41	
		2.3.2.1.1.	Perfil.....	41
		2.3.2.1.2.	Inscripción	42
2.4.		Solución del proyecto	44	
	2.4.1.	Metodología de desarrollo.....	44	
	2.4.2.	Arquitectura	44	
		2.4.2.1.	Capa de acceso a datos.....	45
		2.4.2.2.	Capa de lógica de negocios	47
		2.4.2.3.	Capa de presentación	48
2.5.		Costos del proyecto	48	
	2.5.1.	Recursos humanos	49	
	2.5.2.	Recursos informáticos.....	49	
2.6.		Beneficios del proyecto.....	50	
3.		FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	51	
	3.1.	Capacitación propuesta	51	
		3.1.1.	Presentaciones de nuevas funcionalidades	51
		3.1.2.	Capacitación a usuarios finales.....	52
		3.1.3.	Capacitación a usuario técnicos.....	53
	3.2.	Material elaborado	55	
		3.2.1.	Manual de usuario	55
		3.2.2.	Manual técnico.....	56
	4.1.	Encuesta	57	
	4.2.	Resultados de la encuesta.....	59	
		CONCLUSIONES.....	73	
		RECOMENDACIONES.....	75	

BIBLIOGRAFÍA..... 77

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Proceso actual de inscripción para postgrado	10
2.	Página de inicio de Postgrado	13
3.	Nuevo proceso de inscripción a postgrado para profesionales graduados en la USAC.....	14
4.	<i>Login</i> de profesionales graduados en la USAC	15
5.	Barra de navegación para estudiantes de la USAC.....	16
6.	Inscripción para graduados en la USAC.....	17
7.	Boletas pendientes de pago	17
8.	Inscripciones realizadas	18
9.	Proceso de preinscripción de profesionales graduados en las universidades privadas de Guatemala	18
10.	Vista del formulario de preinscripción de profesionales graduados en las universidades privadas de Guatemala	20
11.	Boleta de preinscripción de los profesionales graduados en las universidades privadas de Guatemala	21
12.	Proceso de preinscripción para los profesionales graduados en el extranjero	22
13.	Vista del formulario de preinscripción de los profesionales graduados en el extranjero	24
14.	Boleta de preinscripción de los profesionales graduados en el extranjero	25
15.	Barra de navegación para administradores de postgrado	26
16.	Vista de inscripción para administrador de postgrado	27

17.	Información para preinscripción	28
18.	Boleta de pago de inscripción de postgrado	29
19.	Vista de detalle de inscripción	29
20.	Generar boletas de inscripción	30
21.	Boleta de inscripción.....	31
22.	Validar pagos.....	32
23.	Vista para habilitar fechas de inscripción	33
24.	Vista para habilitar inscripción	33
25.	Preinscripciones por año	34
26.	Inscritos por día	35
27.	Nuevo proceso de preinscripción para incorporaciones	36
28.	Nacionalidad de profesionales	36
29.	Solicitud de inscripción de incorporaciones de profesionales nacionales	39
30.	Solicitud de inscripción de profesionales extranjeros (incorporaciones)	40
31.	Barra de navegación para administrador de incorporaciones	41
32.	Buscar preinscripción para incorporaciones.....	42
33.	Opciones de preinscripción para incorporaciones.....	43
34.	Inscripción para incorporaciones	43
35.	Detalle de inscripción de incorporaciones	43
36.	Anular preinscripción de incorporaciones	44
37.	Arquitectura	45
38.	Acceso a datos	46
39.	Modelo de entidad relación. Postgrado-Incorporaciones	47
40.	Usuario final utilizando el sistema de inscripción	52
41.	Usuario técnico utilizando el sistema de inscripción.....	54
42.	Gráfica. Pregunta 1.....	59
43.	Gráfica. Pregunta 2.....	60

44.	Gráfica. Pregunta 3	61
45.	Gráfica. Pregunta 4	62
46.	Gráfica. Pregunta 5	63
47.	Gráfica. Pregunta 6	64
48.	Gráfica. Pregunta 7	65
49.	Gráfica. Pregunta 8	66
50.	Gráfica. Pregunta 9	67
51.	Gráfica. Pregunta 10	68
52.	Gráfica. Pregunta 11	69
53.	Gráfica. Pregunta 12	70
54.	Gráfica de nivel de satisfacción	71

TABLAS

I.	Datos modificables en el perfil del estudiante	16
II.	Datos del formulario de preinscripción de profesionales graduados en las universidades privadas de Guatemala	19
III.	Datos del formulario de preinscripción de los graduados en el extranjero	23
IV.	Datos del formulario de profesionales extranjeros (incorporaciones) ...	37
V.	Datos del formulario de profesionales nacionales (incorporaciones)	38
VI.	Costos del proyecto	48
VII.	Estados de preinscripción	55
VIII.	Resultados. Pregunta 1	59
IX.	Resultados. Pregunta 2	60
X.	Resultados. Pregunta 3	61
XI.	Resultados. Pregunta 4	62
XII.	Resultados. Pregunta 5	63
XIII.	Resultados. Pregunta 6	64

XIV.	Resultados. Pregunta 7	65
XV.	Resultados. Pregunta 8	66
XVI.	Resultados. Pregunta 9	67
XVII.	Resultados. Pregunta 10	68
XVIII.	Resultados. Pregunta 11	69
XIX.	Resultados. Pregunta 12	70
XX.	Nivel de satisfacción	71

GLOSARIO

Base de datos	Conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
CUI	El Código Único de Identificación (CUI) número asignado a cada ciudadano al momento de solicitar su Documento de Identificación Personal (DPI). El CUI tiene 13 dígitos, los últimos cuatro números están compuestos por el código de departamento y municipio de nacimiento.
<i>Framework</i>	Es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.
Hardware	Conjunto de partes físicas tangibles de una computadora que interactúan entre sí.
Implementación	Instalación y puesta en marcha de una aplicación <i>web</i> en una computadora destinada a los usuarios finales.

Incorporación	Concepto que refiere la situación de los profesionales graduados en el extranjero que aspiran a ejercer su profesión en Guatemala, por lo que solicitan un título equivalente a su profesión a la Universidad de San Carlos de Guatemala.
Metodología de desarrollo	Es un conjunto de herramientas, técnicas, métodos y modelos para el desarrollo de un sistema informático.
MVC	Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.
Scrum	Es un proceso en el que se aplican, de manera regular, un conjunto de buenas prácticas para trabajar en colaboración, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

RESUMEN

En la actualidad, la inscripción a postgrados es un proceso tardado debido a la gran cantidad de profesionales que desean inscribirse, al escaso personal y equipo de cómputo del Departamento de Registro y Estadística. Por esta razón se decidió implementar la inscripción en línea, la cual consiste en un sistema *web* de inscripción para profesionales a un postgrado. En este sitio *web* se distinguirán 3 procesos diferentes de inscripción:

- Para profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala: estos profesionales realizarán el proceso de inscripción completamente en línea, por lo que no tendrán que realizar el proceso de inscripción presencialmente.
- Para profesionales graduados en otra universidad: estos profesionales realizarán una preinscripción en la cual ingresarán todos sus datos. El sistema registrará sus datos y les proporcionará una fecha para la inscripción y los documentos que deben presentar.
- Para profesionales graduados en el extranjero: estos profesionales, al igual que los graduados en otras universidades, realizarán una preinscripción en la que ingresarán toda su información. El sistema registrará sus datos y les proporcionará una fecha para la inscripción y los documentos que deben presentar. La principal diferencia entre los profesionales graduados en otra universidad y los extranjeros es que los extranjeros no poseen un número de CUI.

Este proyecto también consta de un módulo de inscripciones de profesionales de incorporación. Este módulo es una preinscripción en línea que

contendrá los datos personales del solicitante, lo que servirá para hacer el proceso más ágil y eficiente.

OBJETIVOS

General

Optimizar y automatizar el proceso de inscripción a postgrados e incorporaciones en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Proporcionar un sistema *web* para las inscripciones a postgrados de los profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala y preinscripciones de postgrados de los profesionales graduados en el extranjero y en otras universidades.
2. Proveer un sistema de usuarios para la inscripción de los profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. Crear un sistema *web* de preinscripción para profesionales de incorporación.
4. Reducir el tiempo de primera inscripción a un postgrado en la Universidad de San Carlos de Guatemala.
5. Facilitar el proceso de inscripción para el personal de postgrado e incorporaciones del Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

La inscripción a postgrados en la Universidad de San Carlos de Guatemala es un proceso que requiere una gran inversión de tiempo de los profesionales que deseen inscribirse. Esto perjudica a los estudiantes de postgrado, ya que no cuentan con la disponibilidad de tiempo, por ser trabajadores, para realizar este trámite. También perjudica al personal de postgrado, ya que se saturan de trabajo por la falta de personal, equipo y espacio físico. Todo esto hace que el proceso de inscripción sea lento y tedioso. Para realizar el proceso de una forma óptima se realizará un sistema *web* que será capaz de realizar la inscripción a postgrados, diferenciando los tres casos: profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala, profesionales graduados en el extranjero y profesionales graduados en otras universidades de Guatemala.

El proceso de incorporaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala se realiza de forma manual, lo cual hace que sea lento y tedioso para los profesionales que deseen realizar la inscripción y el personal del área de incorporaciones. Para realizar este proceso de una forma más eficiente se realizará un sistema *web* de preinscripción, el cual ayudará a que el proceso sea más rápido, ya que el personal de incorporaciones contará con los datos generales para realizar la inscripción.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la institución

El Departamento de Registro y Estadística es una unidad técnico-administrativa encargada de llevar los registros universitarios de estudiantes y graduados; informar sobre las características de las diferentes carreras universitarias, y recolectar, procesar, analizar y presentar la información estadística de la población estudiantil universitaria, así como otras informaciones relacionadas con la educación superior a nivel nacional e internacional.

1.1.1. Reseña histórica

El Departamento de Registro y Estadística inició sus labores como Oficina de Registro el primero de enero del año 1962, bajo la dirección del Licenciado Felipe de Jesús Mendizábal y Mendizábal, desarrollando un plan de centralización de los registros universitarios en la forma siguiente: en 1962 se centralizaron los registros de las estudiantes de primer ingreso, en 1963 se centralizó la inscripción y los registros de los estudiantes de primero y segundo año, y en 1964 se centralizó la inscripción y los registros de toda la Universidad.¹

En el inicio de sus labores, la Oficina de Registro y Estadística planificó un procedimiento mecanizado que puso en práctica a través de un contrato con IBM de Guatemala. Este permitía el registro y control exacto de la inscripción de los

¹Departamento de Registro y Estadística. *Manual de organización*. <http://ddo.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2015/01/Manual-Espec%C3%ADfico-Depto.-REGISTRO-Y-ESTADISTICA.pdf>. Consulta: 3 de marzo de 2017.

estudiantes, para poder ofrecer a las Unidades Académicas las listas oficiales de matrícula, listas por curso en orden alfabético, actas de exámenes, reporte de calificaciones a estudiantes e información estadística de los datos personales, demográficos y educacionales.²

1.1.2. **Misión**

“Llevar el control de los servicios estudiantiles que presta el Departamento a través de un registro sistematizado, actualizado, eficiente y eficaz”.³

1.1.3. **Visión**

“El Departamento de Registro y Estadística es responsable del proceso de inscripción, recolección, análisis e interpretación de información estadística, para ofrecer a los estudiantes, autoridades universitarias, profesionales y público en general, información que los oriente adecuadamente en las distintas actividades académicas y administrativas de la Universidad”.⁴

1.1.4. **Servicios que realiza**

- Centralizar la matrícula de estudiantes universitarios y profesionales universitarios.
- Organizar y controlar la información de todas las Unidades Académicas, para coordinar con otras dependencias de la Universidad los diferentes servicios que se les presta a los estudiantes.

²Departamento de Registro y Estadística. *Manual de organización*. <http://ddo.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2015/01/Manual-Espec%C3%ADfico-Depto.-REGISTRO-Y-ESTADISTICA.pdf>. Consulta: 3 de marzo de 2017.

³Departamento de Registro y Estadística. *Visión*. http://rye.USAC.edu.gt/wiki/index.php/Misi%C3%B3n_y_Visi%C3%B3n. Consulta: 10 de octubre de 2016.

⁴Ibíd.

- Recopilar, procesar, analizar, presentar e interpretar los datos estadísticos que se refieran a la población estudiantil universitaria.
- Elaborar listas oficiales de inscripción.
- Proporcionar información acerca de las diferentes carreras universitarias, áreas de estudio, títulos y grados académicos.
- Extender certificaciones de calificaciones de lo que fuera la Escuela de Estudios Generales para estudiantes inscritos en la Universidad.
- Tramitar y registrar las solicitudes de traslado de matrícula entre unidades académicas de la Universidad de San Carlos, de estudiantes de universidades privadas y extranjeras, así como equivalencias de cursos.
- Tramitar la impresión, registro, duplicados y reposición de títulos universitarios.
- Elaborar material para elecciones de representantes estudiantiles ante cuerpos colegiados de la Universidad, es decir emisión de listas y boletas electorales.
- Centralizar la inscripción de estudiantes y profesionales en las unidades académicas con sede en la República de Guatemala.
- Supervisar y controlar la inscripción de estudiantes de primer ingreso y reingreso de los centros regionales universitarios y de las secciones departamentales.
- Supervisar y controlar la inscripción de estudiantes de primer ingreso y reingreso en el Centro Universitario de Occidente, a través de la Oficina Auxiliar de Registro de Occidente.
- Calificar la calidad de graduados en los eventos electorales de los Colegios Profesionales.
- Participar en las reuniones del Sistema Estadístico Nacional y Comisión Nacional de Estadística.

- Las comisiones o representaciones designadas por el Rector, Acuerdos de Rectoría o el Consejo Superior Universitario.
- Tramitar y registrar las solicitudes de incorporación de graduados en el extranjero, licencias para ejercer profesiones universitarias y reconocimientos de grados académicos.

1.2. Descripción de las necesidades

El Departamento de Registro y Estadística inscribe a profesionales de primer ingreso en un postgrado 2 veces al año, con un promedio de 10,000 estudiantes. Teniendo en cuenta que son días específicos de acuerdo a la carrera para realizar la inscripción, se puede saturar y crear una demora al profesional, quien puede incurrir en permisos de trabajo más extensos por el tiempo invertido en acercarse a la sede central. Esto también implica una sobrecarga de trabajo al personal de postgrados en los días que se realizan las inscripciones.

Las incorporaciones se refieren a profesionales graduados en el extranjero que quieren validar su título en la Universidad de San Carlos de Guatemala. El proceso de inscripción se realiza de forma manual, por lo que se requiere que sea automatizado para lograr una mejor eficiencia y agilidad. Se identificaron las siguientes necesidades:

- Reducir las filas de inscripción a postgrado. Debido a la gran cantidad de profesionales que desean estudiar un postgrado (una especialización, maestrías o doctorados) se provoca que el sistema se sature por la falta de personal y el espacio físico reducido.
- Agilizar el tiempo de inscripción por cada profesional: cuando ellos llegan a la ventanilla para su inscripción llevan su papelería y una ficha de

inscripción, los datos de esta ficha son trasladados de forma manual al sistema de inscripción, esto hace que el proceso sea lento para cada profesional.

- Mejorar la eficiencia en el proceso de inscripción de postgrado: debido a que el proceso de inscripción a postgrado es muy tardado, se generan molestias en los profesionales que desean inscribirse.
- Reducir el tiempo de inscripción de incorporaciones: cuando un profesional en proceso de incorporación se acerca a la ventanilla para su inscripción lleva toda la papelería requerida y los datos son ingresados al sistema de forma manual, esto hace que el proceso sea tardado e ineficiente.

1.2.1. **Priorización de las necesidades**

Con base en las necesidades detectadas se requiere automatizar el proceso de inscripción a postgrados, agilizando y reduciendo el tiempo de inscripción. La inscripción tendrá tres diferentes procesos:

- Los profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala, quienes harán todo el proceso de inscripción en línea, ya que el Departamento de Registro y Estadística ya cuenta con todos sus datos.
- Los profesionales graduados en otras universidades, quienes tendrán que realizar una preinscripción en línea y luego tendrán que presentarse en el Departamento de Registro y Estadística en la fecha indicada para concluir el proceso de inscripción.
- Los profesionales graduados en el extranjero, quienes tendrán que realizar una preinscripción en línea y luego tendrán que presentarse en el Departamento de Registro y Estadística en la fecha indicada para concluir el proceso de inscripción.

También se requiere automatizar el proceso de inscripción de incorporaciones, esto se hará por medio de una preinscripción que ayudará a agilizar el proceso. Esta preinscripción la realizarán los profesionales por medio de un sistema *web*.

2. FASE TÉCNICO-PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en un sistema *web* que será utilizado para realizar el proceso de inscripción de postgrados. Este sistema *web* contará con dos tipos de usuario: los profesionales, quienes son las personas que deseen inscribirse a un postgrado, y los administradores, es decir el personal de postgrado que realizará la inscripción. El sistema tendrá 3 diferentes procesos:

- Para graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala: estos profesionales realizarán el proceso de inscripción completamente desde el sitio *web*, debido a que ya se cuenta con todos los datos.
- Para graduados en el extranjero: estos profesionales tendrán que realizar una preinscripción en el sitio *web*, la cual consiste en un formulario con todos los datos de cada profesional. Estos datos servirán para agilizar el proceso de inscripción. Luego de realizar la preinscripción, los profesionales tendrán que presentarse el día indicado para terminar el proceso.
- Para graduados en otras universidades: estos profesionales tendrán que realizar una preinscripción en el sitio *web*, la cual consiste en un formulario con todos los datos de cada profesional. Estos datos servirán para agilizar el proceso de inscripción. Luego de realizar la preinscripción los profesionales tendrán que presentarse el día indicado para terminar el proceso.

Este proyecto también cuenta con un módulo de incorporaciones que ayudará a agilizar el proceso de inscripción de incorporaciones. Este se hará

mediante una preinscripción que consiste en un formulario con todos los datos requeridos, después de realizar la preinscripción los profesionales tendrán que presentarse en la fecha indicada para concluir el proceso.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Para recaudar información acerca del proyecto se realizó entrevistas con el personal de postgrados e incorporaciones, investigando sobre el procedimiento actual y las deficiencias del mismo. También se realizaron entrevistas con el personal técnico de Registro y Estadística, para conocer la infraestructura actual del departamento y la tecnología que utilizan para el desarrollo de las aplicaciones, así como las limitaciones que existen.

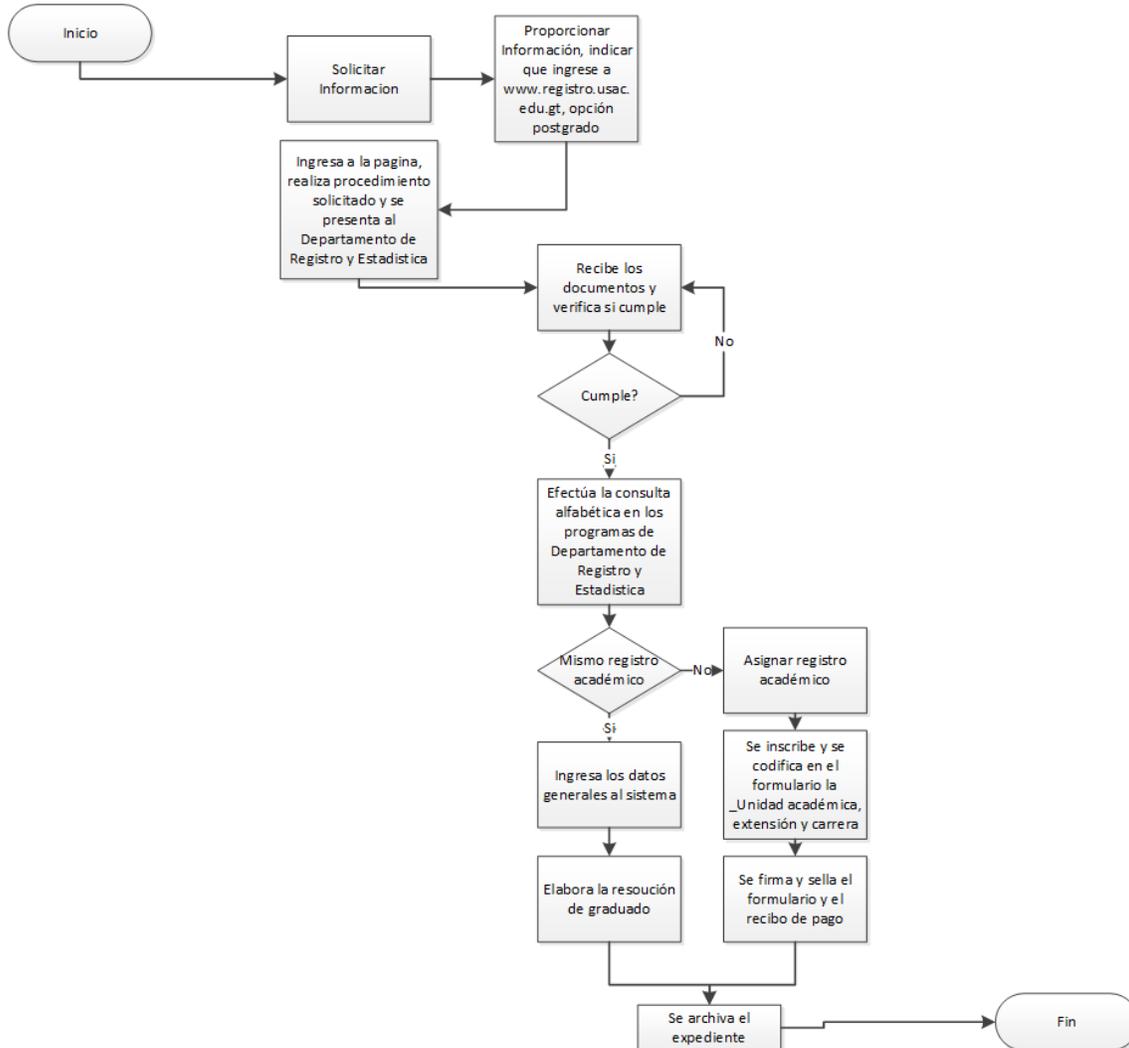
2.2.1. Análisis del proceso actual

Para conocer el proceso actual de inscripciones de postgrado e incorporaciones en el Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se realizó una reunión con los interesados en el proyecto. El sistema actual de Inscripción a postgrado e incorporaciones cuenta con las siguientes características:

- Los datos de los profesionales que deseen inscribirse a un postgrado son ingresados al sistema de inscripción de forma manual copiando uno por uno.
- Los datos de los profesionales en proceso de incorporación son ingresados a mano de forma manual copiando uno por uno.
- El sistema no reconoce entre los profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala, los profesionales graduados en el extranjero y profesionales graduados en otras universidades de Guatemala.

- Las boletas de pago son llenadas a mano por los profesionales y no son generadas por el sistema de inscripción.
- El sistema se conecta directamente con una base de datos centralizada que contiene todos los datos de los estudiantes y del personal de postgrado.
- El sistema actual de inscripción es una aplicación de escritorio.

Figura 1. Proceso actual de inscripción para postgrado



Fuente: elaboración propia, empleando el programa Visio 2016.

2.2.2. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que ayuda a conocer la situación actual del Departamento de Registro y estadística.

2.2.2.1. **Fortalezas**

- Se cuenta con el asesoramiento de las personas encargadas del área informática sobre la utilización de los recursos con que será desplegado el sistema.
- La base de datos de usuarios a utilizar en el proyecto ya existe.
- Ya está disponible la infraestructura necesaria para realizar el proyecto.
- Es un proceso que no depende de ninguna entidad externa.

2.2.2.2. **Oportunidades**

- Cada ficha de inscripción de postgrado es registrada en formularios en papel, por lo que el sistema podría ahorrar gastos en comprar papel y almacenaje de expedientes.
- Ampliar el sistema de incorporaciones para que abarque más pasos del proceso.
- Cada ficha de incorporación es registrada en formularios en papel, por lo que el sistema podría ahorrar gastos en comprar papel y almacenaje de expedientes.

2.2.2.3. **Debilidades**

- Burocracia y política para gestionar cambios del proceso.
- Resistencia al cambio ante nuevas tecnologías.
- No existe un ambiente especializado en pruebas.

2.2.2.4. **Amenazas**

- Proyecto muy grande para el período de EPS.
- Algún fallo externo con los recursos informáticos como el hardware o el software instalados en el servidor puede retrasar el desarrollo del proyecto.
- Cierre de edificios o de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.3. **Presentación de la solución al proyecto**

A continuación se describe la solución a los diversos problemas identificados en postgrado e incorporaciones.

2.3.1. **Módulo de postgrado**

Este módulo será el encargado de realizar el proceso de primera inscripción para postgrado, el cual contendrá las siguientes páginas:

2.3.1.1. **Página inicial**

Esta página mostrará de forma intuitiva los diferentes procesos de inscripción, entre los cuales los profesionales interesados a inscribirse en un postgrado deben de seleccionar.

Figura 2. **Página de inicio de Postgrado**

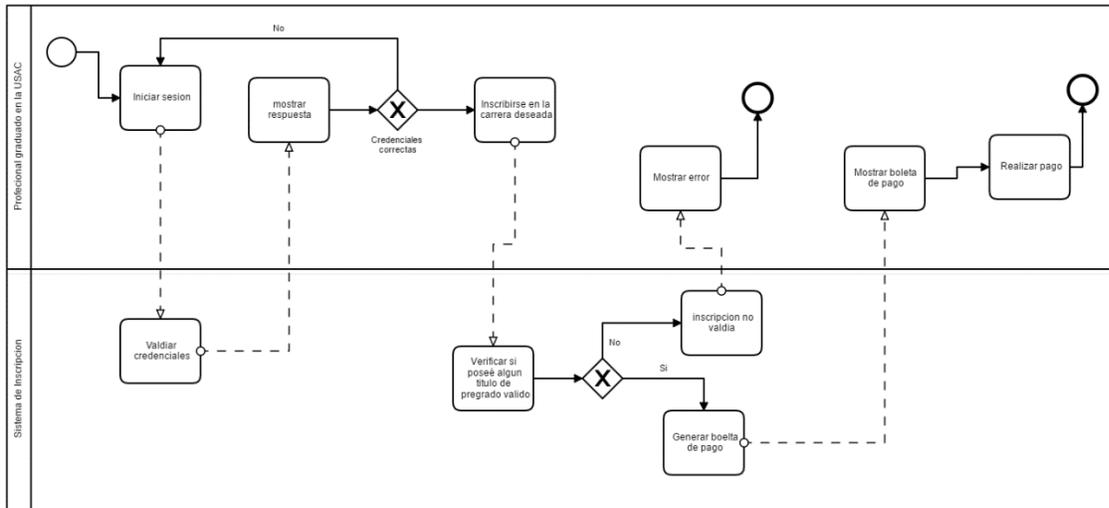


Fuente: elaboración propia.

2.3.1.2. **Profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala**

Estos profesionales podrán realizar su inscripción completa en línea sin necesidad de presentarse en el Departamento de Registro y Estadística.

Figura 3. **Nuevo proceso de inscripción a postgrado para profesionales graduados en la USAC**



Fuente: elaboración propia, empleando Comunda Modeler.

Ya que se cuenta con todos los datos de estos profesionales, solo tendrán que seleccionar la carrera en la que desean inscribirse, luego generar su boleta de pago y, después de realizar el pago, el proceso de inscripción quedará finalizado.

Figura 4. **Login de profesionales graduados en la USAC**

Graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingresar

Registro Academico
201020436

Contraseña

ACEPTO

Instrucciones para ingresar

Este sistema web es para los estudiantes graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala y deseen inscribirse en un postgrado.
Para recuperar la contraseña visite la pagina de inicio del Departamento de Registro y estadística en la opción recuperar Pin.
El usuario es el número de registro académico y el pin sera la contraseña.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Fuente: elaboración propia.

En la figura dos se puede observar la pantalla de inicio de sesión para los profesionales graduados en la USAC, quienes pueden ingresar por medio de su registro académico y contraseña. Al iniciar sesión se mostrará la página de inicio con información importante acerca del sistema, también se mostrará la barra de navegación con las siguientes opciones:

- Inicio
- Perfil
- Inscripción
- Inscripciones realizadas

Figura 5. **Barra de navegación para estudiantes de la USAC**



Fuente elaboración propia.

2.3.1.2.1. Perfil

Esta página es en donde se podrá modificar la contraseña para ingresar al sitio de inscripción y los datos del estudiante que cambian con mayor frecuencia. Los datos que se pueden modificar son los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla I. **Datos modificables en el perfil del estudiante**

Datos
Departamento
Municipio
Dirección
Zona
Número de celular
Correo electrónico

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.2.2. Inscripción

Esta página es en donde se realiza el proceso de inscripción, seleccionando la unidad académica, extensión y carrera a la cual una persona desea inscribirse. Si la inscripción es exitosa el sistema mostrará la boleta para que el profesional realice el pago correspondiente.

Figura 6. **Inscripción para graduados en la USAC**



Fuente: elaboración propia.

2.3.1.2.3. **Boletas pendientes de pago**

En esta página se mostrarán las boletas de pago de inscripción del ciclo actual, generadas por el sistema y que estén pendientes de cancelar.

Figura 7. **Boletas pendientes de pago**



Fuente: elaboración propia.

2.3.1.2.4. Inscripciones realizadas

Esta página muestra una lista de todas las inscripciones exitosas realizadas por este sistema.

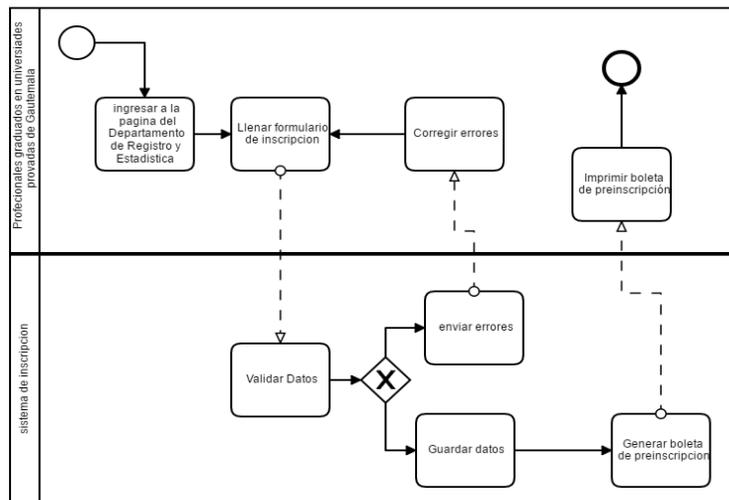
Figura 8. Inscripciones realizadas



Fuente: elaboración propia.

2.3.1.3. Profesionales graduados en universidades privadas de Guatemala

Figura 9. Proceso de preinscripción de profesionales graduados en las universidades privadas de Guatemala



Fuente: elaboración propia, empleando Comunda Modeler.

Los profesionales graduados en las diferentes universidades privadas de Guatemala deberán llenar un formulario con los datos solicitados, este formulario servirá para realizar la preinscripción. Los datos solicitados para la preinscripción se presentan en la siguiente tabla:

Tabla II. **Datos del formulario de preinscripción de profesionales graduados en las universidades privadas de Guatemala**

Datos	Obligatorio
CUI	Sí
Foto	Sí
Nombre 1	Sí
Nombre 2	No
Nombre 3	No
Apellido 1	Sí
Apellido 2	No
Departamento	Sí
Municipio	Sí
Dirección	Sí
Zona	Sí
Universidad	Sí
Fecha de nacimiento	Sí
Lugar de nacimiento	Sí
Nacionalidad	Sí
Certificado de nacimiento	
Libro	Sí
Folio	Sí
Partida	Sí
Correo electrónico	Sí
Número de celular	Sí
Compañía telefónica	Sí
Género	Sí
Estado civil	Sí
Unidad académica	Sí
Extensión	Sí
Carrera	Sí

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Vista del formulario de preinscripción de profesionales graduados en las universidades privadas de Guatemala**

The screenshot shows a web form titled "Formulario de preinscripción otras Universidades de Guatemala". At the top left is the logo "RyE" and at the top right is "Postgrado". The form contains the following fields:

- CUI: A text input field.
- FOTOGRAFIA: A button with a person icon for uploading a photo.
- Apellido 1 and Apellido 2: Two text input fields for surnames.
- Primer Nombre, Segundo Nombre, and Tercer Nombre: Three text input fields for first, second, and third names.
- Departamento, Municipio, and Zona: Three dropdown menus with "Elegir opción" as the selected value.
- Dirección: Numero de casa y colonia: A text input field for the address.

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.3.1. **Boleta de preinscripción**

Esta boleta contiene un resumen de los datos ingresados en el formulario de preinscripción, se debe presentar el día de la inscripción. La fecha de inscripción para la unidad académica respectiva está indicada en la boleta.

Figura 11. **Boleta de preinscripción de los profesionales graduados en las universidades privadas de Guatemala**

SOLICITUD DE INGRESO POSTGRADO
Universidades Privadas de Guatemala



Numero de preinscripción: 201720003



CUI:

Apellidos:

Nombres:

Libro: Folio: Partida:

Nacionalidad:

Género: Masculino: Femenino:

Departamento:

Dirección:

Fecha de nacimiento: dd/mm/aa

Lugar de nacimiento:

Correo electrónico:

Celular: Compañía:

Estado civil: Casado: Soltero:

Unidad Académica:

Extensión:

Carrera:

Fecha de pre-inscripción:

Requisitos de inscripción

Fotocopia de DPI autenticada por un notario de Guatemala.

Una fotografía tamaño cédula

Fotostática de ambos lados de su título, 5x7 pulgadas, papel fotográfico.

Solvencia de Matriculación Estudiantil, extendida por el Depto. De Caja Central ubicado en el Campus Central.

Presentar esta boleta el día de la inscripción.

Original de colegiado Activo (solo para los postgrados de Ciencias Médicas)

Rubrica: _____

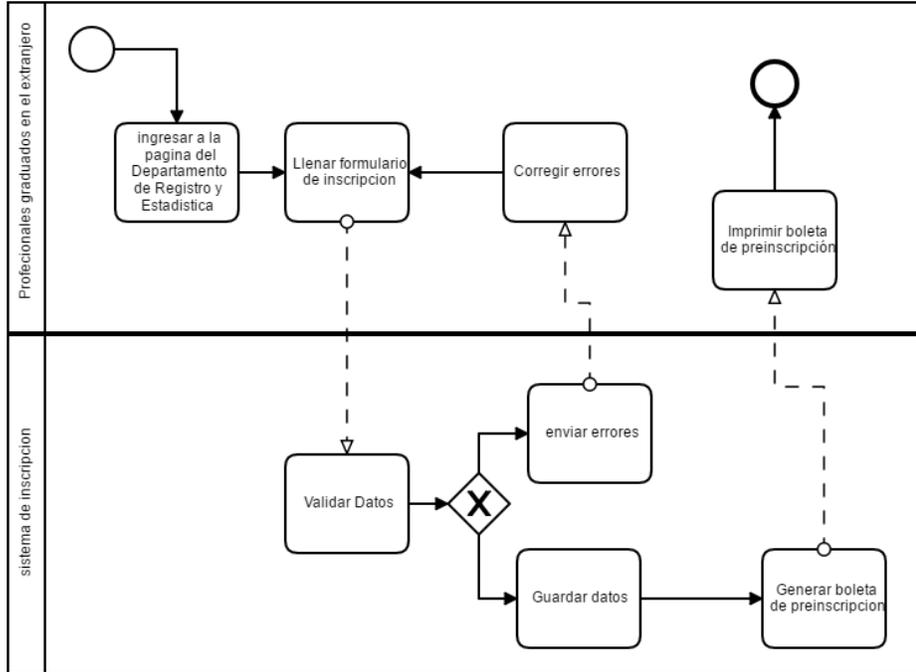
"Tel y Enseñad a Fodes"

Edificio DIGA, primer nivel ala oeste, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfonos: 24187900-02
www.registro.usac.edu.g

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.4. Profesionales graduados en el extranjero

Figura 12. **Proceso de preinscripción para los profesionales graduados en el extranjero**



Fuente: elaboración propia, empleando Comunda Modeler.

Los profesionales graduados en el extranjero deberán llenar un formulario con los datos solicitados, mismo que servirá para realizar la preinscripción. Los datos solicitados para la preinscripción se presentan en la siguiente tabla.

Tabla III. **Datos del formulario de preinscripción de los graduados en el extranjero**

Datos	Obligatorio
Pasaporte	Sí
Foto	Sí
Nombre 1	Sí
Nombre 2	No
Nombre 3	No
Apellido 1	Sí
Apellido 2	No
Departamento	Sí
Municipio	Sí
Dirección	Sí
Zona	Sí
Universidad	Sí
Fecha de nacimiento	Sí
Lugar de nacimiento	Sí
Nacionalidad	Sí
Correo electrónico	Sí
Número de celular	Sí
Compañía telefónica	Sí
Género	Sí
Estado civil	Sí
Unidad académica	Sí
Extensión	Sí
Carrera	Sí

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Vista del formulario de preinscripción de los profesionales graduados en el extranjero**

The image shows a web interface for a pre-registration form. At the top, there is a blue header with the logo 'RyE' on the left and 'Postgrado' on the right. Below the header is a brown bar with the text 'Formulario de preinscripción extranjeros'. The main content area is titled 'Datos Principales' and contains several input fields: 'Número de pasaporte', a 'FOTOGRAFÍA' section with a camera icon, 'Apellido 1', 'Apellido 2', 'Primer Nombre', 'Segundo Nombre', 'Tercer Nombre', and 'Fecha de nacimiento'.

Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se puede observar una parte del formulario de preinscripción para profesionales graduados en el extranjero. Cuando el formulario sea completado, el sistema generará la boleta de preinscripción, la cual contiene un resumen de los datos. Esta boleta de preinscripción deberá ser presentada para la inscripción en la fecha indicada en la misma.

Figura 14. **Boleta de preinscripción de los profesionales graduados en el extranjero**

SOLICITUD DE INGRESO POSTGRADO
Extranjeros



USAC
UNIVERSIDAD
LICENCIATURA
Escuela General de Administradores
Caja Central de Registro y Estadística

Numero de preinscripción: 201710003



Numero pasaporte:

Apellidos:

Nombres:

Nacionalidad:

Género: Masculino: Femenino:

Departamento:

Dirección:

Fecha de nacimiento: dd/mm/aa

Lugar de nacimiento:

Correo electrónico:

Celular: Compañía

Estado civil: Casado: Soltero:

Unidad Académica:

Extensión:

Carrera:

Fecha de pre-inscripción:

Requisitos de inscripción

Fotocopia del pasaporte autenticado por un notario de Guatemala.
Una fotografía tamaño cedula.

Fotostática de tamaño 5 x 7 de estudio fotográfico y fotocopias en papel bond tamaño carta del Título con el grado de licenciatura y los pases de ley: Ministerio de Relaciones Exteriores del país en donde obtuvo la licenciatura, Consulado de Guatemala en el país en donde obtuvo la licenciatura y Ministerio de Relaciones Exteriores de Guatemala.

Solvencia de Matrícula Estudiantil, extendida por el Depto. De Caja Central ubicado en el Campus Central.

Presentar esta boleta el día de la inscripción.

Original de colegiado Activo (solo para los postgrados de Ciencias Médicas)

Rubrica: _____

"Id y Enseñad a Fides"

Edificio DIGA, primer nivel ala oeste, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfonos: 24187900-02
www.registro.usac.edu.g

Fuente: elaboración propia.

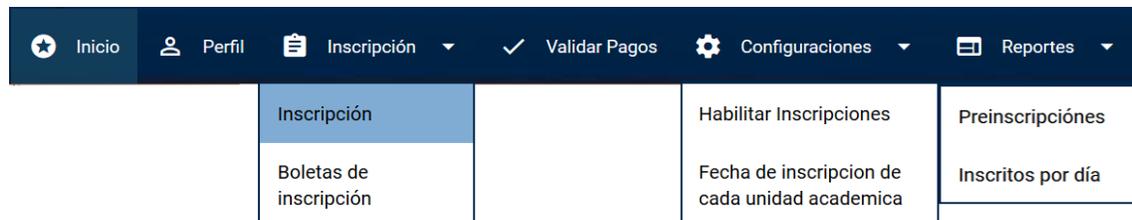
2.3.1.5. **Administrador de postgrado**

Este módulo es el encargado de inscribir a los profesionales que realizaron una preinscripción. En este módulo se configurarán las fechas de inscripción para cada unidad académica, así como la habilitación de las inscripciones y

preinscripciones. Al iniciar sesión en el sitio se podrá ver la barra de navegación con las siguientes opciones:

- Inicio
- Perfil
- Inscripción
 - Inscripción
 - Boletas de inscripción
- Validar pagos
- Configuraciones
 - Habilitar inscripción
 - Fecha de inscripción de cada unidad académica
- Reportes
 - Preinscripciones
 - Inscritos por día

Figura 15. **Barra de navegación para administradores de postgrado**



Fuente: elaboración propia.

2.3.1.5.1. Inicio

Después de que el administrador de postgrado inicia sesión es redirigido a esta página donde se mostrará información importante acerca del sistema de inscripción.

2.3.1.5.2. Perfil

En esta página se podrá cambiar la contraseña para iniciar sesión en este sitio de inscripción.

2.3.1.5.3. Inscripción

En esta página se realizará la inscripción de los profesionales graduados en las universidades privadas de Guatemala y profesionales graduados en el extranjero.

Figura 16. Vista de inscripción para administrador de postgrado

The screenshot shows the 'Inscripción' page of a system. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Perfil', 'Inscripción', 'Validar Pagos', 'Configuraciones', 'Reportes', and 'Salir'. Below the navigation bar, there is a yellow box indicating 'Ciclo Lectivo : 2017'. A search bar contains the text '201710001'. To the right of the search bar are two radio buttons: 'Numero de preinscripción' (selected) and 'CUI o Pasaporte'. A 'BUSCAR' button is located to the right of the search bar. Below the search bar is a table with the following data:

Numero de preinscripción	Estado	Opciones
201710001	Pendiente de realizar la inscripcion presencial	INSCRIBIR DETALLE ANULAR

Fuente: elaboración propia.

Las búsquedas se podrán realizar por número de preinscripción o por número de CUI o pasaporte.

Figura 17. Información para preinscripción

Numero de preinscripción	undefined	Estado	Opciones		
201710001	A9632582	Pendiente de realizar la inscripcion presencial	INSCRIBIR	DETALLE	ANULAR

Fuente: elaboración propia.

Cuando se encuentra la preinscripción buscada se puede visualizar la siguiente información:

- Numero de preinscripción: es un número único que se le asigna a cada solicitud de ingreso.
- Número de documento: CUI o pasaporte.
- Estado: cada preinscripción puede tener 4 estados:
 - 1: pendiente de realizar la inscripción presencial.
 - 2: pendiente de pagar la boleta de pago.
 - 3: estudiante inscrito.
 - 4: preinscripción anulada.
- Opciones:
 - Inscribir:
 - Automático: el sistema le asigna un registro académico al profesional y se crea el estudiante. Si el proceso es correcto se muestra la boleta de pago, el número de registro académico y la contraseña del usuario.
 - Manual: el administrador le indica al sistema el número de registro académico que se debe utilizar. Si el registro académico ya existe, los datos del estudiante son actualizados y, si no existe, se crea el estudiante. Si el

proceso es correcto se muestra la boleta de pago, el número de registro académico y la contraseña del estudiante.

Figura 18. **Boleta de pago de inscripción de postgrado**

Fecha gen.: 02/08/2017 05:10	Fecha impresión: 02/08/2017 05:10	Para uso exclusivo del banco
Orden de pago		Orden de pago 4806684
No. 4806684		Carné 201709001
Registro Académico 201709001		Total a pagar Q. 2031.00
Pasaporte A9632582		Código de Unidad. 8
Nombre Chicoj Cuc Hugo Estuardo		Código de ext. 0
Facultad Facultad de Ingeniería		Código de carrera 14
Extensión Plan Diario		Rubro de pago 102
Carrera Maestría en Ciencias en Ingeniería Sanitaria		LLave 56205
Detalle de pago		Puede efectuar su pago en cualquier agencia o banca virtual de BANRURAL (ATX-233) o CyT Continental.
Matrícula Estudiantil Anual - Reingreso 2017 Estudiante Regular 2031.00		
Total a pagar Q 2031.00		

Información del estudiante

- o Numero de registro académico: 201709001 .
- o Contraseña: pass@201709001.

Fuente: elaboración propia.

- o Detalle: muestra toda la información de la preinscripción. La información mostrada puede ser modificada.

Figura 19. **Vista de detalle de inscripción**

Detalle Inscripción: Alumno Extranjero

Documento Identificación: A9632582

Apellido 1: Chicoj Apellido 2: Cuc

Nombre 1: Hugo Nombre 2: Estuardo Nombre 3:

MODIFICAR CANCELAR

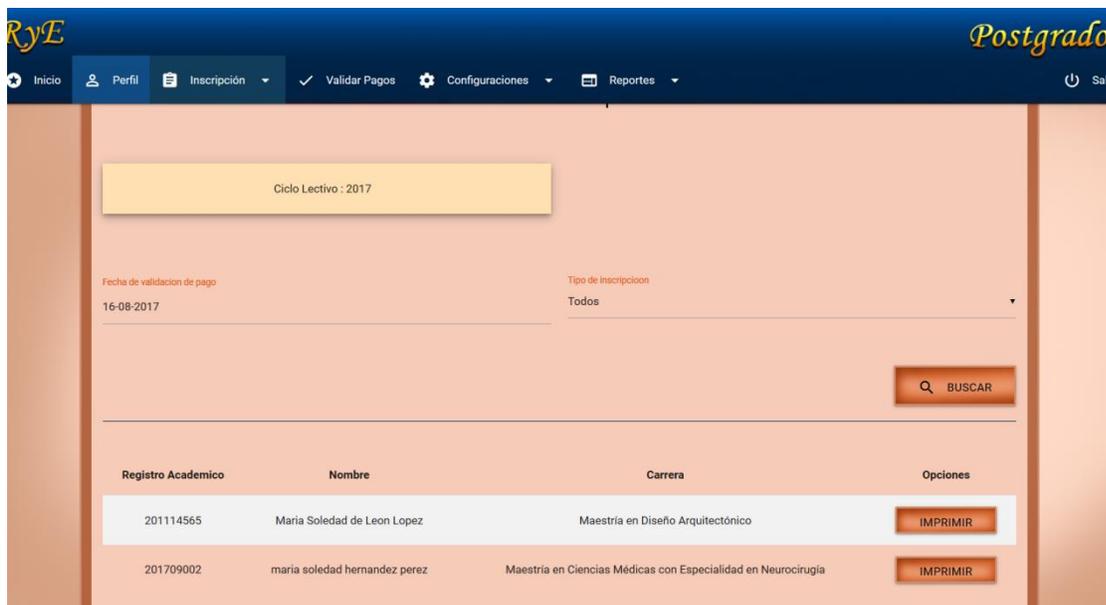
Fuente: elaboración propia.

- Anular: la preinscripción es anulada, esto hace que ya no pueda ser utilizada.

2.3.1.5.4. Boletas de inscripción

En esta página se podrá generar las boletas de inscripción, estas serán solo para los profesionales que finalizaron de forma exitosa el proceso de inscripción. La búsqueda de las inscripciones se realizará por medio de la fecha en que el pago fue validado.

Figura 20. Generar boletas de inscripción



Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Boleta de inscripción**

BOLETA DE INSCRIPCIÓN POSTGRADO


Dirección General de Administración
Departamento de Registro y Estadística

Registro académico: 201709002



Carnet:

Apellidos:

Nombres:

Nacionalidad:

Genero: Masculino: Femenino:

Departamento:

Libro: Folio: Partida:

Dirección:

Fecha de nacimiento: dd/mm/aa

Correo electrónico:

Celular :

Unidad Académica:

Extensión:

Carrera:

Fecha de inscripción:

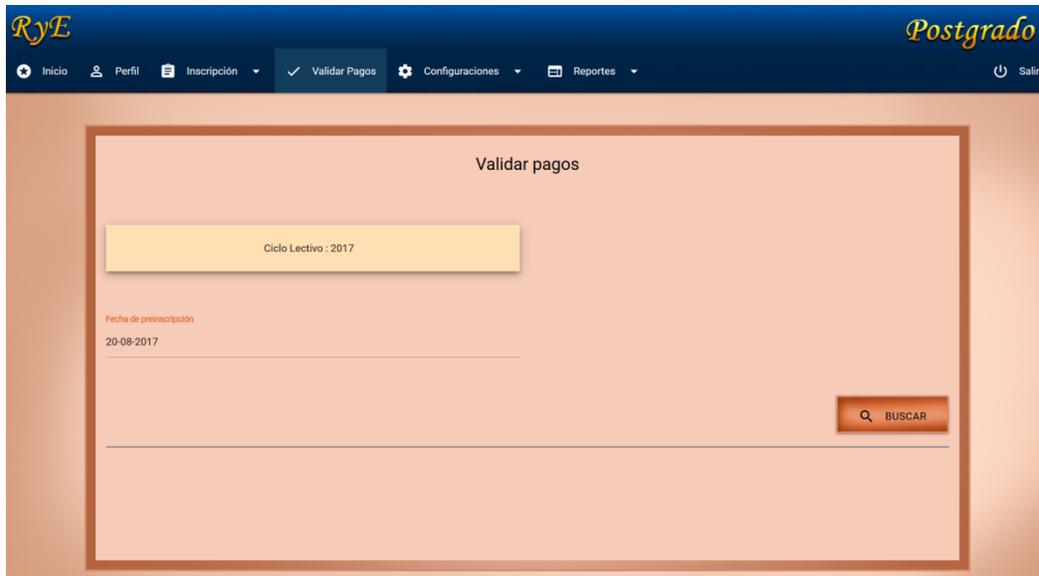
Rubrica: 

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.5.5. Validar pagos

En esta página es donde se validarán los pagos para realizar el proceso de asignación de carrera al profesional que ya realizó el pago correspondiente. La búsqueda de boletas de pago se realizará por medio de la fecha de pago.

Figura 22. Validar pagos



Fuente: elaboración propia.

2.3.1.5.6. Fechas de inscripción por unidad académica

En esta página se configurarán las fechas de inscripción para cada unidad académica. Estas fechas de inscripción aparecerán en la boleta de preinscripción de los profesionales graduados en universidades privadas de Guatemala y los profesionales graduados en el extranjero.

Figura 23. Vista para habilitar fechas de inscripción

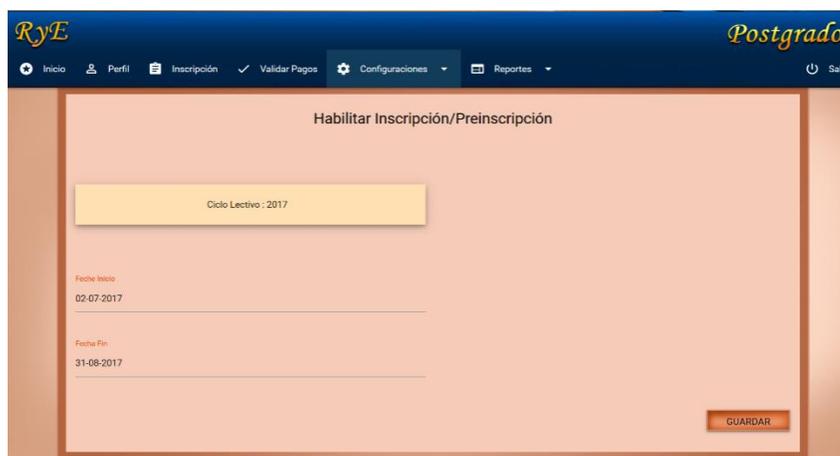


Fuente: elaboración propia.

2.3.1.5.7. Habilitar sitio de inscripción

En esta página se podrá configurar las fechas para habilitar la inscripción para profesionales graduados en la USAC, y la preinscripción para profesionales graduados en otras universidades de Guatemala y graduados en el extranjero.

Figura 24. Vista para habilitar inscripción



Fuente: elaboración propia.

2.3.1.5.8. Reportes

En esta página se mostrará una tabla-resumen de las preinscripciones y los reportes que se mostrarán son:

- Preinscripciones: se mostrará las preinscripciones realizadas por año y semestre filtradas por unidad académica.

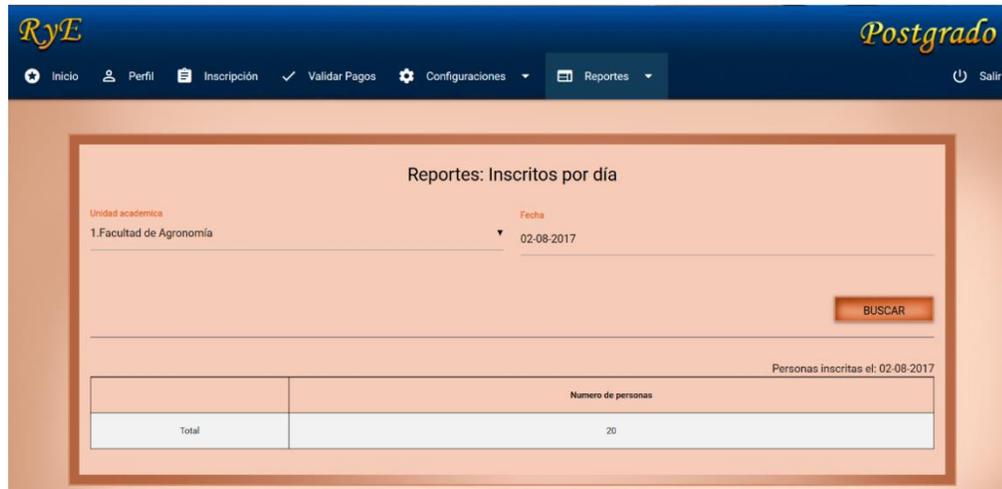
Figura 25. Preinscripciones por año

Unidad Académica	Semestre 1			Semestre 2		
	Solo se lleno el formulario de preinscripcion	No pagaron la boleta de pago	Preinscripciones finalizadas	Solo se lleno el formulario de preinscripcion	No pagaron la boleta de pago	Preinscripciones finalizadas
1. Facultad de Agronomía	0	0	0	0	0	0
2. Facultad de Arquitectura	0	0	0	0	0	0
3. Facultad de Ciencias Exactas	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

- Inscripción por día: se mostrará la cantidad de inscripciones realizadas por un día indicado, filtrado por unidad académica.

Figura 26. **Inscritos por día**

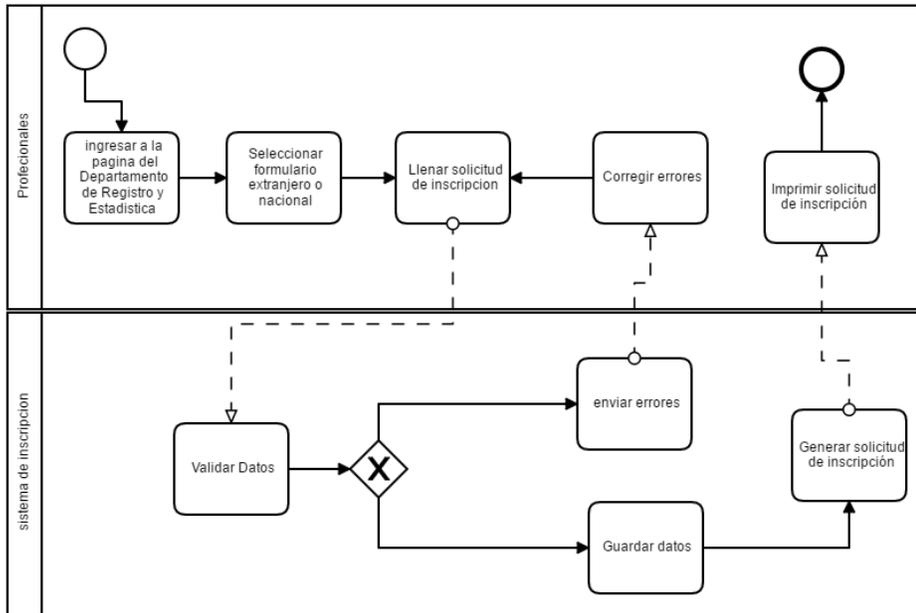


Fuente: elaboración propia.

2.3.2. **Módulo de incorporaciones**

Este módulo es el encargado de realizar la preinscripción de solicitud de inscripción de incorporaciones. Estos profesionales llenarán una solicitud de inscripción. Los datos del formulario dependen de la nacionalidad de los profesionales.

Figura 27. **Nuevo proceso de preinscripción para incorporaciones**



Fuente: elaboración propia, empleando el programa Comunda Modeler.

Figura 28. **Nacionalidad de profesionales**



Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Datos del formulario de profesionales extranjeros (incorporaciones)**

Datos	Obligatorio
Número de pasaporte	Sí
Ha estudiado en la USAC	Sí
Foto	Sí
Nombre 1	Sí
Nombre 2	No
Nombre 3	No
Apellido 1	Sí
Apellido 2	No
Departamento	Sí
Municipio	Sí
Dirección	Sí
Zona	Sí
Título obtenido	Sí
Institución	Sí
País de la institución	Sí
Lugar de nacimiento	Sí
Nacionalidad	Sí
Correo electrónico	Sí
Número de celular	Sí
Número de casa	Sí
Género	Sí
Estado civil	Sí
Observaciones	No
Unidad académica	Sí
Extensión	Sí
Carrera	Sí

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se puede observar todos los datos que contiene la solicitud de inscripción para los profesionales extranjeros en proceso de incorporación, y si son obligatorios.

Tabla V. **Datos del formulario de profesionales nacionales (incorporaciones)**

Datos	Obligatorio
CUI	Sí
A estudiado en la USAC	Sí
Foto	Sí
Nombre 1	Sí
Nombre 2	No
Nombre 3	No
Apellido 1	Sí
Apellido 2	No
Departamento	Sí
Municipio	Sí
Dirección	Sí
Zona	Sí
Título obtenido	Sí
Institución	Sí
País de la institución	Sí
Lugar de nacimiento	Sí
Nacionalidad	Sí
Libro	Sí
Partida	Sí
Folio	Sí
Correo electrónico	Sí
Número de celular	Sí
Género	Sí
Estado civil	Sí
Unidad académica	Sí
Extensión	Sí
Carreara	Sí

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se puede observar todos los datos que contiene la solicitud de inscripción para los profesionales nacionales en proceso de incorporación, y si son obligatorios.

Después de llenar el formulario el sistema genera la solicitud de inscripción. Esta se debe presentar el día de la inscripción.

Figura 29. **Solicitud de inscripción de incorporaciones de profesionales nacionales**

SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN INCORPORACIONES 

Numero de preinscripción: 201730004



CUI:

Apellidos:

Nombres:

Libro: Folio: Partida:

Nacionalidad:

Género: Masculino: Femenino: Estudió en la USAC: Si: No:

Departamento:

Dirección:

Fecha de nacimiento: dd/mm/aa

Lugar de nacimiento:

Título obtenido:

Institución: País institución:

Observaciones:

Correo electrónico:

Celular: Teléfono de Casa:

Estado civil: Casado: Soltero:

Unidad Académica:

Extensión:

Carrera:

Documentación Requerida para la inscripción

Fotocopia de CUI.

Notificación de la Unidad Académica, en donde autorizan la realización del servicio social o cursar materias, previo a su examen de incorporación.

Original y fotocopia de todos los recibo de pago de su trámite de incorporación (si suscribió convenio de pago, debe presentar el recibo del último pago efectuado).

Fotografía tamaño cédula.

Solvencia general.

Registro Académico: _____ Firma: _____

"Id y Enseñad a Todos"

Edificio DIGA, primer nivel ala oeste, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfonos: 24187900-02
www.registro.usac.edu.g

Fuente: elaboración propia.

En la imagen anterior se puede observar la solicitud de inscripción para los profesionales nacionales. Esta contiene todos los datos ingresados en el formulario. Se puede imprimir utilizando el botón de imprimir ubicado arriba de la solicitud.

Figura 30. **Solicitud de inscripción de profesionales extranjeros (incorporaciones)**

SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN INCORPORACIONES

Numero de preinscripción: 201730003

Número pasaporte:

Apellidos:

Nombres:

Nacionalidad:

Género: Masculino: Femenino: Estudió en la USAC: Si: No:

Departamento:

Dirección:

Fecha de nacimiento: dd/mm/aa

Lugar de nacimiento:

Título obtenido:

Institución: País institución:

Observaciones:

Correo electrónico:

Celular: Teléfono de casa:

Estado civil: Casado: Soltero:

Unidad Académica:

Extensión:

Carrera:

Documentación Requerida para la inscripción

Fotocopia del pasaporte.

Notificación de la Unidad Académica, en donde autorizan la realización del servicio social o cursar materias, previo a su examen de incorporación.

Original y fotocopia de todos los recibo de pago de su trámite de incorporación (si suscribió convenio de pago, debe presentar el recibo del último pago efectuado).

Fotografía tamaño cédula.

Solvencia general.

Registro Academico: _____ Firma: _____

"Al y Enseñad a Fides"

Edificio DIGA, primer nivel ala oeste, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfonos: 24187900-02
www.registro.usac.edu.g

Fuente: elaboración propia.

En la imagen anterior se puede observar la solicitud de inscripción para los profesionales extranjeros. Esta contiene todos los datos ingresados en el formulario. Se puede imprimir utilizando el botón de imprimir ubicado arriba de la solicitud.

2.3.2.1. Administradores de incorporaciones

Los administradores son los encargados de realizar la inscripción de los profesionales de incorporaciones nacionales y extranjeros. Cuando los administradores inicien sesión se mostrará la página de inicio, la cual contiene información importante acerca del sistema de inscripción y las funciones de este. También se mostrará la barra de navegación con las siguientes funciones:

- Inicio
- Perfil
- Inscripción

Figura 31. Barra de navegación para administrador de incorporaciones



Fuete: elaboración propia.

2.3.2.1.1. Perfil

En esta página se podrá cambiar la contraseña para ingresar al sistema de inscripción de incorporaciones.

2.3.2.1.2. Inscripción

En esta página es donde se finaliza el proceso de inscripción de todas las preinscripciones del ciclo lectivo actual. Para buscar las preinscripciones se podrá utilizar el número de preinscripción. Este es generado automáticamente por el sistema y viene en la boleta de preinscripción, por número de documento (CUI), si es nacional, y si es extranjero por pasaporte y por nombres. También se pueden visualizar todas las preinscripciones del ciclo lectivo actual, no importando su estado.

Figura 32. **Buscar preinscripción para incorporaciones**

The image shows a search interface with a light orange background. At the top left is a magnifying glass icon. To its right are three radio buttons for search criteria: 'Numero de preinscripción' (selected with a blue dot), 'CUI o Pasaporte', and 'Nombre'. Below these is a search input field. On the left side, there is a blue button with a hamburger menu icon and the text 'VER TODAS'. On the right side, there is an orange button with a magnifying glass icon and the text 'BUSCAR'.

Fuente: elaboración propia.

Cuando se encuentra una preinscripción se muestra:

- Número de preinscripción
- Número de documento
- Estado: las preinscripciones tienen los siguientes estados:
 - Pendiente de realizar la inscripción presencial
 - Estudiante inscrito
 - Preinscripción anulada
- Opciones: las preinscripciones tienen las siguientes opciones:

Figura 33. Opciones de preinscripción para incorporaciones

Numero de preinscripción	Documento Identificación	Estado	Opciones
201730001	A123550	Pendiente de realizar la inscripción presencial	<input type="button" value="INSCRIBIR"/> <input type="button" value="DETALLE"/> <input type="button" value="ANULAR"/>

Fuente: elaboración propia.

- Incribir: se crea un registro académico para el profesional, luego se crea el perfil de estudiante y se le asigna la carrera, cuando se finalice el proceso se mostrará el registro académico del profesional.

Figura 34. Inscripción para incorporaciones

Numero de preinscripción	Documento Identificación	Estado	Opciones
201730001	A123550	Pendiente de realizar la inscripción presencial	<input type="button" value="INSCRIBIR"/> <input type="button" value="DETALLE"/> <input type="button" value="ANULAR"/>
201730002	2073084460101	Pendiente de realizar la inscripción presencial	<input type="button" value="INSCRIBIR"/> <input type="button" value="DETALLE"/> <input type="button" value="ANULAR"/>

Se inscribió correctamente la preinscripción 201730001 con el registro académico:201707001

Fuente: elaboración propia.

- Detalle: se muestran todos los datos de la preinscripción, los cuales podrán ser modificados por el administrador.

Figura 35. Detalle de inscripción de incorporaciones

Detalle Inscripción: Extranjero

Documento Identificación: A123550

A estudiado en la USAC

Apellido 1: Chicoj

Apellido 2: Cuc

Nombre 1: Hugo

Nombre 2: Estuardo

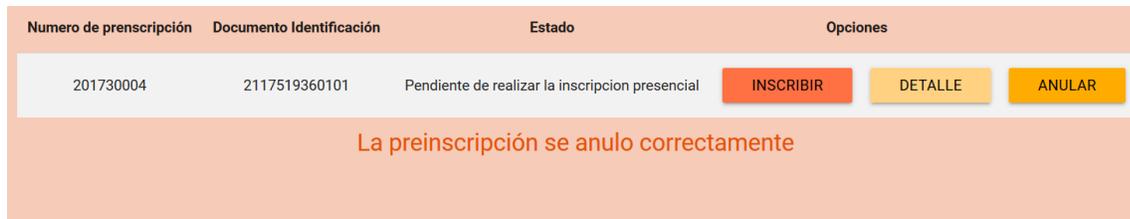
Nombre 3:

MODIFICAR CANCELAR

Fuente: elaboración propia.

- Anular: cuando una preinscripción es anulada ya no se podrá utilizar de nuevo.

Figura 36. **Anular preinscripción de incorporaciones**



Fuente: elaboración propia.

2.4. Solución del proyecto

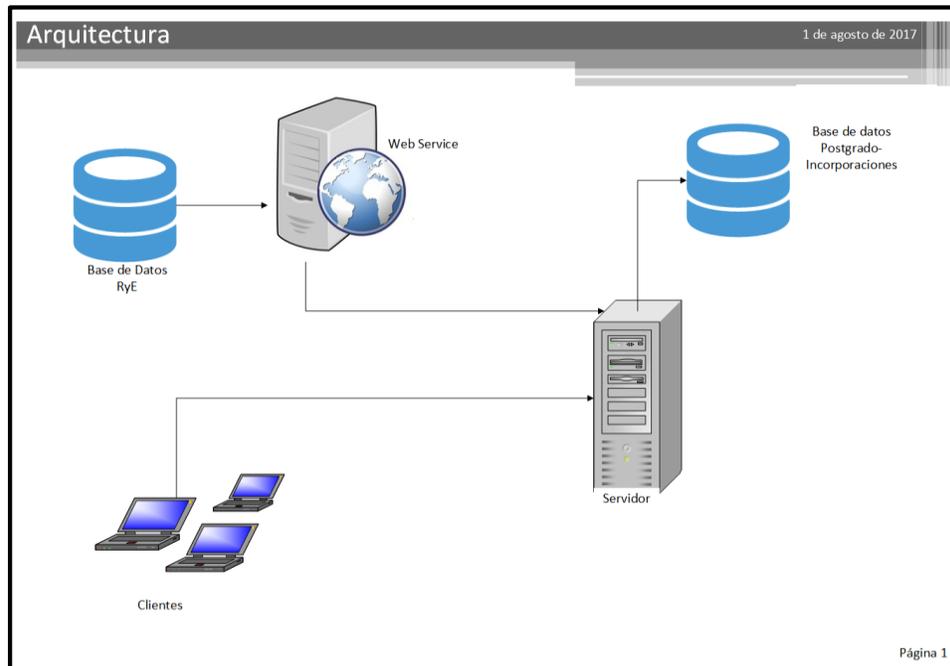
2.4.1. Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de este proyecto se utilizará la metodología de software Scrum, ya que esta metodología permitirá que la institución se involucre más en el proyecto y permitirá una constante entrega de productos. También permitirá una retroalimentación constante de los productos entregables, así como pequeñas modificaciones en los mismos.

2.4.2. Arquitectura

A continuación se describirá la estructura del proyecto, la cual depende de los requerimientos y las restricciones del mismo.

Figura 37. **Arquitectura**

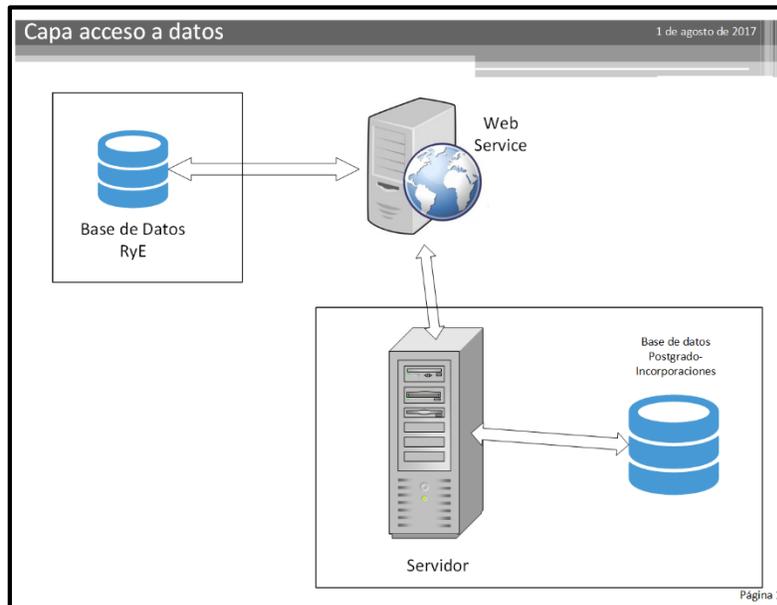


Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

2.4.2.1. **Capa de acceso a datos**

Esta capa proporciona el acceso a los datos, permitiendo la inserción, modificación y eliminación de los mismos. Se cuenta con el gestor de base de datos PostgreSQL.

Figura 38. Acceso a datos

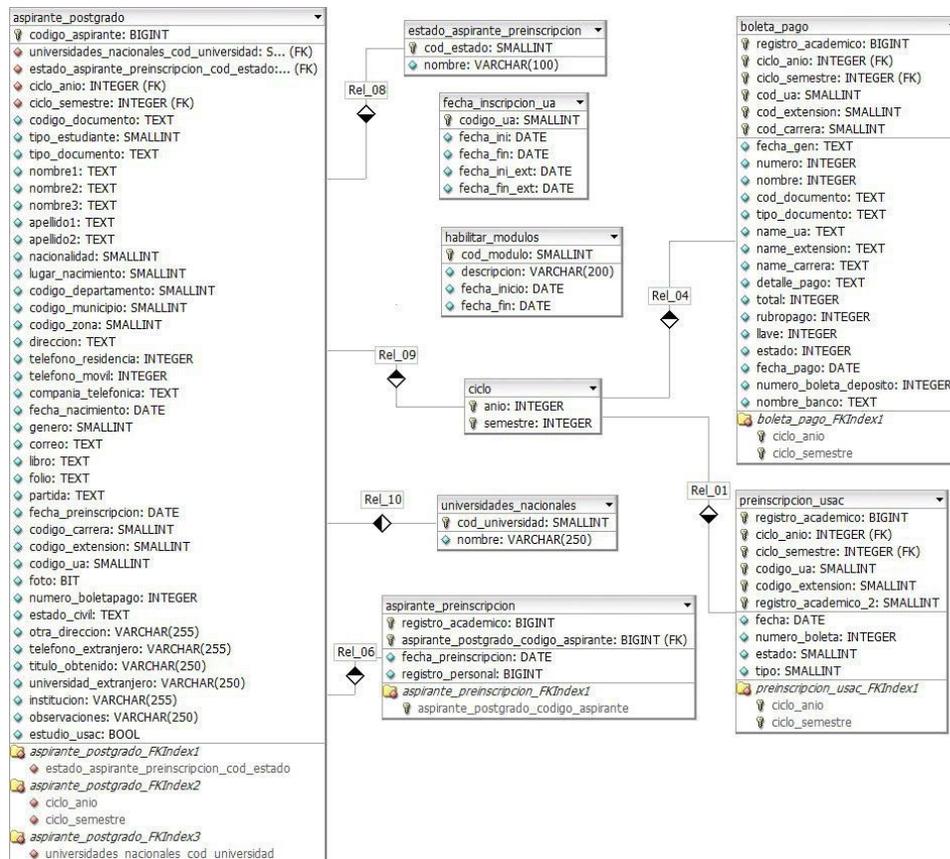


Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

Para consultar los datos de los estudiantes, las carreras y los datos del personal administrativo, se creó un Web Service REST, el cual retorna los datos solicitados e inserta los datos enviados. Este Web Service se comunica con la base de datos por medio de Java Persistence (JPA).

La aplicación de primera inscripción de postgrado e incorporaciones tiene su propia base de datos, en la cual se almacenan todos los datos de las solicitudes y de las boletas de pago de los profesionales que deseen inscribirse a un postgrado. Cuando se termine el proceso de inscripción, los datos de los aspirantes serán trasladados hacia la base RyE.

Figura 39. **Modelo de entidad relación. Postgrado-Incorporaciones**



Fuente: elaboración propia, empleando DBDesigner 4.

En la figura anterior se puede observar el diagrama de entidad-relación de la base de datos Postgrado-Incorporaciones. Esta almacenará toda la información de las boletas de preinscripción y de las boletas de pago generadas por el programa de inscripción de postgrado e incorporaciones.

2.4.2.2. Capa de lógica de negocios

Esta capa encapsula toda la lógica del negocio, es donde se reciben las peticiones de los usuarios y se procesa la información. La aplicación se creó utilizando Java y el *framework* Spring Boot, el cual ayuda a crear el modelo vista

controlador. Para la seguridad de la aplicación se utilizó Spring Security, el cual proporciona toda la seguridad necesaria. Para enviar la información a la capa de datos se utilizó Java Persistence (JPA), el cual se comunica con la base de datos por medio de Entities. Y para enviar información a la capa de presentación se utilizó el motor de plantillas Thymeleaf, el cual recibe los datos desde el controlador y los muestra en la vista.

2.4.2.3. Capa de presentación

Esta capa es la que el usuario final observa en donde envía las solicitudes y recibe las respuestas. Para esta capa se utilizó Materializecss, por que brinda herramientas para la construcción de formularios y por ser un *framework* responsivo. Para la validación de datos y para mostrar los datos sin necesidad de recargar la página se utilizó JavaScript.

2.5. Costos del proyecto

Tabla VI. Costos del proyecto

Recursos	Cantidad (días)	Costo por día (Quetzales)	Subtotal
Análisis del sistema	10	200	2000
Toma de requerimientos	10	150	1500
Trasporte	120	50	6000
Diseño del sistema	25	250	6250
Desarrollo	100	500	50000
Pruebas	15	100	1500
Capacitación	5	150	750
Total			68,000.00

Fuente: elaboración propia.

2.5.1. Recursos humanos

Para el desarrollo y la implementación de este proyecto se cuenta con la asesoría de:

- Licda. Anabella Suárez. Coordinadora del área de Postgrado, quien tiene la experiencia y el conocimiento del proceso actual de inscripción a postgrado.
- Licda. Marlene Palacios. Coordinadora del área de Incorporaciones, quien tiene la experiencia y conocimiento del proceso actual de inscripción para las incorporaciones.
- El personal del área de informática, quienes cuentan con la experiencia acerca del aspecto técnico y de la infraestructura del Departamento de Registro y Estadística.

2.5.2. Recursos informáticos

El Departamento de Registro y Estadística dispone de los siguientes recursos informáticos:

- Servidor T410 de 300GB, la cual contiene la base de datos
- 2 Servidores R710 de 300GB de disco duro cada uno
- Servidor R730 de 3 300GB disco duro
- Servidor MD3000 900Gb, 2 procesadores, 10 núcleos c/u, 64 gb ram
- SAN PROXMOX con capacidad para 5 discos duros de 1TB cada uno
- Ancho de banda de alrededor de 100 a 200 Mbps

2.6. Beneficios del proyecto

Los beneficios que se obtendrán después de la implementación del proyecto en el Departamento de Registro y Estadística son:

- Ahorro de tiempo de los profesionales que deseen realizar una inscripción en Postgrado, debido a que los profesionales graduados en la USAC realizarán el proceso de inscripción en línea, por lo que no será necesario que se presenten en el Departamento de Registro y Estadística. Esto reducirá el número de profesionales en la fila de inscripción.
- Menor saturación de trabajo para el personal de Postgrado e Incorporaciones, debido a que en el nuevo proceso los profesionales realizarán una preinscripción que contendrá todos los datos necesarios para realizar la inscripción. Esto reducirá el tiempo de atención de cada profesional.
- Reducción de costos de papelería y de almacenamiento de la misma, debido a que en el archivo del estudiante graduado en la USAC se almacenará solo una boleta de inscripción.
- Mayor agilidad y eficiencia en el proceso de incorporaciones, ya que el personal de incorporaciones contará con la información de los profesionales para realizar la inscripción.
- Mayor agilidad y eficiencia en el proceso de inscripción a Postgrados comparado con el proceso actual.

3. FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La retroalimentación del usuario final es muy importante en cualquier proyecto de software, ya que ayuda a mejorar el mismo para hacerlo más fácil de utilizar por parte de los usuarios finales.

3.1. Capacitación propuesta

La capacitación tiene como objetivo principal transmitir el conocimiento del proyecto y de sus funcionalidades a los usuarios. Esta capacitación se dividió en estas fases:

- Presentaciones de nuevas funcionalidades
- Presentación a autoridades del Departamento de Registro y Estadística
- Capacitación para usuarios finales
- Capacitación para usuarios técnicos

3.1.1. Presentaciones de nuevas funcionalidades

Cada mes se hacía una pequeña presentación mostrando los avances del proyecto, así como las nuevas funcionalidades desarrolladas ese mes. Los objetivos de esta presentación son:

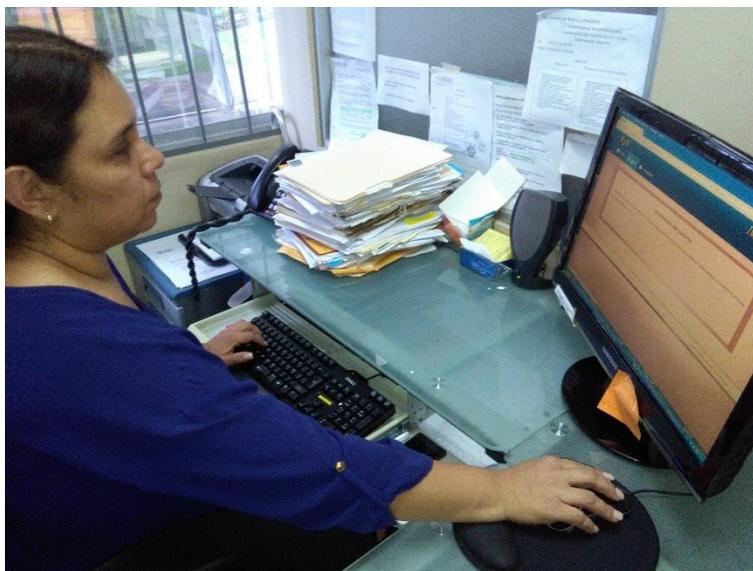
- Exponer las nuevas funcionalidades
- Validar las nuevas funcionalidades
- Resolver inquietudes sobre el uso del sistema

La forma de presentar las funcionalidades era utilizando la técnica de enseñanza del diálogo, la cual consiste en que, por medio de un diálogo, se explican las nuevas funcionalidades del sistema describiendo los datos de entrada, proceso y salida de cada función. La técnica del diálogo también se hace acompañar por la técnica de la demostración, como una modalidad de exposición para presentar determinadas afirmaciones del programa. Al terminar de explicar de todas las funcionalidades se procedía a recibir retroalimentación por medio de preguntas y propuestas, para mejorar las funciones del sistema. También se recibían correcciones en algunas funciones que no cumplían con el funcionamiento adecuado.

3.1.2. Capacitación a usuarios finales

Los usuarios finales son aquellos que interactúan directamente con el sistema.

Figura 40. **Usuario final utilizando el sistema de inscripción**



Fuente: elaboración propia.

Para la capacitación de estos usuarios se realizó una presentación utilizando la técnica de enseñanza del diálogo, la cual consiste en que, por medio de un diálogo, se explican las funcionalidades del sistema describiendo los datos de entrada, proceso y salida de cada función del mismo. Al terminar la presentación se resolvió todas las preguntas que los usuarios tenían acerca del sistema.

Se presentó el nuevo proceso de inscripción y las automatizaciones que se realizaron a este procedimiento, explicando los beneficios de este proyecto, el cual beneficiará a los profesionales en proceso de incorporaciones, a los profesionales que deseen inscribirse a un postgrado y al personal de postgrado e incorporaciones del Departamento de Registro y Estadística.

Los objetivos de la capacitación a los usuarios finales son:

- Presentar las funcionalidades del sistema
- Explicar los nuevos procesos de inscripción
- Resolver las inquietudes que tengan los usuarios acerca del sistema

3.1.3. **Capacitación a usuario técnicos**

Los usuarios técnicos son los encargados de darle mantenimiento al sistema o agregarle nuevas funcionalidades. Estos usuarios necesitan saber cómo está construido el proyecto.

Figura 41. **Usuario técnico utilizando el sistema de inscripción**



Fuente: elaboración propia.

Para la capacitación de estos usuarios se realizó una presentación utilizando la técnica de enseñanza del diálogo, la cual consiste en que, por medio de un diálogo, se explican las funcionalidades del sistema describiendo los datos de entrada, proceso y salida de cada función del mismo, describiendo el diseño, arquitectura del proyecto y sus funcionalidades desde un aspecto técnico.

También se describió la arquitectura y diseño del sistema, así como los posibles errores que puede tener y la forma de solucionarlos y detectarlos. Se describió las tablas utilizadas para guardar la información de las preinscripciones y los estados que puede tener cada preinscripción.

Tabla VII. **Estados de preinscripción**

Código estado	Nombre
1	Pendiente de realizar la inscripción presencial
2	Pendiente de pagar la boleta de pago
3	Estudiante inscrito
4	Preinscripción anulada

Fuente: elaboración propia.

Los objetivos de la capacitación de usuarios técnicos son:

- Describir los procesos internos del sistema.
- Exponer la arquitectura del sistema.
- Verificar las conexiones a las diferentes bases de datos, así como al servidor *web*.
- Resolver inquietudes acerca del funcionamiento del sistema.

3.2. Material elaborado

Para completar la fase de enseñanza y aprendizaje se elaboraron dos manuales describiendo las funcionalidades del proyecto.

3.2.1. Manual de usuario

Para que los usuarios finales tengan una mejor comprensión del sistema y puedan solventar sus dudas, se elaboró un manual de usuario que contiene una descripción de las funcionalidades del sistema de inscripción de postgrado e incorporaciones. Estas funciones se explican de una forma sencilla y

comprensible, excluyendo temas técnicos para no confundir a los usuarios finales.

Los objetivos de este manual son:

- Describir las funcionalidades del sistema de una forma clara y simple.
- Mostrar todas las páginas del sistema y cómo llegar a ellas.
- Describir los menús de navegación de los usuarios administradores y de los usuarios estudiantes.

3.2.2. **Manual técnico**

Este manual describe la arquitectura de los diferentes elementos utilizados para elaborar el proyecto, el lenguaje de programación utilizado y las funcionalidades del proyecto desde un aspecto técnico. Este manual también contiene una descripción de las tablas utilizadas en la base de datos y el modelo entidad-relación de esta.

Los objetivos de este manual son:

- Describir los aspectos técnicos de las funciones del sistema.
- Exponer cómo detectar y resolver los errores más comunes del sistema.
- Describir la arquitectura del sistema y de la base de datos interna.

4. APORTE DEL PROYECTO

Este proyecto beneficiará a todos los profesionales en proceso de incorporación o que deseen inscribirse a un postgrado, logrando reducir el tiempo del proceso de inscripción. Debido a esto no se verán afectadas las actividades laborales de los profesionales, también se beneficiará al personal de postgrado e incorporaciones.

4.1. Encuesta

Para medir el nivel de aceptación del proyecto se realizó una encuesta a 7 personas, quienes estuvieron en contacto directo con el sistema.

La encuesta se realizó el día 22 de agosto de 2017, en las instalaciones del Departamento de Registro y Estadística. Esta encuesta se realizó de forma escrita e impresa en una hoja de papel *bond* tamaño carta. Después de una breve explicación del objetivo principal de la encuesta, que es medir el nivel de satisfacción del nuevo sistema de inscripción de postgrado e incorporaciones, se procedió a realizar la misma, la cual duró un tiempo aproximado de 15 minutos.

Esta encuesta fue realizada por el autor de este trabajo, consta de 12 preguntas, que evalúan la interfaz gráfica, la distribución de los menús, la facilidad de uso y las funcionalidades del sistema. Cada pregunta de esta encuesta puede tener 3 posibles respuestas:

- Muy bueno
- Bueno
- Puede mejorar

Cada pregunta debe tener solo una respuesta, la cual se selecciona escribiendo una “X” en la casilla correspondiente. Las proposiciones que posee la encuesta son las siguientes:

- La interfaz es amigable e intuitiva
- Los colores y el tipo de letra son los adecuados
- Las páginas del sistema son atractivas visualmente
- La información se presenta de forma clara y entendible.
- La organización de la información mostrada en pantalla es la adecuada
- La organización de los menús es lógica
- Los menús son fáciles de comprender
- El uso de del software es simple
- Aprender a utilizar las funciones es fácil
- Las funciones se muestran de forma clara y simple
- Los mensajes de error son adecuados y entendibles
- La suma de las funcionalidades cumple con las necesidades del usuario

Después de realizar la encuesta se procedió a tabular los datos y calcular el nivel de satisfacción de cada pregunta con una gráfica de barras que describe la cantidad de repuestas “muy bueno”, “bueno” y “puede mejorar” de una forma visual.

4.2. Resultados de la encuesta

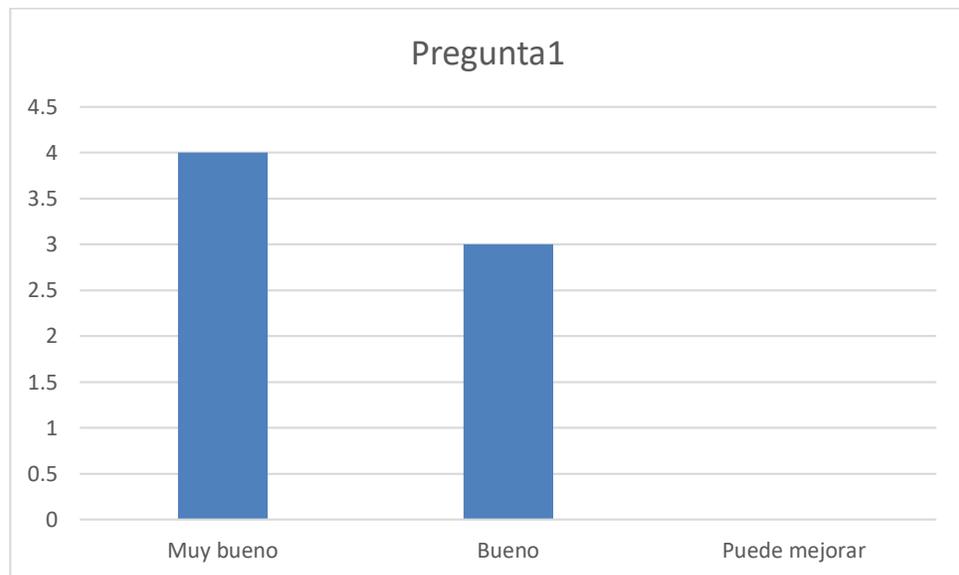
Pregunta 1. La interfaz es amigable e intuitiva:

Tabla VIII. **Resultados. Pregunta 1**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	4	57
Bueno	3	43
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 42. **Gráfica. Pregunta 1**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 1, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 57 %, “bueno” es del 43 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 1 es muy bueno.

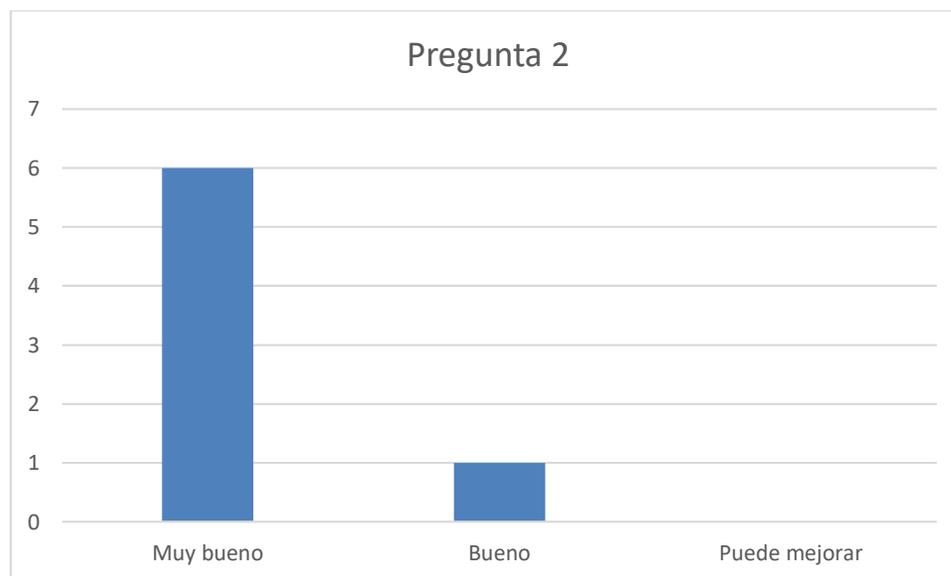
Pregunta 2. Los colores y el tipo de letra son los adecuados:

Tabla IX. **Resultados. Pregunta 2**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	6	86
Bueno	1	14
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 43. **Gráfica. Pregunta 2**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 2, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 86 %, “bueno” es del 14 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 2 es muy bueno.

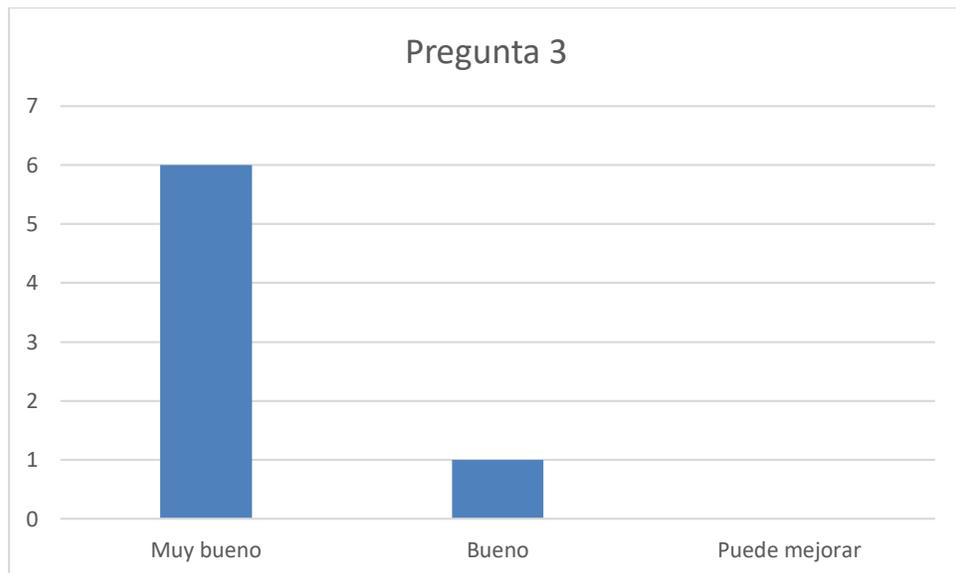
Pregunta 3. Las páginas del sistema son atractivas visualmente:

Tabla X. **Resultados. Pregunta 3**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	6	86
Bueno	1	14
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 44. **Gráfica. Pregunta 3**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 3, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 86 %, “bueno” es del 14 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 3 es muy bueno.

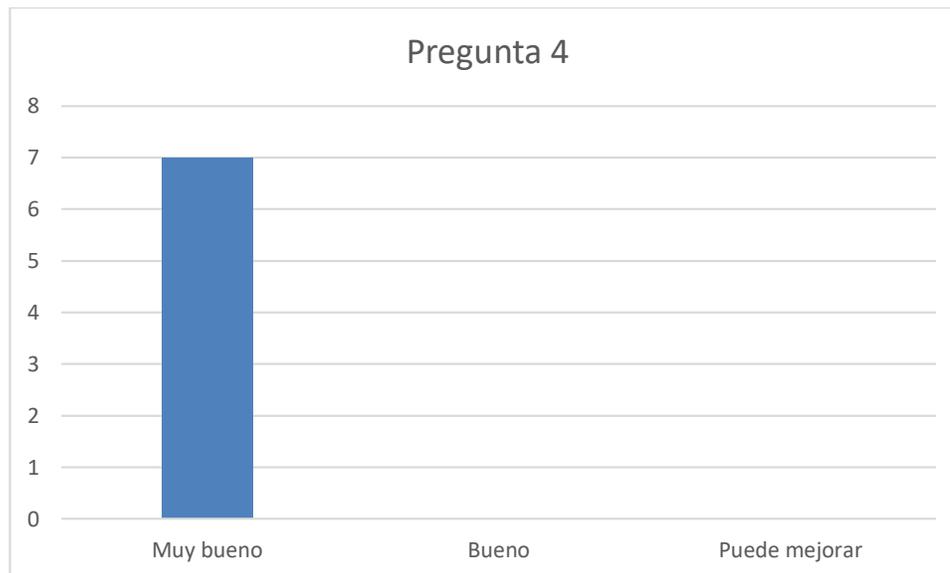
Pregunta 4. La información se presenta de forma clara y entendible:

Tabla XI. **Resultados. Pregunta 4**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	7	0
Bueno	0	0
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 45. **Gráfica. Pregunta 4**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 4, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 100 %, “bueno” es del 0 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 4 es muy bueno.

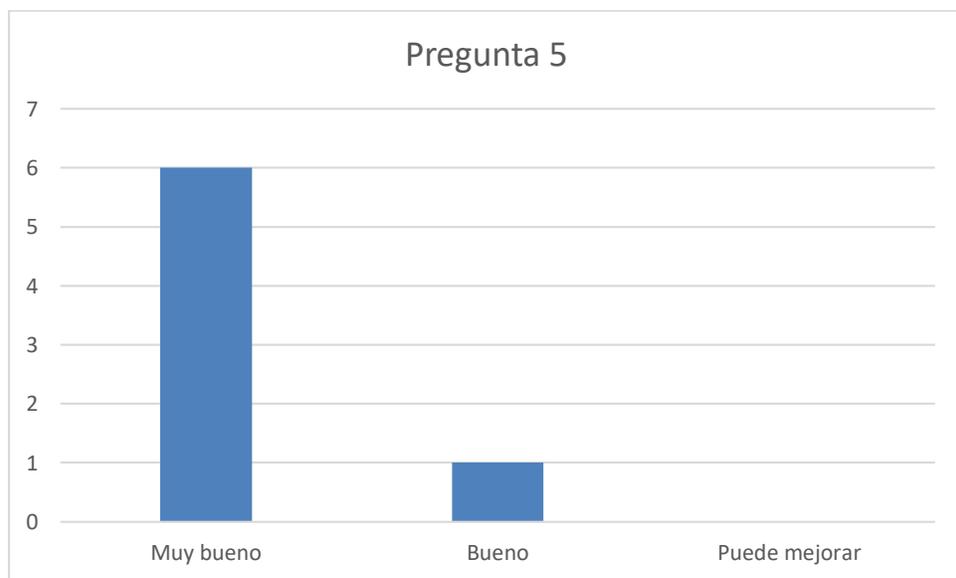
Pregunta 5. La organización de la información mostrada en pantalla es la adecuada:

Tabla XII. **Resultados. Pregunta 5**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	6	86
Bueno	1	14
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 46. **Gráfica. Pregunta 5**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 5, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 86 %, “bueno” es del 14 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 5 es muy bueno.

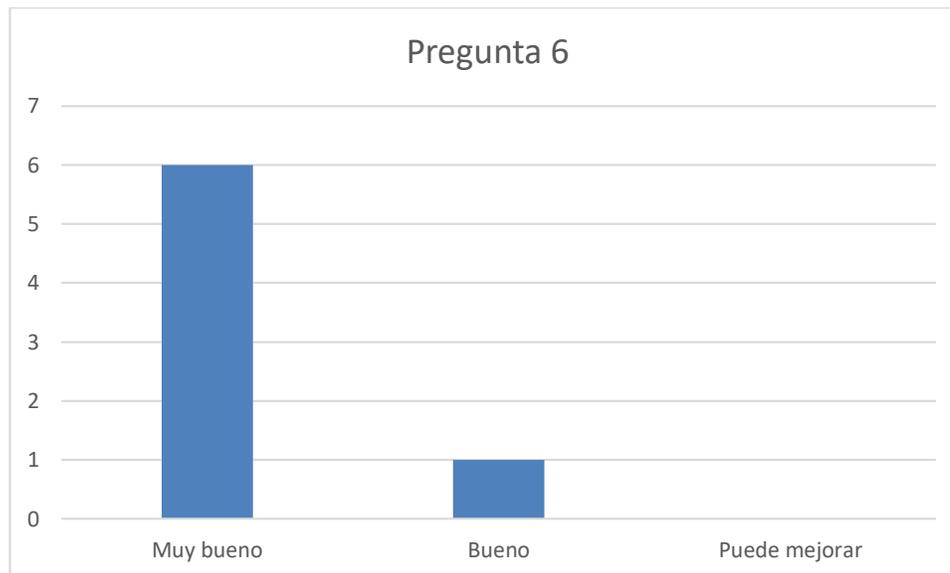
Pregunta 6. La organización de los menús es lógica:

Tabla XIII. **Resultados. Pregunta 6**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	6	86
Bueno	1	14
Puede mejorar	0	

Fuete: elaboración propia.

Figura 47. **Gráfica. Pregunta 6**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 6, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 86 %, “bueno” es del 14 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 6 es muy bueno.

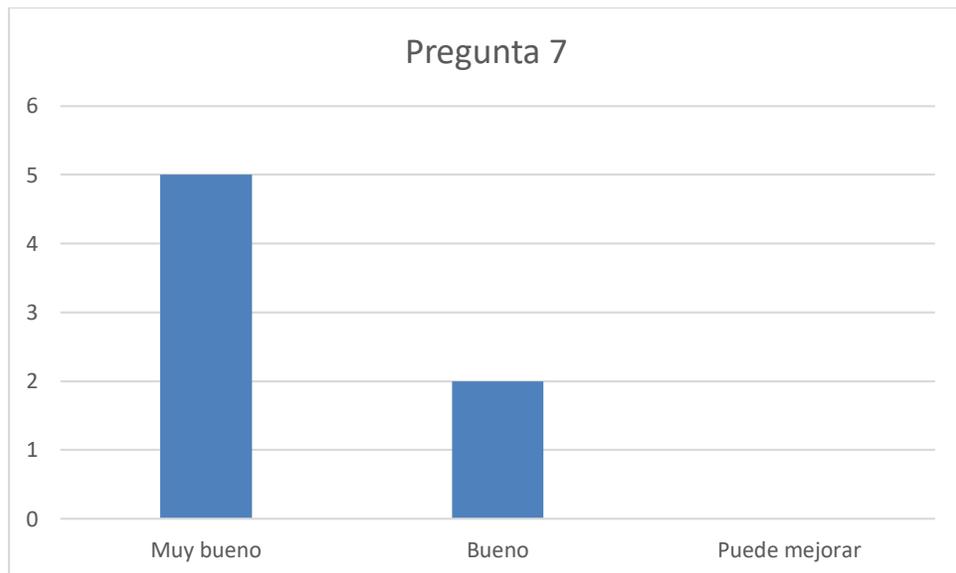
Pregunta 7. Los menús son fáciles de comprender:

Tabla XIV. **Resultados. Pregunta 7**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	5	71
Bueno	2	29
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 48. **Gráfica. Pregunta 7**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 7, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 71 %, “bueno” es del 29 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 7 es muy bueno.

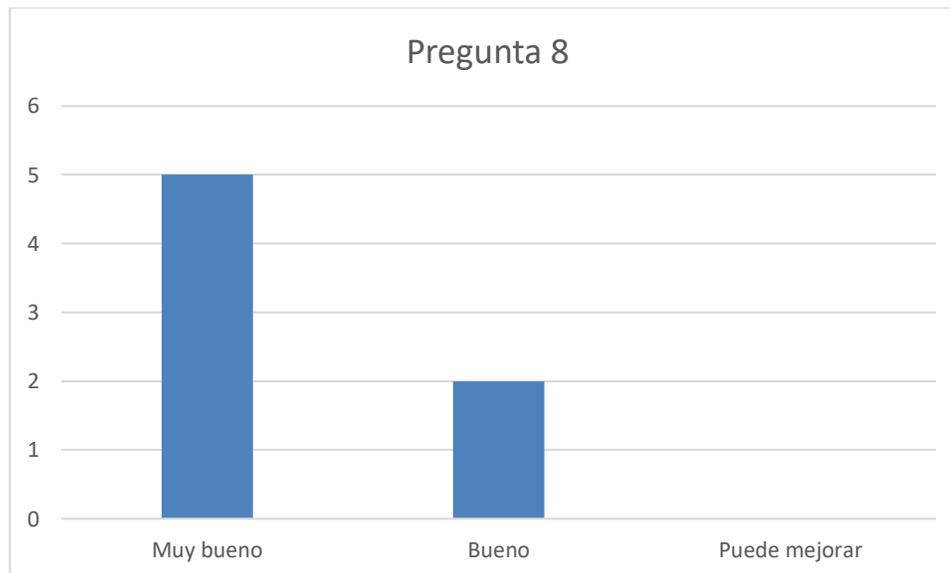
Pregunta 8. El uso de del software es simple:

Tabla XV. **Resultados. Pregunta 8**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	5	71
Bueno	2	29
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 49. **Gráfica. Pregunta 8**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 8, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 71 %, “bueno” es del 29 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 8 es muy bueno.

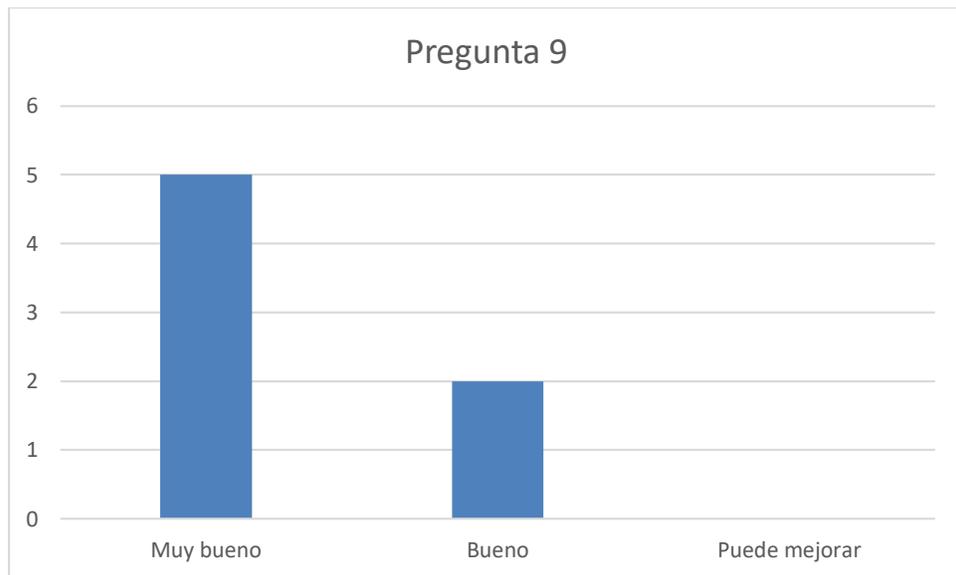
Pregunta 9. Aprender a utilizar las funciones es fácil:

Tabla XVI. **Resultados. Pregunta 9**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	5	71
Bueno	2	29
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 50. **Gráfica. Pregunta 9**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 9, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 71 %, “bueno” es del 29 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 9 es muy bueno.

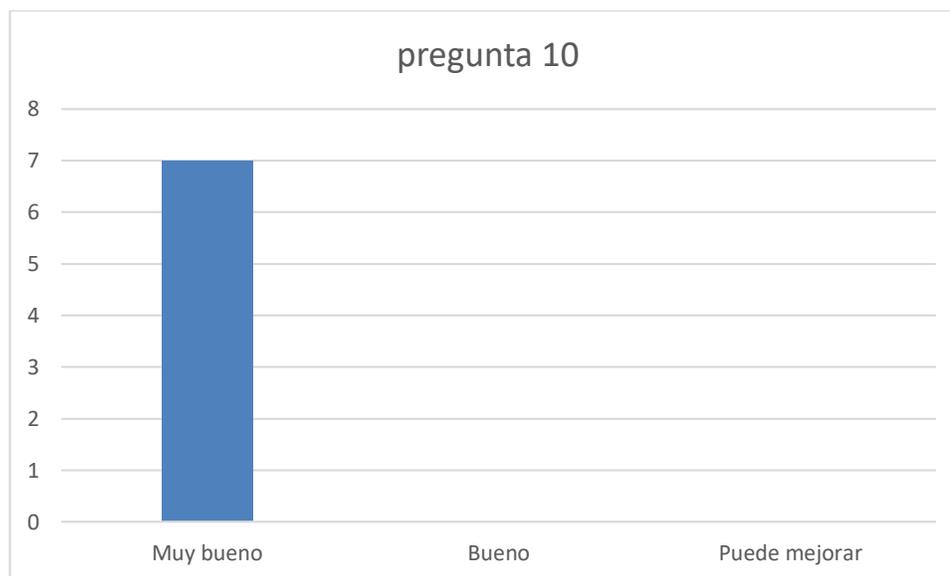
Pregunta 10. Las funciones se muestran de forma clara y simple:

Tabla XVII. **Resultados. Pregunta 10**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	7	100
Bueno	0	0
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 51. **Gráfica. Pregunta 10**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 10, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 100 %, “bueno” es del 0 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 10 es muy bueno.

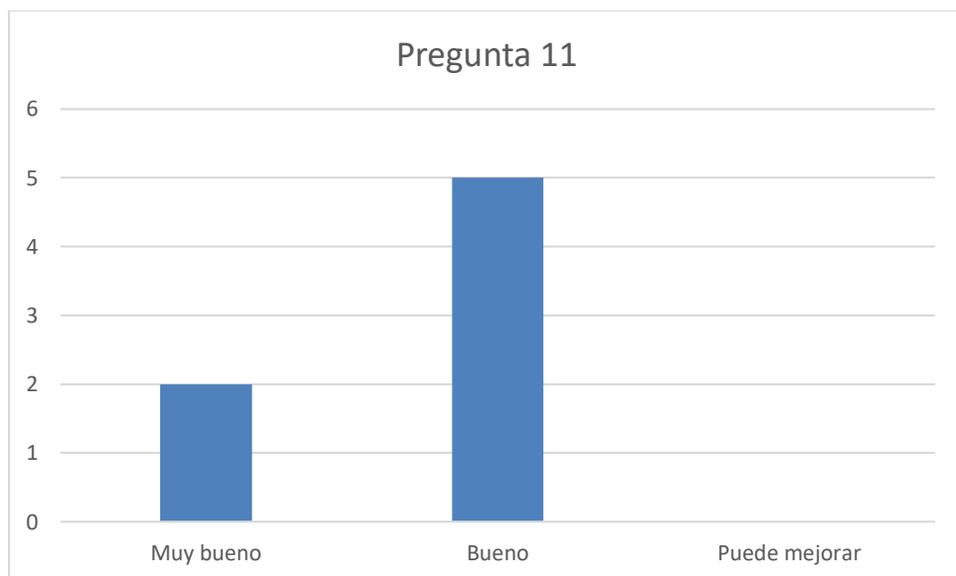
Pregunta 11. Los mensajes de error son adecuados y entendibles:

Tabla XVIII. **Resultados. Pregunta 11**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	2	29
Bueno	5	71
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 52. **Gráfica. Pregunta 11**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 11, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 29 %, “bueno” es del 71 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 11 es bueno.

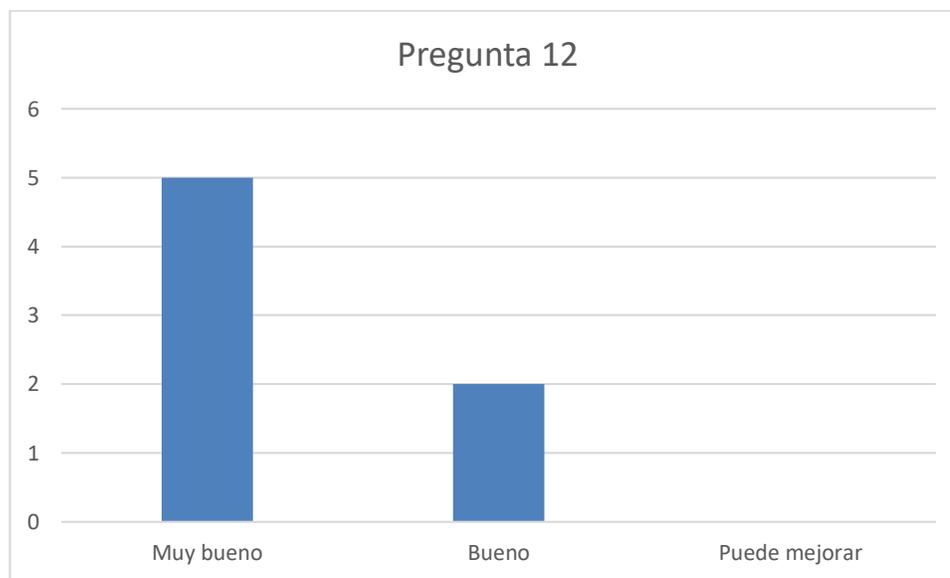
Pregunta 12. La suma de las funcionalidades cumple con las necesidades del usuario:

Tabla XIX. **Resultados. Pregunta 12**

Respuestas	Cantidad	%
Muy bueno	5	71
Bueno	2	29
Puede mejorar	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 53. **Gráfica. Pregunta 12**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 12, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 71 %, “bueno” es del 29 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación de la pregunta 12 es muy bueno.

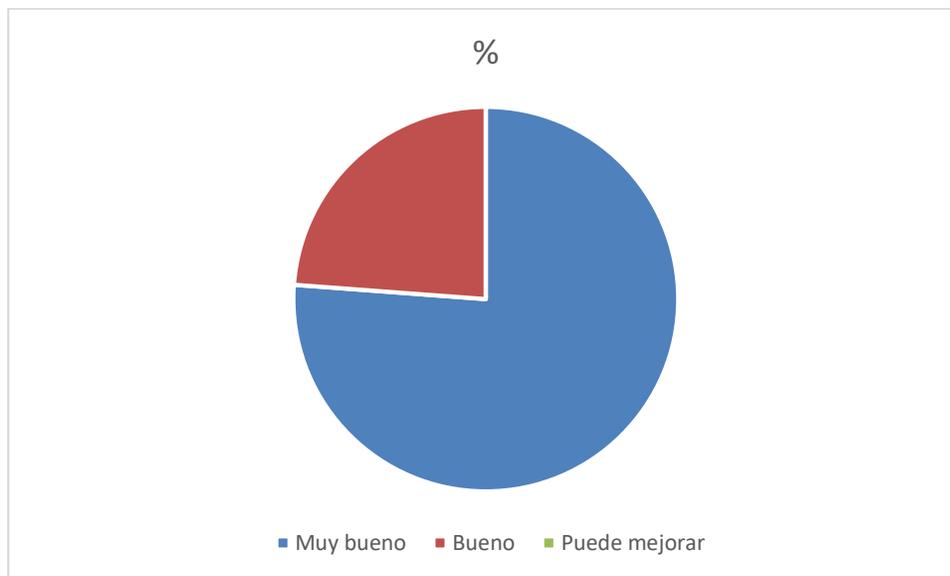
Con base en todas las preguntas de la encuesta se realizó la siguiente tabla que muestra el nivel de satisfacción total del proyecto:

Tabla XX. **Nivel de satisfacción**

Respuestas	%
Muy bueno	76
Bueno	24
Puede mejorar	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 54. **Gráfica de nivel de satisfacción**



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos de todas las preguntas de las encuestas, el nivel de respuestas “muy bueno” es del 76 %, “bueno” es del 24 % y “puede mejorar” es del 0 %. Por lo que se puede concluir que el nivel de aceptación total del sistema es muy bueno.

CONCLUSIONES

1. El sistema *web* de inscripción a postgrado posee 3 distintos procesos: para profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala, para graduados en universidades privadas de Guatemala y para graduados en el extranjero. Esto ayuda a reducir el tiempo y facilitar la inscripción en función del proceso.
2. El sistema de usuarios para los profesionales graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala es una herramienta que facilita la inscripción a postgrados.
3. El sistema *web* de preinscripción para profesionales de incorporación garantiza la reducción de tiempo de inscripción para quienes deseen inscribirse.
4. El desarrollo e implementación del sistema *web* de inscripción de postgrado garantiza la reducción del tiempo y recursos humanos para las inscripciones.
5. El sistema de inscripción a postgrado e incorporaciones facilita la inscripción de profesionales, así como el trabajo del personal de postgrado e incorporaciones, reduciendo el tiempo de inscripción por cada profesional, debido a que todos los datos se encuentran en la preinscripción. Esto evita que el personal de postgrado e incorporaciones tenga que ingresar los datos de forma manual.

RECOMENDACIONES

1. El sistema de inscripción de postgrados es un sistema que puede crecer en funcionalidades o en módulos, por lo que se recomienda tener un mantenimiento constante y una correcta capacitación de los usuarios finales.
2. Debido a que el sistema de inscripción de postgrado e incorporaciones es un sistema nuevo, se recomienda una amplia difusión de sus funcionalidades y forma de uso.
3. El sistema de inscripción para profesionales en proceso de incorporaciones es un pequeño módulo que puede ir creciendo en funcionalidades, ayudando en el óptimo manejo de información y en la optimización de tiempo.
4. Hacer un estudio de los tiempos del nuevo sistema, para implementar un control de carga de trabajo para las fechas de inscripción de postgrados de cada unidad académica. Esto permitirá repartir la carga de trabajo de manera uniforme para cada día de inscripción.

BIBLIOGRAFÍA

1. GUZMÁN TIU, Hugo Armando; RODRÍGUEZ PATZÁN, Heidy Helen. *Manual de organización de Registro y Estadística*. [en línea]. <<http://ddo.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2015/01/Manual-Espec%C3%ADfico-Depto.-REGISTRO-Y-ESTADISTICA.pdf>>. [Consulta: 12 de marzo de 2017].
2. MENZINSKY, Alexander; LÓPEZ, Gertrudis; PALACIO, Juan. *Scrum Manager*. [en línea]. <http://www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf>. [Consulta: 2 de febrero de 2017].
3. WEBB, Phillip; SYER, Dave; et al. *Spring boot reference guide*. [en línea]. <<https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/>>. [Consulta: 6 de marzo de 2017].

