



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

**DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMISIÓN DE
EVALUACIÓN DOCENTE (COMEVAL), DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA, USAC**

Jorge Oswaldo García Valenzuela

Asesorado por el Ing. William Estuardo Escobar Argueta

Guatemala, febrero de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMISIÓN DE
EVALUACIÓN DOCENTE (COMEVAL), DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA, USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JORGE OSWALDO GARCÍA VALENZUELA

ASESORADO POR EL ING. WILLIAM ESTUARDO ESCOBAR ARGUETA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO 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. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
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:

DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMISIÓN DE EVALUACIÓN DOCENTE (COMEVAL), DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA, USAC

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 26 de febrero de 2017.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to read 'Jorge Oswaldo García Valenzuela'. There are small marks resembling apostrophes on either side of the oval.

Jorge Oswaldo García Valenzuela

Guatemala 18 de octubre de 2017

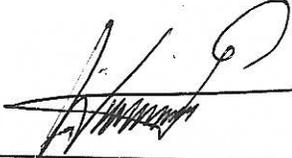
Ingeniera
Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería, USAC
Ciudad Universitaria, Guatemala

Inga. Christa Classon de Pinto:

Por este medio le informo que se ha finalizado e implementado de manera exitosa el proyecto de EPS titulado "DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMISIÓN DE EVALUACIÓN DOCENTE (COMEVAL), DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA, USAC", el cual estuvo a cargo del estudiante de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Jorge Oswaldo García Valenzuela, que se identifica con Registro Estudiantil 2007-14620 y CUI 1742 18710 0101. Agradeciendo la atención a la presente me es grato suscribirme.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. William Estuardo Escobar Argueta
Colegiado 11,529

Ing. William Estuardo Escobar Argueta
Asesor Proyecto



Guatemala, 30 de octubre de 2017.
REF.EPS.DOC:762.10.2017.

Inga. Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Jorge Oswaldo García Valenzuela, Registro Académico 200714620 y CUI 1742 18710 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB PARA LA ADMINISTRACION DE LA COMISION DE EVALUACION DOCENTE (COMEVAL), ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA, USAC.**

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, 30 de octubre de 2017.
REF.EPS.D.451.10.2017.

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

Estimado Ingeniero Pérez Türk:

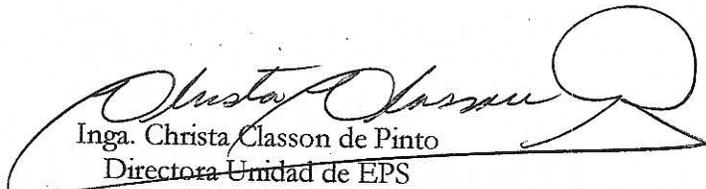
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB PARA LA ADMINISTRACION DE LA COMISION DE EVALUACION DOCENTE (COMEVAL), ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA, USAC**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Jorge Oswaldo García Valenzuela, Registro Académico 200714620 y CUI 1742 18710 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Roberto Jimenez 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"


Inga. Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS

CCsP/ra





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

Guatemala, 8 de Noviembre de 2017

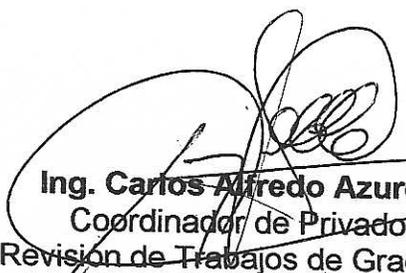
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **JORGE OSWALDO GARCÍA VALENZUELA** carné 200714620 y CUI 1742 18710 0101, titulado: **“DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMISIÓN DE EVALUACIÓN DOCENTE (COMEVAL), ESCUELA DE CIENCIAS POLÍTICAS, USAC”** 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



E
S
C
U
E
L
A

D
E

I
N
G
E
N
I
E
R
Í
A

E
N

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

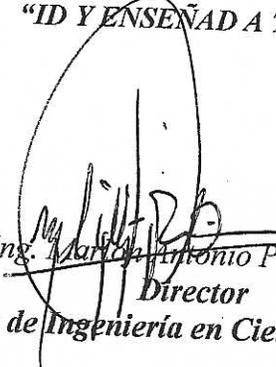
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



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

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación "DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMISIÓN DE EVALUACIÓN DOCENTE (COMEVAL), DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA, USAC", realizado por el estudiante, JORGE OSWALDO GARCÍA VALENZUELA aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Marco Antonio Pérez Turck
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 05 de febrero de 2018

Universidad de San Carlos
de Guatemala

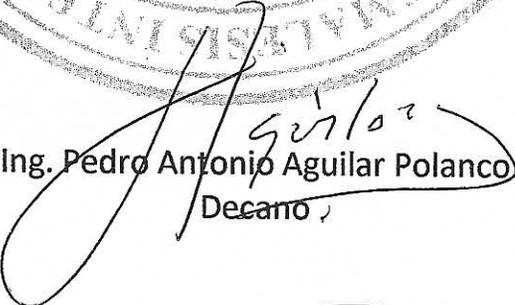


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 046.2018

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: **DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMISIÓN DE EVALUACIÓN DOCENTE (COMEVAL), DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA, USAC,** presentado por el estudiante universitario: **Jorge Oswaldo García Valenzuela,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, febrero de 2018

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por brindarme la oportunidad de cumplir con mi sueño y por ser el soporte espiritual en los momentos más difíciles.
- Mi abuela** Cristina Paniagua (q.e.p.d). Por todos los días dedicados a mi crianza, desde mi nacimiento hasta el día que partió de este mundo. Tus enseñanzas me hicieron la persona que soy hoy.
- Mis padres** Gilberto García (q.e.p.d.) y Verónica Valenzuela. A mi padre, por darme la vida, y aunque físicamente lo tuve un corto período de tiempo a mi lado, sé que me acompañó en cada paso. A mi madre, por todo el esfuerzo que hizo para sacarnos adelante aún en la ausencia de mi padre, sin ti nada de esto hubiera sido posible.
- Las mujeres de mi familia** A mis tías, Ana Hernández y Patricia Valenzuela y a mi hermana Eva García. Gracias por ser unas madres para mí, por guiarme y apoyarme en todo momento.

Mi prometida

Joselin Toledo, por soportar todos estos años los días sin vernos, mis enojos y todas las dificultades de esta carrera. Gracias por estar ahí en mis triunfos y fracasos pero, ante todo, gracias por nunca dudar de mí.

Mis tíos y hermano

Vinicio y Lázaro Hernández, Benjamín Ruiz y Daniel García. Por ser una inspiración en mi vida y un soporte en todo momento.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por brindarme la oportunidad de explotar mis fortalezas dentro de tan prestigiosa institución educativa.
Facultad de Ingeniería	Por cada conocimiento adquirido dentro de sus aulas.
Escuela de Ciencia Política	Por brindarme la confianza para permitirme realizar el Ejercicio Profesional Supervisado en sus instalaciones.
Lic. Roberto Jiménez	Por la ayuda y conocimiento compartido durante la ejecución del proyecto del Ejercicio Profesional Supervisado.
Ing. William Escobar	Por el conocimiento compartido y los consejos durante su asesoría en la ejecución del proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado.
Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería	En especial a la Inga. Floriza Ávila por la ayuda y consejos brindados durante todo el proceso del Ejercicio Profesional Supervisado.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Marco teórico.....	1
1.2. Antecedentes de la entidad	6
1.2.1. Reseña histórica	6
1.2.2. Misión	8
1.2.3. Visión.....	8
1.3. Descripción de las necesidades	9
2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA	11
2.1. Análisis	11
2.1.1. Descripción del proyecto	11
2.1.2. Presentación de la solución del proyecto	12
2.1.2.1. Detalles técnicos de la solución.....	12
2.1.3. Beneficios del proyecto.....	13
2.1.4. Identificación de <i>stakeholders</i>	14
2.1.5. Identificación de roles de usuario	16
2.2. Diseño	17
2.2.1. Historias de usuario	17
2.2.2. Tarjetas CRC	25

2.2.3.	Modelo de datos.....	28
2.2.4.	Arquitectura del sistema.....	32
3.	MÓDULOS DEL SISTEMA.....	33
3.1.	Rol administrador.....	33
3.1.1.	Administración de usuarios.....	33
3.1.2.	Administración de evaluaciones.....	34
3.1.3.	Envío de resultados a DEPPA.....	35
3.1.4.	Carga de datos de control académico.....	36
3.1.5.	Administración de méritos académicos de docentes.....	38
3.2.	Rol docente.....	39
3.2.1.	Evaluación docente.....	40
3.2.2.	Ingreso de méritos académicos.....	41
3.3.	Rol estudiante.....	42
3.3.1.	Evaluación docente.....	42
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	45
4.1.	Factores técnicos.....	46
4.1.1.	Almacenamiento.....	46
4.1.2.	Memoria.....	47
4.1.3.	Procesamiento.....	48
4.1.4.	Comunicación.....	48
4.2.	Ubicación.....	49
4.3.	Pruebas.....	51
4.4.	Capacitación.....	55
4.5.	Costos del proyecto.....	56
4.6.	Aporte a la institución.....	57

CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	69
BIBLIOGRAFÍA.....	71
APÉNDICES	73

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Historia de usuario 1 – Control de acceso de usuarios	17
2.	Historia de usuario 2 – Realizar evaluación	18
3.	Historia de usuario 3 – Carga de méritos académicos	19
4.	Historia de usuario 4 – Registro de usuario <i>web</i>	20
5.	Historia de usuario 5 – Administración de usuarios <i>web</i>	21
6.	Historia de usuario 6 – Administración de herramientas de evaluación	22
7.	Historia de usuario 7 – Alta de usuarios para docentes y administradores.....	23
8.	Historia de usuario 8 – Entrega de resultados a DEPPA	24
9.	Historia de usuario 9 – Carga de datos de control académico	25
10.	Tarjeta CRC – Usuario.....	26
11.	Tarjeta CRC – Evaluación.....	27
12.	Tarjeta CRC – Resultados DEPPA	27
13.	Modelo de datos – Diagrama de entidad-relación	29
14.	Arquitectura base, cliente-servidor	32
15.	Pantalla de administración de usuarios de rol “Administrador” – Rol administrador	34
16.	Pantalla de administración de evaluaciones – Rol administrador	35
17.	Pantalla de envío de resultados a DEPPA – Rol administrador	36
18.	Pantalla de carga de datos de control académico – Rol administrador	37

19.	Pantalla de calificación de formularios de méritos académicos – Rol administrador	38
20.	Pantalla de reporte de formularios de méritos académicos calificados durante el año en curso – Rol administrador	39
21.	Pantalla de búsqueda y descarga de formularios de méritos académicos por docente – Rol administrador	39
22.	Pantalla de selección para evaluación docente – Rol docente	40
23.	Pantalla del proceso de evaluación docente – Rol docente.....	41
24.	Pantalla de instrucciones para el ingreso de méritos académicos – Rol docente.....	42
25.	Pantalla de selección de docente a evaluar – Rol estudiante.....	43
26.	Pantalla de proceso de evaluación docente – Rol estudiante.....	43
27.	Gráfica de resultados de encuesta – Pregunta 1	60
28.	Gráfica de resultados de encuesta – Pregunta 2.....	61
29.	Gráfica de resultados de encuesta – Pregunta 3.....	62
30.	Gráfica de resultados – Pregunta 4	63
31.	Gráfica de resultados – Pregunta 5	64
32.	Gráfica de resultados – Pregunta 6	65

TABLAS

I.	Identificación de <i>stakeholders</i>	14
II.	Roles de usuario	16
III.	Descripción de las tablas del modelo de datos.	30
IV.	Costos de desarrollo del proyecto.....	57

GLOSARIO

Base de datos	Estructura lógica en la cual se almacenan grandes cantidades de información de forma organizada en un mismo contexto para su uso.
Cliente	Computadora que se conecta a un equipo servidor para consumir un servicio.
COMEVAL	Comisión de Evaluación Docente. Es la comisión existente en cada unidad académica de la Universidad de San Carlos, encargada de la realización de los procesos de evaluación docente al personal académico.
DEPPA	Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico. Dependencia encargada de efectuar el control y sistematización del proceso de la evaluación docente del personal académico, así como la promoción docente de los profesores titulares de la USAC.
DIGED	Dirección General de Docencia. Unidad académica y administrativa encargada de impulsar el desarrollo académico en la USAC.

Framework	Esquema para el desarrollo y/o implementación de una aplicación. Busca facilitar las tareas repetitivas del desarrollo por medio de módulos predefinidos.
Internet	Red global que permite unir un conjunto de redes compatibles entre sí.
Plataforma web	Plataforma de software que presta sus servicios desde un equipo servidor a diversos clientes. Se utiliza por medio de los diversos protocolos de Internet.
PRADO	PHP Rapid Application Development Object-oriented. PRADO es un <i>framework</i> para el desarrollo de aplicaciones web en PHP 5. La forma en la que funciona está basada en componentes y dirigida por eventos.
Software	Grupo de componentes lógicos que permiten la realización de tareas específicas.
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación. Se refieren al uso de las diversas tecnologías disponibles actualmente para facilitar los procesos de la vida diaria.

USAC

Universidad de San Carlos. Universidad estatal de Guatemala.

RESUMEN

Actualmente la Escuela de Ciencia Política de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Comisión de Evaluación Docente (COMEVAL), realiza semestralmente evaluaciones a los catedráticos de los cursos impartidos para las diversas carreras que ofrece. En este escenario existen varios problemas a resolver, siendo el más importante para la Escuela de Ciencia Política el tiempo que se debe tomar de las clases para la realización de las evaluaciones, ya que puede tomar de 20 a 30 minutos por evaluación. Un segundo problema son los costos asociados a la reproducción, manejo y almacenamiento de todas las pruebas en papel. Desde el punto de vista ecológico, todo el papel utilizado en estas pruebas es prácticamente desperdiciado, ya que únicamente se utiliza una vez y luego debe ser almacenado como una prueba de la toma de los datos.

Adicional a los puntos expuestos anteriormente, la contabilización de los datos se hace de una manera semiautomática, siempre quedando la generación de los resultados finales que se presentan a Junta Directiva de manera manual, dejando un margen para los errores humanos y pudiendo presentar datos inexactos.

Para solucionar el problema se propone el desarrollo de una plataforma web en la cual se pueda realizar todo el proceso de la evaluación docente, desde la toma de datos cuando ingresan los alumnos, profesores o el personal encargado de la evaluación, hasta el almacenamiento de los datos ingresados y la generación de resultados de manera automática y sin ningún tipo de intervención humana.

OBJETIVOS

General

Optimizar la administración de la recolección de datos y generación de resultados de la Comisión de Evaluación Docente (COMEVAL), de la Escuela de Ciencia Política de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través del uso de la tecnología.

Específicos

1. Reducir el uso de papel en la recolección de datos en las pruebas de evaluación docente en la Escuela de Ciencia Política de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Introducir al estudiante al uso de Internet como herramienta facilitadora de procesos académicos dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. Disminuir el tiempo invertido en la recolección de datos durante las clases, brindando prioridad al conocimiento facilitado por el docente.
4. Acortar el tiempo requerido para la generación y presentación de resultados de las evaluaciones docentes ante la Junta Directiva de la Escuela de Ciencia Política de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

La evaluación docente forma parte muy importante de cualquier tipo de proceso educativo, ya que un docente que no es evaluado no podrá ser corregido o premiado de acuerdo con su forma de actuar. Por esta razón la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con diversas herramientas para la evaluación de los catedráticos encargados de transmitir día a día los conocimientos a las nuevas generaciones de profesionales.

Los procesos actuales de evaluación docente dentro de la universidad pueden resultar molestos y engorrosos, tanto para alumnos como para docentes. Esto debido a que se deben realizar de manera presencial y a través de cuestionarios físicos. Por ende, para poder realizar esta evaluación se debe interrumpir la clase y únicamente podrán realizar el cuestionario las personas que se encuentren en esta.

Las tecnologías actuales han venido a revolucionar la forma en la que se realizan todo tipo de procesos y las entidades se han ido actualizando para poder realizar sus operaciones de manera más efectiva. Diversas facultades de la universidad han ido actualizando la forma en la cual se realizan algunos procesos, utilizando cada vez menos los procesos presenciales y migrando hacia plataformas web que hacen que los estudiantes puedan realizar sus trámites de manera más fácil y rápida, reduciendo al mismo tiempo la cantidad de recursos físicos utilizados por la universidad.

La plataforma web que se desarrollará en este proyecto busca aprovechar los recursos tecnológicos para mejorar la forma en la cual se realiza la

recolección de las opiniones para las evaluaciones docentes. De esta manera los estudiantes podrán realizar las pruebas sin interrumpir sus clases y desde un entorno seguro, sin presiones de ningún tipo.

La Escuela de Ciencia Política, a través de su Comisión de Evaluación Docente (COMEVAL), es pionera en la actualización del proceso de evaluación a través del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), desarrollando esta plataforma para la recolección de datos a través de la web, facilitando a los estudiantes el acceso a los instrumentos de evaluación, así como a los docentes para la presentación de sus méritos académicos.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Marco teórico

Según la Real Academia Española, uno de los significados del término evaluar es “estimar, apreciar, calcular el valor de algo”. Este significado puede servir mucho para comprender la razón de existir de las evaluaciones en cualquier entorno y. en este caso en específico, en las aulas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Al evaluar a algo o alguien, se busca saber qué valor tiene, de acuerdo a sus conocimientos y experiencia, para ayudar a cumplir una visión de trabajo. En cualquier empresa se buscan los mejores elementos para realizar las tareas más importantes, los malos elementos son removidos en busca de un buen ambiente de trabajo, en el cual todos los engranajes giren de la mejor manera. De igual manera, los buenos elementos son premiados de diversas maneras como mejoras salariales, ascensos e incluso regalos.

La Universidad de San Carlos de Guatemala busca, a través de la evaluación del desempeño docente, premiar a los docentes que se esfuerzan año con año para mejorar sus capacidades de enseñanza al estudiantado, así como sus técnicas en el aula. Pero también busca mostrar a los profesores con malos resultados en qué áreas deben mejorar. En caso de tener docentes reincidentes en los malos resultados, demostrando de esta manera su poco interés por mejorar, se podrán utilizar los resultados de estas evaluaciones de desempeño para iniciar procesos disciplinarios que ayuden a depurar a los malos catedráticos y mejorar el nivel académico de los alumnos.

Para realizar la evaluación de desempeño docente, la universidad utiliza métodos puestos en práctica en diversos países del mundo, usando instrumentos personalizados de acuerdo con las necesidades de la comunidad universitaria en la USAC. Para cumplir con todo el proceso de evaluación existen entidades como la DIGED (Dirección General de Docencia), la cual se encuentra encargada de diversos aspectos académicos dentro de la universidad.

Dentro de la DIGED, existe un departamento dedicado exclusivamente a realizar la tarea de evaluación y promoción de los docentes, el DEPPA (Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico). Como la extensión de DEPPA en cada facultad existe COMEVAL (Comisión de Evaluación Docente). DEPPA se encarga de crear todos los procedimientos e instrumentos para la evaluación docente, mientras COMEVAL se encarga de personalizar los procesos y herramientas de acuerdo con cada facultad y realizarlos de acuerdo a lo establecido en los códigos internos de la universidad. De esta manera, COMEVAL se encarga de toda la recolección de los datos y DEPPA se encarga de la generación de los resultados, así como de tomar las acciones correspondientes.

Luego de la generación de resultados, DEPPA se encarga de verificar los registros de los docentes, determinando si se debe iniciar un proceso de despido por los malos resultados o, al contrario, se debe iniciar un proceso de promoción del docente por los avances que ha tenido en su evaluación. Esto lo determinarán los resultados arrojados por las encuestas respondidas por los estudiantes. Cualquiera de las dos acciones será realizada en conjunto por DEPPA y COMEVAL de la facultad correspondiente, a través de su participación en la Junta Directiva.

Como un avance en la forma en la cual se recolectan los datos, la COMEVAL de la Escuela de Ciencia Política ha buscado la forma de modernizar el proceso y poder realizar la toma de datos de una manera digital, evitando de esta manera el uso de grandes cantidades de papel para la impresión de los instrumentos para la toma de datos, así como tener que tomar tiempo de las clases para poder realizar la evaluación de manera presencial. De igual manera, se apoyará las reformas que se están llevando a cabo dentro de la universidad en busca de crear procesos más ecológicos que ayuden al ahorro de papel.

De esta intención nace este proyecto de desarrollo, en el cual se estará creando una plataforma web a través de la cual se realizará la recolección de datos por medio de Internet, apoyando a que los estudiantes ingresen en cualquier momento desde cualquier medio que se encuentre en línea, desde sus computadoras de escritorio hasta sus celulares, apoyando de esta manera en el ahorro de medios como el papel y agilizando la forma en la cual se toman los datos.

En el desarrollo técnico del proyecto, se utilizarán diversas herramientas destinadas al desarrollo de plataformas web. Dentro de las herramientas que se utilizarán se encuentran las siguientes:

- Lenguaje PHP: PHP es un lenguaje de programación de código abierto que ha sido muy utilizado en el desarrollo de páginas web debido a la capacidad de insertar código dentro del HTML, lo cual facilita el desarrollo de páginas web dinámicas e interactivas. PHP es un lenguaje de *script* interpretado del lado del servidor, esto quiere decir que, al momento de hacer una petición de la página web al servidor, se interpretan las instrucciones y se puede generar el contenido necesario. El lenguaje PHP (que viene del acrónimo recursivo PHP Hypertext Preprocessor) fue

creado por Rasmus Lerdorf en el año de 1995 y actualmente sigue ampliando sus funciones a través del desarrollo del grupo PHP.

- Javascript: Javascript es un lenguaje de programación interpretado utilizado para la creación de páginas web dinámicas. Es muy utilizado debido a que es interpretado del lado del cliente (*client-side*), lo cual permite ejecutar acciones dinámicas mucho más rápido. En los años 90, Netscape crea el lenguaje llamado Livescript, el cual es la base sobre la cual se funda Javascript. En este tiempo fue muy poco utilizado, únicamente pequeños grupos de desarrolladores web realizaban programas con este lenguaje. En diciembre de 1995 se unen Netscape y Sun Microsystems para mejorar este lenguaje y dar lugar a Javascript.
- Yii: Yii es un *framework* basado en el lenguaje PHP basado a su vez en componentes de alto rendimiento que ayudan en el desarrollo de aplicaciones web de gran escala. Este *framework* permite la máxima reutilización en la programación de aplicaciones web en PHP, acelerando el proceso de desarrollo. El desarrollo del *framework* se inició el 1 de enero de 2008 para solucionar algunos problemas con el *framework* PRADO. El *framework* PRADO tenía problemas manejando páginas complejas, tiene una curva de aprendizaje muy complicada y controles que dificultan la personalización, aspectos en los que Yii es más fácil y eficiente. En octubre de 2008 fue lanzada la primera versión alfa de Yii. El 3 de diciembre del mismo año, Yii 1.0 fue formalmente presentado.
- Bootstrap: Bootstrap es un *framework* CSS (Cascading Style Sheets) que ayuda a darle forma a un sitio web utilizando librerías CSS que incluyen tipografías, botones, cuadros, menús y otros elementos que son utilizados en el desarrollo de páginas web. Bootstrap ayuda a crear interfaces de usuario adaptables a todo tipo de dispositivos y pantallas, adaptándose a su tamaño. Fue desarrollado inicialmente por Twitter, pero fue liberado en

el 2011 bajo licencia MIT. Su desarrollo continúa a través de un repositorio en GitHub.

- Git: Git es un software de control de versiones diseñado por Linus Torvalds (desarrollador del *kernel* Linux). Git fue desarrollado buscando que fuera eficiente y confiable para realizar el mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando tienen un gran número de archivos fuente. El mantenimiento de este software se encuentra supervisado actualmente por Julio Hamano, recibiendo contribuciones al código de aproximadamente 280 programadores.
- MySQL: MySQL es un RDBMS (Relational Data Base Management System) que actualmente se encuentra desarrollado en un sistema de licenciamiento dual y es considerada la base de datos *open source* más popular a nivel mundial, es especialmente utilizada para desarrollos en entornos web. El licenciamiento dual que se menciona es manejado por Oracle Corporation, que tiene el *copyright* de la mayor parte del código. Por tal razón, la base de datos es distribuida en una versión *community* bajo una licencia de *open source* y una versión *enterprise* para las empresas que la desean utilizar para realizar desarrollos privativos. MySQL fue desarrollado en un principio por la empresa MySQL AB, que fue adquirida por Sun Microsystems en el año 2008 y esta a su vez fue comprada por Oracle Corporation en el año 2010.
- Apache: el servidor Apache es un servidor web que utiliza HTTP (Hypertext Transfer Protocol) y de código abierto, multiplataforma y que implementa la noción de sitio virtual. Dentro de sus características más importantes se tiene que es altamente configurable, cuenta con bases de datos de autenticación y negociado de contenido, a pesar de no contar con una interfaz gráfica que ayude en su configuración. Desde el año 1996, Apache es el servidor HTTP más utilizado a nivel mundial, gracias a sus amplias capacidades en estabilidad y seguridad. En 2005 alcanzó su

máxima cuota de mercado, siendo el servidor empleado en el 70 % de los sitios web en el mundo. Actualmente, Apache recibe mantenimiento por parte de una comunidad de usuarios supervisada por la Apache Software Foundation.

1.2. Antecedentes de la entidad

Es importante saber que:

“La Escuela de Ciencia Política de la Universidad de San Carlos es la Unidad Académica responsable de gestionar, organizar, coordinar e implementar los programas de formación, investigación y extensión de manera que sus egresados adquieran capacidad, no dolo para el ejercicio de una profesión, sino para promover cambios positivos en el ámbito de su especialidad científica en Ciencia Política, Sociología y Relaciones Internacionales y/o en el medio social en que actúen. Su función sustantiva es la formación, actualización y perfeccionamiento del recurso humano calificado para analizar, proponer e intervenir en la realidad social”.¹

1.2.1. Reseña histórica

El Consejo Superior Universitario aprueba el 13 de enero de 1968 que se impartan cursos de Ciencia Política en el Centro de Estudios de Población, otorgando a los estudiantes que aprobaran dos semestres un diplomado de acreditación. De igual manera, se aprueba un acta el 28 de mayo de 1970 que indica que, por medio de la Comisión de Planeamiento, se evalúe el Centro de Estudios de Ciencia Política. El acta indica que se deberá evaluar el cumplimiento de sus objetivos, su organización y su funcionamiento, para que en su oportunidad se realice al Consejo Superior Universitario una propuesta concreta para determinar el futuro administrativo y docente del Centro.

¹Escuela de Ciencia Política. *Reseña histórica*. [en línea]. http://sitios.usac.edu.gt/wp_cienciapolitica/?page_id=68. Consulta: marzo de 2017.

El 25 de noviembre de 1971, luego de realizadas las gestiones correspondientes, el Consejo Superior Universitario resuelve crear la Escuela de Ciencia Política y encomendarla a la facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales para el estudio de su ubicación definitiva. El 31 de octubre de 1973 el Consejo Superior Universitario aprueba el *pensum* de estudios de la Escuela de Ciencia Política. A partir del siguiente año empieza a funcionar normalmente.

En sus primeros años, la Escuela de Ciencia Política funcionó provisionalmente utilizando los edificios de otras facultades. De los años 1968 a 1972 funcionó en la antigua Facultad de Medicina; en el año de 1973 funcionó en la antigua Facultad de Odontología y en 1974 en el edificio que había dejado de utilizar la Facultad de Economía. A partir de 1975 empezó a trabajar en la Ciudad Universitaria, zona 12. Inicialmente trabajó en el edificio S-5, perteneciente a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, y desde el año 2000 a la fecha funciona en su propio edificio identificado como M-5.

El *pensum* de estudios de la licenciatura de la carrera de Politólogo fue aprobado en el año de 1973, pero fue objeto de reformas en el año de 1975. Las licenciaturas de Sociología y Relaciones Internacionales fueron autorizadas en el año de 1978 y empezaron a impartirse en 1979. La Escuela de Ciencia Política funcionó inicialmente con un Reglamento General de la misma, aprobado por el Consejo Superior Universitario el 23 de julio de 1975.

En el año de 1996 la escuela se vuelve plenamente autónoma, quedando emitido el Reglamento General de la Escuela, que entra en vigor en 1997. Ese mismo año se concreta y aprueba la reforma curricular que ayuda a aprobar el *pensum* de estudios que entra en vigor en 1998.

1.2.2. Misión

En cuanto a la misión de esta facultad es importante saber:

“Es la unidad académica en Ciencias Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, responsable de la investigación, formación y extensión en las disciplinas de Ciencia Política, Sociología y Relaciones Internacionales para satisfacer los requerimientos de la sociedad guatemalteca y la población estudiantil que plantea el ingreso y continuidad en la misma.

“Forma integralmente profesionales con alto nivel ético, excelencia académica y una clara misión crítica y prepositiva ante la realidad nacional e internacional, a partir de criterios de excelencia académica fundamentada en los principios democráticos, de justicia social, paz y cambio social que respondan a las necesidades individuales, organizacionales y comunitarias, con miras a contribuir al desarrollo humano y su calidad de vida, y a los desafíos que imponen las organizaciones e instituciones (públicas y privadas) y sus entornos políticos, socioeconómicos y culturales, en los procesos de toma de decisiones.

“La unidad académica desarrolla y promueve un alto espíritu científico para abordar los problemas sociales y políticos nacionales e internacionales, desarrolla una amplia comprensión y abordaje de los problemas sociales, lo que le permite generar nuevo conocimiento y contribuir efectivamente a la solución de los problemas nacionales que crean los propios programas formativos, de investigación y el análisis estratégico que siempre esta actualizado al interior de la unidad académica.

“La unidad ejerce liderazgo mediante la investigación científica, sistemática e interdisciplinaria para la generación, apropiación, transformación y aplicación del conocimiento respondiendo prioritariamente a las necesidades de la sociedad, axial como es reconocida por su capacidad de formulación, monitoreo y evaluación de políticas públicas en las áreas de competencia.

“La unidad también contribuye a comprender, interpretar, preservar, reforzar, fomentar y difundir las culturas nacionales regionales, internacionales e históricas en un contexto de pluralismo y diversidad cultural”.²

1.2.3. Visión

En cuanto a la visión, debe tomarse en cuenta la siguiente información:

“La Escuela de Ciencia Política será reconocida en el año 2022, como una Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, con ética e identidad propia, dispuesta, creativa y comprometida con la construcción y el progreso de la sociedad guatemalteca con justicia,

² Escuela de Ciencia Política. *Misión.* [en línea]. http://sitios.usac.edu.gt/wp_cienciapolitica/?page_id=37. Consulta: marzo de 2017.

responsabilidad y compromiso social. El quehacer profesional se desarrollará con mística, liderazgo y creatividad. Se implementan procesos de educación continua y programas de postgrado, formando egresados con un alto nivel de competencia profesional, con capacidad de respuesta a la vida cambiante del entorno, para lograr llegar a todos los sectores de la sociedad guatemalteca sin distinciones de género, etnia o posición social”.³

1.3. Descripción de las necesidades

Actualmente la Escuela de Ciencia Política de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Comisión de Evaluación Docente (COMEVAL), realiza semestralmente evaluaciones a los catedráticos de los cursos impartidos para las diversas carreras que ofrece. Estas evaluaciones deben ser realizadas durante las clases, ya que se entregan hojas a los alumnos con diversas preguntas acerca del rendimiento del catedrático, así como la hoja para que coloquen la opción que mejor coincide con el desempeño de su catedrático.

En este escenario existen varios problemas a resolver, siendo el más importante para la Escuela de Ciencia Política el tiempo que se debe tomar de las clases para la realización de las evaluaciones, ya que puede tomar de 20 a 30 minutos por evaluación. Este es un tiempo perdido para los docentes que deben luego buscar la forma de recuperarlo, así como para los alumnos que están perdiendo el conocimiento del tema que se debería impartir en la clase.

Un segundo problema son los costos asociados a la reproducción, manejo y almacenamiento de todas las pruebas en papel. Cada semestre se debe gastar en el papel que se usará para las hojas de respuestas, el papel que se usará para las hojas de preguntas, la tinta para las impresiones, el tiempo del personal de COMEVAL que debe ir de clase en clase realizando las pruebas, así como el tiempo del personal para almacenar todas estas pruebas.

³ Escuela de Ciencia Política. *Visión.* [en línea]. http://sitios.usac.edu.gt/wp_cienciapolitica/?page_id=75. Consulta: marzo de 2017.

Desde el punto de vista ecológico, todo el papel utilizado en estas pruebas es prácticamente desperdiciado, ya que únicamente se utiliza una vez y luego debe ser almacenado como una prueba de la toma de los datos.

Adicional a los puntos expuestos anteriormente, la contabilización de los datos se hace de una manera semiautomática, siempre quedando la generación de los resultados finales que se presentan a Junta Directiva de manera manual, dejando un margen para los errores humanos, pudiendo presentar datos inexactos.

2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

2.1. Análisis

2.1.1. Descripción del proyecto

El proyecto se encuentra enfocado en resolver las necesidades identificadas por medio de la implementación de una plataforma web que ayude en la recolección de datos a través de Internet, para evitar los diversos inconvenientes que se presentan derivados del procedimiento de recolección de datos actual. La plataforma web propuesta se dividirá en diversos módulos, cada uno de los cuales cambiará la manera en la cual se realiza un proceso actual, modernizando los procesos actuales, haciéndolos más ágiles y brindando un mayor nivel de confianza en los resultados finales de las encuestas. Adicionalmente, se brindará facilidad para realizar cambios en los instrumentos de evaluación que llenarán los encuestados. De esta manera, los cambios en los instrumentos podrán ser realizados de manera inmediata, sin desperdiciar los instrumentos que ya se encuentran impresos, como tendría que pasar en la actualidad.

El mayor beneficio en la implementación de esta herramienta será el ahorro significativo que se tendrá debido a que ya no se utilizarán hojas para la evaluación, ahorrando espacio de almacenamiento físico, los recursos financieros para la compra de los insumos, así como el excesivo tiempo invertido para el ordenamiento y entrega de los resultados de acuerdo al proceso actual.

2.1.2. Presentación de la solución al proyecto

Para solucionar el problema se propone el desarrollo de una plataforma web en la cual se pueda realizar todo el proceso de la evaluación docente, desde la toma de datos que ingresan los alumnos, profesores o el personal encargado de la evaluación, hasta el almacenamiento de los datos ingresados y la generación de resultados de manera automática y sin ningún tipo de intervención humana. El desarrollo de esta página web permitirá que los alumnos puedan realizar la evaluación de una manera más fácil y rápida, ya que el instrumento será mucho más manejable desde su computadora o *smartphone*. Adicionalmente, se podrán consultar los resultados de los profesores en tiempo real. La generación de resultados será totalmente automática, por lo que el personal de COMEVAL ya no deberá ingresar los datos de manera manual.

2.1.2.1. Detalles técnicos de la solución

La solución será una página web con diversos módulos. A continuación se muestran los elementos técnicos concernientes a la solución:

- Lenguaje de programación: PHP 7.0, Javascript, Yii 2, Bootstrap 3
- Versiones: GIT
- Base de datos: MySQL 5.7
- Servidor web: Apache 2.4

La página web será desarrollada con el lenguaje PHP, por ser un lenguaje liviano y ante todo multiplataforma. Se utilizarán fragmentos de Javascript para el manejo de eventos dentro de la página, así como el *framework* de desarrollo Yii para la generación de las páginas web.

Para la planificación, desarrollo e implementación del proyecto se utilizará la metodología ágil XP (*eXtreme programming*) para que se pueda desarrollar el proyecto tomando en cuenta el poco tiempo disponible y que este será susceptible a los cambios que el cliente solicite. Dentro de las herramientas que se generarán para el análisis y diseño de la aplicación de acuerdo con la metodología seleccionada se encuentran:

- Historias de usuario
- *Release planning*
- Planes de iteración
- Tarjetas CRC

2.1.3. Beneficios del proyecto

Dentro de los beneficios que se obtendrán con la implementación del proyecto están:

- El nuevo sistema hará que los catedráticos ya no pierdan tiempo de sus clases para realizar la evaluación docente, lo que puede acarrear el apoyo de los catedráticos.
- El nuevo sistema hará que los alumnos puedan calificar a sus catedráticos desde su casa, en un ambiente mucho más confidencial y tranquilo, sin la presión de la presencia de su catedrático en el salón.
- El nuevo sistema ayudará a reducir costos por el papel, tinta y tiempo utilizado en la recolección de los datos. A través de este ahorro se podrá exponer a Junta Directiva los beneficios del sistema para la Escuela de Ciencia Política.

2.1.4. Identificación de *stakeholders*

Los *stakeholders* o interesados son las personas o instituciones que pueden tener un impacto en el desarrollo e implementación del proyecto, ya sea positivo o negativo. Es muy importante poder identificar a los interesados debido a que serán ellos los que influyan en el éxito o fracaso del sistema. En la tabla de *stakeholders* se puede encontrar cada uno de los *stakeholders* identificados junto con una descripción del sujeto, así como de sus responsabilidades en el proyecto.

Tabla I. Identificación de *stakeholders*

Nombre	Descripción	Responsabilidades
COMEVAL – Escuela de Ciencia Política	La Comisión de Evaluación Docente, representa a DEPPA en la Escuela de Ciencia Política.	La COMEVAL es la encargada de realizar todos los procesos de evaluación docente, incluyendo la toma de datos de alumnos, docentes y administrativos, así como la recolección de la información de méritos académicos de los docentes que aplican.
DEPPA	El Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	Este departamento es el encargado de recolectar la información de la evaluación docente de todas las facultades, analizarla y generar resultados para tomar las medidas correspondientes con los docentes. Los docentes que tengan buenas notas en sus evaluaciones serán promovidos, los que no las tengan tendrán sanciones disciplinarias.

Continuación tabla I.

DIGED	Dirección General de Docencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	Dirección encargada de todos los aspectos docentes dentro de la universidad. Dentro de sus atribuciones se encuentra fortalecer el sistema educativo de la USAC, dar asesoría a las unidades académicas en temas de mejora académica y, en general, velar por la excelencia académica en la Universidad de San Carlos.
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala.	La universidad es una de las mayores interesadas en la evaluación de sus docentes, buscando la excelencia en todas sus dependencias y una mejora constante dentro de sus procesos académicos.
AACP	Asociación de Estudiantes de Ciencia Política.	La Asociación de Estudiantes de la Escuela de Ciencia Política es un ente interesado en velar por los intereses de los estudiantes, por lo que siempre se encontrarán atentos de las acciones de la facultad para mejorar los procesos y transparentar los resultados de las evaluaciones docentes.
Docentes en general	Docentes de las diversas carreras de la Escuela de Ciencia Política.	Docentes encargados de impartir los cursos y que serán evaluados de acuerdo con su desempeño dentro de la Escuela de Ciencia Política.
Estudiantes en general	Estudiantes de las diversas carreras de la Escuela de Ciencia Política.	Los estudiantes serán los principales encargados de evaluar la labor de los docentes de la Escuela, ya que son los que viven en carne propia la experiencia de recibir clases con el docente.

Fuente: elaboración propia.

2.1.5. Identificación de roles de usuario

En este apartado se realizará la identificación de los roles de las personas que utilizarán el sistema. Estos roles permitirán diferenciar las capacidades que tendrá la plataforma para cada usuario, dependiendo de su rol dentro del proceso de evaluación docente.

Tabla II. Roles de usuario

Nombre	Descripción	Stakeholder
Administrador	El rol administrador será otorgado al personal de COMEVAL, quienes estarán encargados de la gestión de la plataforma, administración de usuarios, administración de las herramientas de evaluación docente, así como de la generación y envío de los resultados a DEPPA.	COMEVAL – Escuela de Ciencia Política
Docente	El rol docente será otorgado a todos los docentes de la Escuela de Ciencia Política. Este rol podrá realizar la evaluación docente desde diferentes puntos de vista, esto incluirá la autoevaluación y la evaluación de sus superiores, así como la evaluación de las personas a su cargo para los directores. También se utilizará para el ingreso de los formularios de méritos académicos, ahorrando papel en este rubro también.	Docentes en general
Estudiante	El rol estudiante será otorgado a todos los estudiantes de la Escuela de Ciencia Política. Este rol podrá realizar la evaluación docente de las clases a las cuales se asignó y generar un comprobante para presentarlo con su docente.	Estudiantes en general

Fuente: elaboración propia.

2.2. Diseño

Para realizar el diseño de la aplicación se utilizó la metodología ágil XP (*eXtreme programming*). A continuación se presentan las diversas herramientas generadas con base en la metodología para el desarrollo del software.

2.2.1. Historias de usuario

Las historias de usuario se utilizan en las metodologías ágiles de desarrollo para describir los requisitos del software en el lenguaje del usuario. A continuación se muestran las historias de usuario generadas para el presente proyecto:

Figura 1. **Historia de usuario 1 – Control de acceso de usuarios**

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Todos
Nombre historia: Control de acceso de usuarios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2.5	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Jorge García	
Descripción: Al ingresar al dominio de la plataforma web, se solicitará el nombre de usuario y la clave para brindar acceso a las funciones del rol del usuario. Existirán tres roles dentro de la aplicación: estudiante, docente y administrador. Cada uno de estos roles contará con diferentes permisos y funcionalidades dentro de la plataforma.	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 2. **Historia de usuario 2 – Realizar evaluación**

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Estudiante, docente
Nombre historia: Realizar evaluación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 7.5	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Jorge García	
<p>Descripción: El estudiante ingresará a su plataforma y verá una lista de los catedráticos de los cursos que está llevando. Seleccionará al catedrático que va a evaluar del listado. La plataforma generará la herramienta de evaluación que deberá llenar y el estudiante la llenará de acuerdo a su impresión del catedrático. Guardará la evaluación y podrá evaluar a los otros docentes que tenga disponibles. El docente ingresará a su plataforma y tendrá dos opciones, realizar la autoevaluación o evaluar a su superior. Luego de seleccionar de alguna de las dos opciones, la plataforma generará la herramienta de evaluación que deberá llenar y el docente la llenará de acuerdo a su opinión. Guardará la evaluación y podrá seleccionar la otra opción, en caso no haya sido realizada aún.</p>	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 3. **Historia de usuario 3 – Carga de méritos académicos**

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Docente
Nombre historia: Carga de méritos académicos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2.5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge García	
<p>Descripción:</p> <p>El docente llenará el formulario de méritos académicos a través de la plataforma web. Esto incluirá la descripción de cada uno de los ítems solicitados en el formulario, así como contar con la capacidad de subir archivos que servirán como evidencia de la información que ingrese en el formulario.</p> <p>El formulario podrá ser llenado en diferentes sesiones, por lo que la información que se vaya almacenando será guardada en cada uno de los pasos del formulario.</p> <p>La plataforma generará un comprobante que se podrá imprimir para el docente. De esta manera, el docente tendrá la constancia de que ha llenado su formulario de méritos académicos exitosamente.</p>	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 4. **Historia de usuario 4 – Registro de usuario web**

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Estudiante
Nombre historia: Registro de usuario web	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge García	
<p>Descripción: El estudiante podrá ingresar a la plataforma y registrarse para crear un nuevo usuario web y poder acceder con sus datos de nombre de usuario y contraseña. El estudiante deberá llenar un formulario de datos para poder crear su usuario en la plataforma.</p>	
<p>Observaciones: Los datos del estudiante serán verificados con datos proporcionados por Control Académico de la Escuela de Ciencia Política.</p>	

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 5. **Historia de usuario 5 – Administración de usuarios web**

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administración de usuarios web	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 1.5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge García	
Descripción: Realizar el alta, baja y modificación de los usuarios web existentes en la plataforma, incluyendo funciones básicas como cambio de contraseñas.	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 6. **Historia de usuario 6 – Administración de herramientas de evaluación**

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administración de herramientas de evaluación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Jorge García	
<p>Descripción: Se requiere que las herramientas de evaluación sean totalmente configurables, por lo que deberá existir una interfaz gráfica para el alta, baja y modificación de las herramientas de evaluación. En esta interfaz se deberá poder agregar y modificar preguntas y secciones a cada uno de los formularios de evaluación.</p>	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 7. **Historia de usuario 7 – Alta de usuarios para docentes y administradores**

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Administrador
Nombre historia: Alta de usuarios para docentes y administradores	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 1.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Jorge García	
<p>Descripción: Se deberá llenar un formulario para dar de alta a los nuevos docentes que utilizarán la plataforma. En este formulario se indicarán las generales del docente, así como los semestres en que participa y las clases que imparte. Se deberá llenar un formulario para dar de alta a los nuevos administradores del sistema. En el formulario se indicarán las generales del nuevo administrador.</p>	
<p>Observaciones: Los datos de los docentes serán verificados contra la información entregada por Control Académico de la Escuela de Ciencia Política.</p>	

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 8. **Historia de usuario 8 – Entrega de resultados a DEPPA**

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador
Nombre historia: Entrega de resultados a DEPPA	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 3.5	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Jorge García	
<p>Descripción: Existirá una sección en la cual se podrá generar y enviar los resultados de las evaluaciones al personal encargado del Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico (DEPPA) de la Universidad de San Carlos. Se seleccionará el período de resultados que se desea generar y luego se enviará. Existirá una interfaz encargada de tomar todos los resultados de la base de datos y colocarlos en un archivo de texto cumpliendo con los requerimientos solicitados por DEPPA para el procesamiento del archivo.</p>	
<p>Observaciones: El archivo será enviado por correo electrónico a los encargados de DEPPA.</p>	

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 9. **Historia de usuario 9 – Carga de datos de Control Académico**

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Administrador
Nombre historia: Carga de datos de Control Académico	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2.5	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Jorge García	
Descripción: Existirá un módulo para poder realizar la carga de estudiantes, profesores y cursos en el sistema. También se podrán cargar cuáles serán los profesores que darán los cursos en cada semestre, así como las asignaciones de los alumnos. La carga será realizada por medio de un archivo de Excel, el formato será definido por el personal de Control Académico de la Escuela de Ciencia Política.	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

2.2.2. Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaboración) son utilizadas para realizar una lluvia de ideas en el diseño de software orientado a objetos. Ayudan como un puente de comunicación entre varios participantes. Se realiza una tarjeta por cada clase u objeto. Las tarjetas CRC se dividen en tres partes:

- En la parte superior se coloca el nombre de la clase u objeto.
- Debajo, en la parte izquierda, las responsabilidades de la clase u objeto.
- Debajo, a la derecha, los colaboradores. Estos son otras clases que ayudan a que la clase en cuestión cumpla con sus responsabilidades.

A continuación se presentan las tarjetas CRC generadas para este proyecto:

Figura 10. **Tarjeta CRC – Usuario**

Usuario	
<p>Responsabilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Autenticarse en página web• Realizar evaluación• Registrarse en página web• Cerrar sesión página web	<p>Colaboradores</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 11. Tarjeta CRC – Evaluación

Evaluación	
<p>Responsabilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Guardar respuestas de usuario• Obtener respuestas de usuario• Generar Evaluación• Guardar Evaluación	<p>Colaboradores</p> <ul style="list-style-type: none">• Usuario

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

Figura 12. Tarjeta CRC – Resultados DEPPA

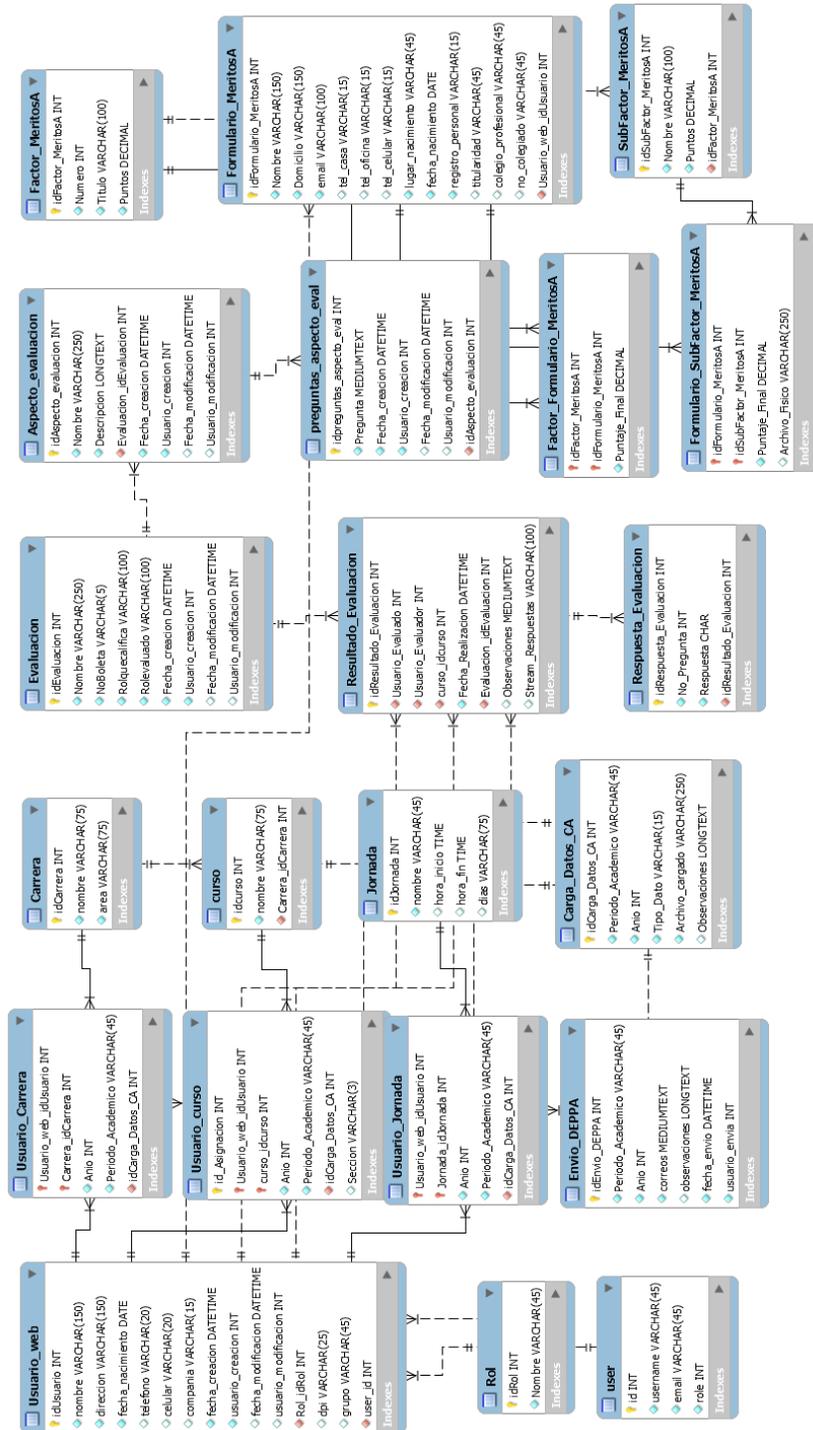
Resultados_DEPPA	
<p>Responsabilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Generar archivo de respuestas DEPPA• Enviar correo electrónico DEPPA• Guardar datos de envío a DEPPA• Imprimir comprobante entrega datos DEPPA	<p>Colaboradores</p> <ul style="list-style-type: none">• Usuario• Evaluación

Fuente: elaboración propia, empleando Word 2016.

2.2.3. Modelo de datos

El modelo de datos representa la forma en la cual la información será almacenada dentro de una base de datos y manejada por un sistema de administración de datos o DBMS. Para ello se genera un diagrama de entidad-relación que luego es trasladado a lenguaje SQL para ser implementado en un computador.

Figura 13. Modelo de datos – Diagrama de entidad-relación



Fuente: elaboración propia, empleando MySQL Workbench 6.3 CE.

Cada tabla representa una entidad dentro del modelo de datos; algunas tablas sirven para representar las relaciones entre las entidades.

Tabla III. **Descripción de las tablas del modelo de datos**

Tabla	Descripción
user	Almacena los datos de acceso a la página web. Utilizada por el módulo yii2-user para el manejo de usuarios y seguridad de la página.
Usuario_web	Almacena los datos generales de los usuarios de la página. Aquí se almacenan los datos específicos de la aplicación que no almacena la tabla user.
Rol	Almacena los datos de los roles existentes en la aplicación.
Carrera	Almacena los datos de las carreras existentes en la Escuela de Ciencia Política.
Curso	Almacena los datos de los cursos de las diferentes carreras de la Escuela de Ciencia Política.
Jornada	Almacena los datos de las jornadas de estudio existentes en la Escuela de Ciencia Política.
Usuario_Carrera	Almacena los datos de la relación que existe entre un usuario (ya sea estudiante o docente) y sus asignaciones a una o varias carreras.
Usuario_Curso	Almacena los datos de la relación que existe entre un usuario (ya sea estudiante o docente) y sus asignaciones a cursos de cada una de las carreras disponibles.
Usuario_Jornada	Almacena los datos de la relación que existe entre un usuario (ya sea estudiante o docente) y sus asignaciones a las jornadas de estudio existentes.
Carga_Datos_CA	Almacena los datos de las cargas de datos de Control Académico que se realizarán a la plataforma. Estas cargas de datos incluirán las asignaciones de estudiantes a cursos y los profesores que impartirán los cursos de cada carrera, en sus respectivas jornadas.
Evaluacion	Almacena los datos de los instrumentos utilizados para realizar la evaluación docente. Aquí se almacenan los datos generales de las boletas de evaluación docente.

Continuación tabla III.

Aspecto_Evaluacion	Almacena los datos de los aspectos que se califican en cada evaluación docente. Son las partes en las que se divide la evaluación.
Preguntas_Aspecto_Eval	Almacena las preguntas correspondientes a cada uno de los aspectos que serán calificados en la evaluación docente.
Resultado_Evaluacion	Almacena los resultados de las evaluaciones docentes. En esta tabla se guardan los datos generales de una evaluación que ha sido contestada por un usuario, ya sea estudiante o docente.
Respuesta_Evaluacion	Almacena el detalle de los resultados de las evaluaciones docentes. Se guarda cada una de las respuestas de los usuarios a la evaluación docente.
Formulario_MeritosA	Almacena los datos del formulario de méritos académicos que tendrán que llenar los docentes.
Factor_MeritosA	Almacena los datos de los factores que se califican a través del formulario de méritos académicos, son las secciones en las cuales se dividirá el formulario.
SubFactor_MeritosA	Almacena los datos de los subfactores en los cuales se puede dividir cada factor calificado en el formulario de méritos académicos.
Factor_Formulario_MeritosA	Almacena los resultados de la puntuación de un factor del formulario de méritos académicos para un docente en específico.
Formulario_SubFactor_MeritosA	Almacena los resultados de la puntuación de los subfactores calificados en el formulario de méritos académicos para un docente en específico. También podrá almacenar la ubicación de un archivo físico en el servidor que sirve como evidencia del subfactor.
Envio_DEPPA	Almacena los datos de los envíos que se hacen a DEPPA con los datos obtenidos a través de la plataforma.

Fuente: elaboración propia.

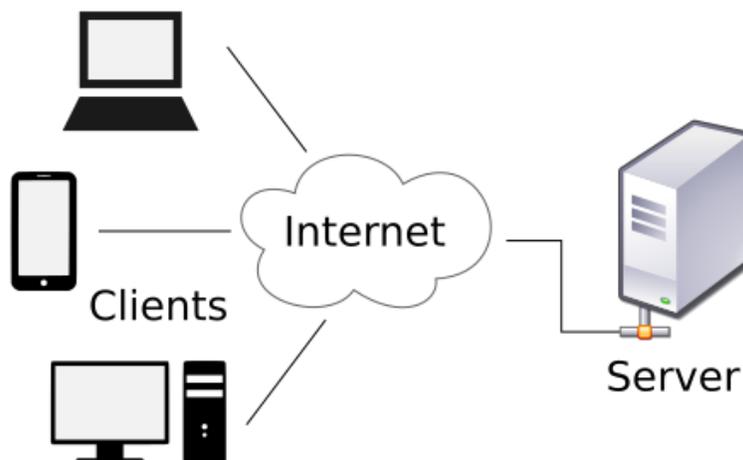
2.2.4. Arquitectura del sistema

La arquitectura de software define la estructuración del sistema que se desarrollará, brindando las pautas principales para el desarrollo e implementación del sistema dentro del entorno de trabajo. Existen diversos tipos de arquitectura de software, cada uno ayuda a resolver diversos tipos de problema. En este caso, se utilizará la arquitectura cliente-servidor, debido a las características del proyecto.

La arquitectura cliente-servidor es una arquitectura en la cual las tareas se reparten entre los diversos servidores que se tienen disponibles (pueden ser uno o varios) para atender a los clientes que solicitan diversas funcionalidades.

El cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, el cual se encarga de brindar respuesta a las peticiones. Los clientes se interconectan con el servidor a través de la red, que puede ser local o global como Internet.

Figura 14. **Arquitectura base, cliente-servidor**



Fuente: *Arquitectura base*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor#/media/File:Client-server-model.svg>. Consulta: agosto de 2017.

3. MÓDULOS DEL SISTEMA

En este capítulo se describirá cada uno de los módulos del sistema desarrollado, ayudando a comprender de mejor manera sus funcionalidades.

3.1. Rol administrador

El rol administrador será el encargado de la administración de la plataforma. Cuenta con las siguientes funcionalidades:

3.1.1. Administración de usuarios

En este módulo se podrá realizar la administración de todos los usuarios que pueden ingresar a la página web. Existirá una página para la administración de los usuarios de cada uno de los roles, en ella se podrá realizar la creación de usuarios, edición de datos y eliminación de los usuarios.

Este módulo también está encargado de la seguridad de la página web, ya que únicamente los usuarios existentes y autorizados podrán ingresar a utilizarla. Por ende, el módulo incluye también las páginas de ingreso a la plataforma (*login*) y la página pública de registro para estudiantes. También se incluyen todas las opciones para cambio de contraseñas por medio de la página de administración, así como la recuperación de las mismas desde la página de ingreso a la plataforma.

Figura 15. **Pantalla de administración de usuarios de rol**
“Administrador” – Rol administrador

Administradores

Registrar Administrador

Mostrando 1-1 de 1 elemento.

ID	Usuario	Correo	DPI	Nombre	Dirección	Fecha Nacimiento	Teléfono	Celular	Compañía	
1	jogv57	jogv57@gmail.com	1742187100101	Oswaldo Valenzuela	Zona 5	1989-03-27	23374980	55404523	TIGO	

Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Administración de evaluaciones

En este módulo se realizará la administración de las diferentes herramientas de evaluación utilizadas para cada una de las evaluaciones docentes. Aquí se podrán cambiar las boletas de preguntas que se presentarán en la plataforma. Este módulo permitirá crear nuevas boletas, agregar aspectos a evaluar a las diversas boletas y agregar preguntas de evaluación a cada uno de los aspectos a evaluar. Todo esto se podrá realizar por medio de una interfaz amigable e intuitiva.

Figura 16. **Pantalla de administración de evaluaciones – Rol administrador**

The screenshot displays the 'Evaluaciones' management interface. At the top, there is a navigation bar with 'Administrador' on the left and 'Usuarios Web', 'Evaluaciones', 'MÉRITOS Académicos', and 'Cerrar Sesión (jogv67)' on the right. Below this, a breadcrumb trail shows 'Inicio' and 'Evaluaciones'. The main heading is 'Evaluaciones'. There are three main sections, each with a green 'Agregar' button:

- Agregar boleta de evaluación:** A table with columns: ID, Nombre, No. Boleta, Rol que califica, Rol evaluado, and Acciones. It contains one row with ID 1, 'Opinión del Estudiante', '00', 'ESTUDIANTE', 'DOCENTE', and an edit icon.
- Agregar nuevo aspecto a evaluar:** A table with columns: ID, Nombre, Descripción, and Acciones. It contains one row with ID 2, 'Aspecto Didáctico', a detailed description about didactic aspects, and edit/delete icons.
- Agregar nueva pregunta:** A table with columns: ID, Pregunta, and Acciones. It contains two rows with IDs 1 and 4, describing program delivery and objective presentation, each with edit/delete icons.

Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Envío de resultados a DEPPA

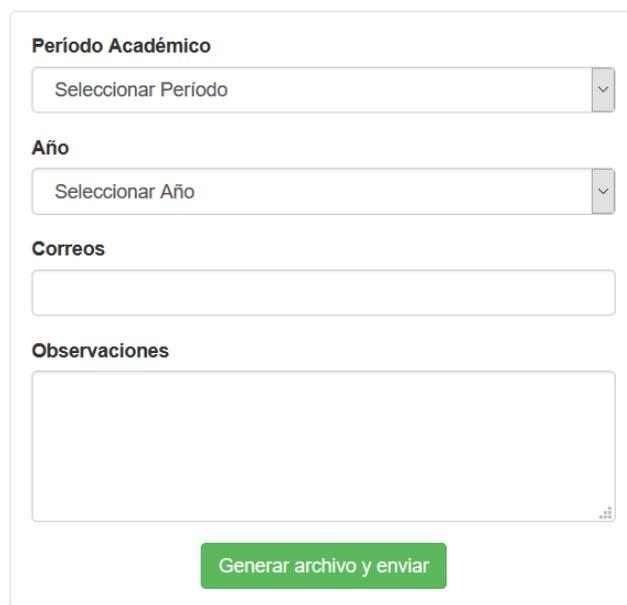
En este módulo se podrán generar los archivos con los resultados que se enviarán a DEPPA, sustituyendo las boletas de papel que eran enviadas. El módulo obtendrá los resultados de la base de datos y los enviará a los correos correspondientes.

El usuario administrador únicamente ingresará los datos del período académico que se desea generar, los correos electrónicos a los cuales deberá llegar una copia de los resultados y las observaciones pertinentes, si existieran. Luego, la plataforma recopilará los resultados de las evaluaciones desde la base de datos y generará los archivos correspondientes, de acuerdo a los estándares de DEPPA.

Al finalizar la generación de archivos, la plataforma generará un archivo comprimido ZIP que será enviado por medio de correo electrónico a las direcciones de correo electrónico especificadas al momento del envío. Los archivos generados estarán listos para ser procesados por las herramientas de procesamiento de resultados de DEPPA.

Figura 17. **Pantalla de envío de resultados a DEPPA – Rol administrador**

Generación de Resultados DEPPA



Período Académico

Seleccionar Período

Año

Seleccionar Año

Correos

Observaciones

Generar archivo y enviar

Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Carga de datos de control académico

En este módulo se podrá realizar la carga de datos de control académico, estos son los datos de asignaciones de los alumnos a los cursos y secciones, así como las asignaciones de docentes a cursos y secciones.

La carga de datos se realizará por medio de un archivo de Excel que contará con la información correspondiente y ordenada de acuerdo con las instrucciones de la plataforma. Esta información servirá para que la plataforma sepa qué estudiantes deben evaluar a cada docente, así como los docentes que se autoevaluarán en cada curso.

Figura 18. **Pantalla de carga de datos de control académico – Rol administrador**

Carga de Datos - Control Académico

Periodo Académico
Seleccionar Período

Año
2017

Tipo de Datos a cargar
 Asignaciones de Alumnos a Cursos Cursos por Docente

Selecciona el archivo a cargar
Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.

Observaciones

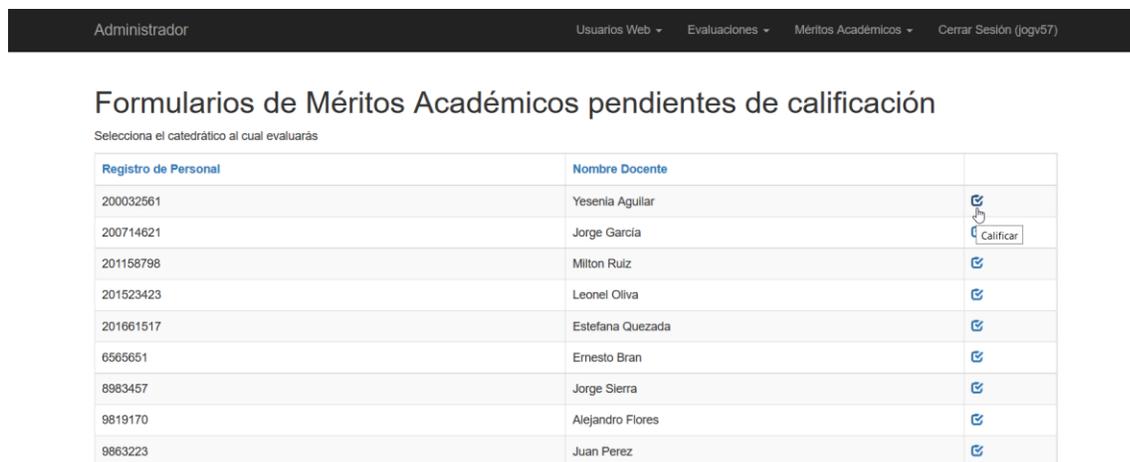
Cargar datos

Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Administración de méritos académicos de docentes

En este módulo los administradores podrán realizar la gestión de los méritos académicos subidos por los docentes en sus plataformas. Se encargará de centralizar toda la información de los méritos académicos y las funcionalidades correspondientes a ellos. En el módulo se podrán verificar los méritos académicos de los docentes, calificarlos y generar los reportes correspondientes. También se podrán buscar los formularios de períodos anteriores y enviar comprobantes a los docentes.

Figura 19. **Pantalla de calificación de formularios de méritos académicos – Rol administrador**



Registro de Personal	Nombre Docente	
200032561	Yesenia Aguilar	
200714621	Jorge Garcia	 Calificar
201158798	Milton Ruiz	
201523423	Leonel Oliva	
201661517	Estefana Quezada	
6565651	Ernesto Bran	
8983457	Jorge Sierra	
9819170	Alejandro Flores	
9863223	Juan Perez	

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. **Pantalla de reporte de formularios de méritos académicos calificados el año en curso – Rol administrador**

Registro de Personal	Nombre Docente	Puntaje Final
200714621	Jorge Garcia	20.00
201411639	Luis Cruz	25.00
9819170	Alejandro Flores	30.00

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Pantalla de búsqueda y descarga de formularios de méritos académicos por docente – Rol administrador**

Ingresar el registro de personal del docente a buscar:

Registro de Personal

200714621

Buscar

Resultados

Registro de Personal	Nombre Docente	Puntaje Final	Fecha Calificacion
200714621	Jorge Garcia	20.00	2017-08-14 00:00:00

Generar y descargar

Fuente: elaboración propia.

3.2. Rol docente

Este rol será el que tendrán todos los docentes de la Escuela de Ciencia Política y a través del cual podrán realizar sus diversas funciones.

3.2.1. Evaluación docente

En este módulo el docente podrá participar del proceso de evaluación docente dentro de la Escuela de Ciencia Política, de acuerdo con su papel dentro del mismo. El docente podrá realizar la autoevaluación de los cursos que le han sido asignados para el período académico correspondiente, utilizando las herramientas de evaluación que los administradores han configurado para esta tarea. De igual manera, el docente podrá realizar la evaluación de su superior, el cual será el coordinador del área a la cual ha sido asignado el docente. Al igual que en la autoevaluación, el docente utilizará las herramientas de evaluación configuradas por el administrador con este fin.

Figura 22. **Pantalla de selección para evaluación docente – Rol docente**

Seleccionar evaluación

Autoevaluación 

Evaluación de superior

Continuar

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. **Pantalla del proceso de evaluación docente – Rol docente**

Profesor: Jorge García	Registro de Personal: 200714621	Carrera: Pensum Introdutorio
Curso: Introducción a la Sociología	Código del Curso: 403	No. de boleta: 01

Aspecto Didáctico

En esta sección usted opinará respecto a su desempeño en el aspecto didáctico, el cual comprende un conjunto de técnicas, procedimientos y recursos específicos empleados en una secuencia integrada para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1. Entregué el programa del curso en los primeros diez días hábiles del ciclo académico con visto bueno de Coordinación.

Aprobación Total Aprobación Parcial Desaprobación Parcial Desaprobación Total No puedo opinar

2. Presenté en la programación los objetivos generales y específicos del curso.

Aprobación Total Aprobación Parcial Desaprobación Parcial Desaprobación Total No puedo opinar

3. Cumplí con el contenido y actividades establecidas en el programa del curso.

Aprobación Total Aprobación Parcial Desaprobación Parcial Desaprobación Total No puedo opinar

[Siguiente Aspecto](#)

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Ingreso de méritos académicos

En este módulo el docente podrá ingresar toda la información correspondiente a los méritos académicos del período en curso. Este módulo sustituirá la presentación del formulario con los datos, pero siempre se deberá realizar la entrega de las evidencias físicas de los méritos académicos.

El docente podrá ingresar el detalle de los diversos méritos académicos conseguidos durante el año. Podrá llenar el formulario en varias sesiones, ya que cada vez que el usuario ingrese será llevado a la última parte que ha llenado del formulario. Al finalizar, enviará una copia de lo ingresado al docente y a los administradores de COMEVAL de la Escuela de Ciencia Política.

Figura 24. Pantalla de instrucciones para el ingreso de méritos académicos – Rol docente

Formulario para la presentación de Méritos Académicos

La valoración de Méritos Académicos, es uno de los componentes de la evaluación docente, fundamental para su promoción, se encuentra regulada en los artículos 52 del Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico, 20 y 22 del Reglamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico de esta Casa de Estudios.

Instrucciones

- Debe ingresar los Méritos Académicos correspondientes al periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.
- El formulario ha sido estructurado para que el catedrático anote datos, cifras o fechas correspondientes al período anual al que corresponda la evaluación. Si es necesario ampliar la información se puede agregar como un archivo adjunto a cada punto.
- Si no tiene información que anotar en algún campo, lo debe dejar en blanco.
- Al finalizar el formulario, la plataforma generará una constancia que deberá presentar impresa, la misma también será enviada a su correo electrónico registrado. La constancia se le devolverá con firma y sello de recibido. Únicamente la Comisión de Evaluación Docente está facultada para recibir estos documentos.
- La fecha límite para hacer entrega de los Méritos Académicos y su comprobante ante la Comisión de Evaluación Docente, es el último día hábil del mes de enero de cada año.
- Por cada aspecto que se llene, el formulario se irá guardando automáticamente al hacer clic en el botón "Siguiente Factor", para evitar la pérdida de la información. La información puede ser editada en cualquier momento antes de ser enviada a revisión.

Para descargar el instructivo completo, haga clic [aquí](#).

Entendido. Iniciar formulario.

Fuente: elaboración propia.

3.3. Rol estudiante

Este será el rol que tendrán todos los estudiantes de la Escuela de Ciencia Política y a través del cual podrán realizar las evaluaciones a sus docentes.

3.3.1. Evaluación docente

En este módulo, el estudiante podrá realizar la evaluación de los docentes de los cursos a los cuales se ha asignado en el período académico. La plataforma le mostrará los docentes de los cursos a los cuales se ha asignado y el alumno podrá escoger a cuál docente evaluará.

El estudiante utilizará las herramientas de evaluación configuradas en la plataforma por los administradores de COMEVAL, respondiendo de acuerdo a su criterio a las diversas preguntas planteadas con respecto a diversos aspectos de la forma de enseñanza de los docentes. Al final podrá también dejar comentarios

específicos acerca del docente, brindando mayor flexibilidad al momento de opinar acerca de las capacidades del docente.

Figura 25. **Pantalla de selección de docente a evaluar – Rol estudiante**

Evaluaciones disponibles

Selecciona el catedrático al cual evaluarás

	ID	Catedrático	Curso	Sección
<input type="radio"/>	5	Jorge García	Introducción a la Sociología	A
<input type="radio"/>	6	Profesor 405	Lenguaje y Técnicas de Estudio e Investigación	C

Iniciar Evaluación

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. **Pantalla de proceso de evaluación docente – Rol estudiante**

Profesor: Profesor 405	Registro de Personal: 201213450	Carrera: Pensum Introductorio
Curso: Lenguaje y Técnicas de Estudio e Investigación	Código del Curso: 405	No. de boleta: 00

Aspecto Didáctico

En esta sección usted opinará respecto a cómo su profesor(a) se ha desempeñado en el aspecto didáctico, el cual comprende un conjunto de técnicas, procedimientos y recursos específicos empleados en una secuencia integrada para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Entregó el programa del curso en los primeros diez días hábiles del ciclo académico con visto bueno de Coordinación.

Aprobación Total
 Aprobación Parcial
 Desaprobación Parcial
 Desaprobación Total
 No puedo opinar
- Presentó en la programación los objetivos generales y específicos del curso.

Aprobación Total
 Aprobación Parcial
 Desaprobación Parcial
 Desaprobación Total
 No puedo opinar
- Cumple con el contenido y actividades establecidas en el programa del curso.

Aprobación Total
 Aprobación Parcial
 Desaprobación Parcial
 Desaprobación Total
 No puedo opinar

Siguiente Aspecto

Fuente: elaboración propia.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

La implementación de un sistema de software puede resultar la parte más compleja del proyecto. Esto debido a que no solamente implica el despliegue y pruebas del software en los servidores de producción, también implica la capacitación y adaptación de los usuarios al nuevo producto.

En este proyecto la implementación del sistema puede tener complicaciones, debido a que ya existe un sistema manual previo que es utilizado cada semestre para la evaluación docente. Los cambios en los cuales se crea un sistema de software para sustituir un proceso manual siempre traen resistencia al cambio por parte de los usuarios, quienes se aferran a los procesos conocidos, aunque los mismos sean engorrosos.

Para evitar cualquier tipo de problema por la resistencia al cambio de los usuarios finales, se ha conseguido el compromiso total de la Comisión de Evaluación Docente de la Escuela de Ciencia Política, así como de la Dirección de la Escuela, para realizar campañas que demuestren a los usuarios las ventajas del uso de la tecnología para facilitar y mejorar los procesos de evaluación docente.

Además, se cuenta con la autorización y apoyo del Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico, que busca acatar las diversas iniciativas ambientales propuestas desde el Consejo Superior Universitario. Dejar de utilizar papel dentro de las evaluaciones docentes será uno de los pasos más importantes que pueda dar el DEPPA para cumplir con su objetivo.

A continuación se destacan algunos de los factores técnicos más importantes dentro de la implementación del sistema de evaluación docente desarrollado.

4.1. Factores técnicos

Existen diversos factores técnicos que influyen de manera importante dentro de la implementación de un sistema de software, esto debido a que de ellos depende, en muchas ocasiones, la imagen que tenga el usuario del sistema. El usuario no juzgará al sistema únicamente por su eficiencia dentro del proceso de trabajo, también lo juzgará por la rapidez con la cual responde a sus necesidades.

Es en este punto donde los factores técnicos se hacen muy importantes dentro del proceso de implementación del sistema y, especialmente, dentro del proceso de adaptación de los usuarios al mismo. A continuación se explican los factores técnicos más importantes a tomar en cuenta al momento de implementar el sistema:

4.1.1. Almacenamiento

El espacio de almacenamiento disponible es el espacio en el cual se podrán almacenar, valga la redundancia, todos los archivos y datos inherentes al proyecto. Cualquier tipo de información almacenada por el sistema de software deberá ocupar un espacio de almacenamiento dentro del servidor en el cual se encuentre hospedada la aplicación.

Desde un registro en la base de datos hasta los archivos que son generados y enviados a través de la aplicación, toda esta información

representará un espacio de almacenamiento en algún momento. Por tal razón, el monitoreo del espacio de almacenamiento disponible es muy importante para evitar que en algún momento la plataforma deje de responder de manera correcta debido a falta de espacio.

El espacio de almacenamiento en este proyecto es limitado y manejado por el Departamento de Procesamiento de Datos de la USAC, razón por la cual se vuelve aún más importante el análisis del uso que se dará al espacio disponible. En este proyecto se tuvo que reducir el alcance del mismo, ya que uno de los requerimientos iniciales era que los docentes pudieran subir archivos a la plataforma. Ante el límite de espacio de almacenamiento impuesto, se debió modificar el proceso y los archivos seguirán siendo entregados de manera física a COMEVAL, optimizando el espacio disponible para otros procesos.

4.1.2. Memoria

El espacio en memoria es uno de los más importantes al momento de medir la velocidad con la cual se responde a las distintas peticiones de los usuarios a la plataforma. Este se encuentra directamente relacionado con la complejidad del diseño del sistema, ya que mientras más complejo sea el mismo, mayor cantidad de operaciones tendrá que realizar dentro del proceso y, por ende, mayor será la cantidad de memoria RAM (Random Access Memory) utilizada por el sistema.

Este espacio en memoria es el espacio que el sistema utilizará para almacenar información volátil que será utilizada de manera temporal. Al terminar de utilizar esta información será borrada y sustituida por más información de este tipo.

La plataforma utilizará memoria RAM por cada uno de los usuarios que ingresen a realizar la evaluación docente. Mientras más usuarios se encuentren

conectados de manera concurrente, mayor será el uso de memoria. Por esta razón se vuelve especialmente importante mantener un monitoreo sobre la cantidad de memoria disponible durante los períodos de máxima concurrencia y hacer una evaluación de la necesidad de aumentar los recursos de memoria, tomando en cuenta que estos picos de concurrencia se darán una o dos veces por año.

4.1.3. Procesamiento

Las capacidades de procesamiento son muy importantes para una plataforma de este tipo, esto debido a que a través de estas capacidades se podrán gestionar y atender todas las peticiones de los usuarios de la plataforma. Desde una perspectiva general, el procesamiento es el encargado de orquestar el uso de las capacidades de memoria del servidor. Por ende, si las capacidades de procesamiento son bajas y las capacidades de memoria son altas, estas últimas serán utilizadas parcialmente, ya que el procesador no será capaz de manejarla de manera completa.

Es muy importante que las capacidades de procesamiento y memoria se encuentren balanceadas para evitar que la funcionalidad de la plataforma se vea degradada por la falta de cualquiera de las dos capacidades mencionadas. De esta manera, se podrá entregar a los usuarios una plataforma que responda de manera rápida y eficiente a las diversas solicitudes.

4.1.4. Comunicación

La capacidad de comunicación es un factor que se vuelve fundamental en las plataformas basadas en web, ya que cualquier persona que quiera utilizar el software deberá hacerlo por medio de una conexión a Internet. Por ende, la

velocidad de la conexión a Internet con la que cuente el servidor determinará la cantidad de personas que se puedan conectar al servicio, así como podrá ayudar a analizar en qué momento el servicio puede empezar a ser lento e incluso colapsar por una cantidad de peticiones que la conexión no pueda soportar.

Otro de los aspectos a destacar acerca de la comunicación en una plataforma web es que la falta de conexión a Internet por parte del servidor dejará el software inaccesible, lo cual lo hará totalmente inútil desde los ojos del usuario. De esta cuenta, se debe cuidar sobremanera el acceso a Internet de los servidores para evitar que los usuarios tengan una mala experiencia con la plataforma, especialmente en las fases iniciales de la implementación.

4.2. Ubicación

La ubicación del servidor en la cual estará hospedado el software es una de las decisiones más importantes al momento del análisis del proyecto y la factibilidad del mismo. Con el paso del tiempo han ido cambiando las tendencias de la forma en la cual se puede desplegar un software para ser utilizado por diversas personas en la red. Una de las maneras más antiguas era el despliegue en redes locales. La empresa interesada en publicar un software tenía que contar con las capacidades económicas y de infraestructura para poder interconectar todas las computadoras que necesitaban acceder al software. Cada una de ellas tenía que contar con una conexión al servidor y la comunicación debía hacerse a través de una aplicación de escritorio, ya que el concepto de aplicaciones web aún no había sido desarrollado. Además de tener toda la infraestructura de red, también tenía que contar con fondos suficientes para comprar un servidor con capacidades suficientes para atender a varios clientes, lo cual podía representar una cantidad muy fuerte de dinero.

Con el avance en las telecomunicaciones, el Internet empezó a ser más común, por lo menos en el ámbito empresarial. Las empresas contaban con conexiones a Internet que utilizaban para el envío de información por medio de correos electrónicos, mensajería y búsqueda de información por medio de la red. Pero en este punto, aún se necesitaba contar con una cantidad de recursos importante para poder entregar un software a través de Internet. La empresa debía contar con capacidades económicas para la compra de un servidor, poder costear una conexión a Internet mensual y contar con infraestructura suficiente para mantener el servidor en condiciones óptimas para su funcionamiento. Todas estas características hacían muy complejo contar con un servidor de este tipo, a pesar de que los usuarios pudieran acceder de manera más fácil.

Con el auge de las telecomunicaciones y la forma en la que el uso del Internet se ha extendido hasta formar parte indispensable de la vida, empezaron a surgir nuevos modelos de negocio que facilitan tener acceso a este tipo de servicios. Uno de los principales modelos de trabajo para empresas y emprendedores actualmente es la computación en la nube. La computación en la nube permite a cualquier persona acceder a servicios que solían ser muy caros, a un precio accesible.

La computación en la nube consiste en el alquiler de espacios virtualizados que permiten maximizar el uso del hardware adquirido. Una gran cantidad de empresas de tecnología se han dedicado al negocio del *hosting* u hospedaje de aplicaciones, adquiriendo hardware en el cual virtualizan más servidores, lo que les permite brindar acceso a sus servidores por cuotas mensuales accesibles a prácticamente cualquier persona.

Tal como se menciona en los párrafos anteriores, la virtualización ha sido una parte esencial del desarrollo de este tipo de modelo de negocio. Esto debido

a que permite la creación de diversos espacios de trabajo virtuales dentro de un solo espacio de trabajo físico. De esta cuenta, un solo servidor físico puede contar con n servidores virtuales utilizados a su vez por n clientes, maximizando el uso del recurso físico.

Tomando en cuenta las premisas anteriores, la Universidad de San Carlos ha estado trabajando con espacios virtuales para diversos fines estudiantiles. Este proyecto también ha venido a ocupar un espacio en la nube a través del uso de un servidor de páginas web, Apache, y un servidor de base de datos MySQL, ubicados en un servidor físico utilizado por diversas instituciones dentro de la USAC. Esta decisión permitirá realizar cambios a las diversas capacidades del servidor de manera dinámica, de acuerdo con el uso que los estudiantes hagan de la herramienta y dando la posibilidad de brindar una mejor experiencia a los usuarios.

4.3. Pruebas

Dentro del ciclo de vida de cualquier software, las pruebas son una parte muy importante para garantizar la calidad del producto que se entregará al final del desarrollo. Existen diversos tipos de pruebas y dependiendo del tipo podrán ser aplicadas en fases específicas del ciclo de vida del proyecto. En el caso de la implementación del proyecto, la principal razón para la aplicación de las pruebas es asegurar la calidad del software desarrollado y que el mismo cumpla con los requerimientos, para poder ser utilizado para las razones por las cuales fue concebido.

Para poder ampliar el concepto de las pruebas y la forma en la que serán utilizadas para el desarrollo e implementación del proyecto, se deben conocer algunos conceptos previamente, los cuales son enumerados a continuación:

- Prueba: esta es una actividad en la cual se somete al sistema o alguno de sus componentes a la evaluación de sus resultados, valorándolos en su ejecución bajo condiciones específicas.
- Caso de prueba: el caso de prueba es la especificación de las condiciones bajo las cuales será realizada una prueba. Especificará aspectos como las entradas a evaluar, las condiciones en las cuales se encontrará el sistema e incluso los resultados esperados.
- Error: es una acción humana que produce un resultado diferente al esperado. Estos pueden ser introducidos al software por el mismo programador al momento del desarrollo del software o por el usuario al hacer mal uso del mismo.
- Defecto: es una consecuencia de un error al momento del desarrollo del sistema. Es un desperfecto que puede causar que el componente defectuoso falle al momento de desempeñar ciertas funcionalidades.
- Fallo: es la manifestación física o funcional de un error (en caso sea provocado por el usuario) o de un defecto (en caso sea provocado por un error en el desarrollo). Un fallo será la consecuencia de un error o defecto. En un software puede ir desde el mal funcionamiento al momento de realizar solicitudes al mismo, hasta la visualización de mensajes de error dentro del sistema.

Luego de la explicación de los conceptos anteriores, se realizará la explicación de los diversos tipos de prueba que son aplicados a las plataformas de software en la actualidad, brindando como resultado productos de mejor calidad y disminuyendo el riesgo de fallos en el funcionamiento del software.

- Pruebas unitarias: son las pruebas que se realizan para verificar que cada unidad de código funcione correctamente. Una unidad de código es

una pequeña porción de líneas de código que ejecutan una funcionalidad específica. Estas pruebas son realizadas por los desarrolladores a medida que avanzan en la programación del proyecto, garantizando que las bases del software se encuentran funcionando de acuerdo con lo especificado en la fase de análisis y diseño.

- Pruebas de integración: las pruebas de integración son las que siguen a las pruebas unitarias en el orden del diseño. Las pruebas de integración verifican que no existan errores al momento de integrar los diversos módulos del sistema. Ayudan a evidenciar errores en las interfases y en la interacción entre componentes. Al igual que las pruebas anteriores, son ejecutadas por los desarrolladores a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Buscan asegurar que todos los componentes se puedan relacionar entre sí sin ningún problema.
- Pruebas de sistema: estas pruebas siguen a las pruebas de integración. Luego de corroborar que cada componente funciona de manera correcta (pruebas unitarias) y que los componentes se relacionan entre sí de manera correcta (pruebas de integración), se verificará que el sistema cumpla con todos los requerimientos detallados en las especificaciones de funcionalidad y calidad. Al igual que las pruebas anteriores, también son ejecutadas por los desarrolladores o equipos de prueba en ambientes controlados. Son las últimas pruebas para asegurar la calidad del producto antes de entregarlo al cliente en el ambiente de producción. Existen dos tipos de pruebas de sistema:
 - Pruebas funcionales: este tipo de prueba verifica las funcionalidades específicas del sistema como tal. Se refieren a las pruebas de lo que el sistema debe hacer, por ende, todas las pruebas están orientadas a comprobar que el sistema hace lo que la documentación indica que debe hacer.

- Pruebas no funcionales: este tipo de prueba verifica la manera en la que el sistema trabaja de acuerdo con las especificaciones indicadas. Se refieren a pruebas que verifican cómo trabaja el sistema, por ende, todas las pruebas están orientadas a rendimiento, carga, estrés, usabilidad, mantenibilidad, fiabilidad o portabilidad. Se enfocan en los factores de uso que pueden afectar la calidad del producto luego de la puesta en producción del mismo.
- Pruebas de aceptación: estas son las pruebas más importantes en la fase de implementación del sistema, debido a que su culminación indica la satisfacción del cliente con el sistema desarrollado. En estas pruebas se verifica la funcionalidad de todo el software, al igual que en las pruebas funcionales de sistema, pero estas pruebas son realizadas por el usuario y líderes de proyecto en un ambiente simulado de operación, generalmente llamado ambiente de preproducción. Al finalizar estas pruebas, el sistema se encuentra listo para ser trasladado al ambiente de producción con la certeza de que la probabilidad de fallo es mínima, asegurando de esta manera la calidad del producto y, por ende, del servicio que se brindará a los usuarios.

En el caso específico de este proyecto, se han realizado todas las pruebas especificadas anteriormente. Las pruebas unitarias, de integración y de sistema fueron realizadas durante las diferentes fases de desarrollo del proyecto y previo a la entrega del mismo se realizaron las pruebas de aceptación con todo el equipo de COMEVAL de la Escuela de Ciencia Política de la USAC, asegurando de esta manera que el sistema cumpla con todas las necesidades inherentes al proceso de evaluación docente utilizado actualmente.

4.4. Capacitación

La capacitación se encuentra dentro de las fases más importantes de la implementación del sistema, ya que implica enseñar a los usuarios la manera correcta de utilizar el sistema como una herramienta para mejorar los procesos existentes y no como una forma de complicarlos. Este proceso también ayudará a que los usuarios conozcan todas las funcionalidades del sistema y puedan utilizarlo en su totalidad y no únicamente las partes que más necesitan.

La capacitación de este proyecto fue realizada con el personal de COMEVAL de la Escuela de Ciencia Política de la USAC, integrado por el coordinador de COMEVAL, dos representantes de los docentes y dos representantes de los estudiantes. Se explicaron a detalle las diversas funcionalidades disponibles en la plataforma, así como la forma correcta de utilizarla para sacarle el máximo provecho.

La capacitación fue realizada por medio de una presentación con diapositivas, describiendo cada una de las funcionalidades en la plataforma junto con una interacción con el sistema en un ambiente controlado para que pudieran surgir dudas y se pudieran resolver de inmediato. Para la siguiente fase se realizó una prueba piloto a través de la evaluación de docentes titulares que no habían podido ser evaluados en el primer semestre del año, razón por la cual la cantidad de docentes a evaluar era mínima. Durante esta prueba piloto se acompañó a los usuarios en el uso del sistema, ayudándolos directamente en el sitio para que se acostumbraran al mismo.

Además de la capacitación directa, se entrega a los integrantes de COMEVAL, así como a la dirección de la Escuela de Ciencia Política, los respectivos manuales de usuario para los diversos roles existentes en la

plataforma. De esta manera, cualquier persona que necesite guiarse para saber cómo se debe utilizar el sistema podrá ser capacitado por el personal de COMEVAL o revisar los manuales que cuentan con instrucciones detalladas para el uso de la plataforma.

De igual manera, se entrega un manual técnico del sistema a través del cual se podrán guiar las personas que brinden mantenimiento a los diversos componentes desarrollados en el sistema. Este manual contiene instrucciones específicas para la resolución de problemas de funcionamiento de la plataforma, así como instrucciones para el mantenimiento y traslado de la misma, en caso fuera necesario.

4.5. Costos del proyecto

Los costos de desarrollo son los que se realizan durante el desarrollo del proyecto. Esto incluirá todos los gastos en recursos humanos, hardware, licencias de software, etc. A continuación se detallan los costos de desarrollo del proyecto expuesto en esta tesis:

Tabla IV. **Costos de desarrollo del proyecto**

Descripción	Cantidad (meses)	Costo unitario (mensual)	Subtotal
Analista / Desarrollador	6	Q 12 000,00	Q 72 000,00
Servidor <i>cloud</i>	1	Q 112,50	Q 112,50
Energía eléctrica	6	Q 50,00	Q 300,00
Internet	6	Q 105,00	Q 630,00
Transporte	6	Q 50,00	Q 300,00
Equipo de cómputo	6	Q 1 000,00	Q 6 000,00
Equipo de cómputo (COMEVAL)	1	Q 4 000,00	Q 4 000,00
Total			Q 83 342,50

Fuente: elaboración propia.

4.6. Aporte a la institución

Uno de los principales objetivos de los proyectos de EPS de la Universidad de San Carlos de Guatemala es generar aportes tangibles a las diversas instituciones donde se realizan. Por tal razón, al finalizar el proyecto se ha realizado una encuesta a los integrantes de la Comisión de Evaluación Docente del presente año, para ahondar en los beneficios que tuvo desde su perspectiva la implementación del proyecto.

Respetando la filosofía del proyecto de utilizar las herramientas tecnológicas para facilitar los procedimientos, se hace uso de la herramienta de formularios de Google. Esta herramienta permite la creación de encuestas web de una manera rápida y sencilla, brindando la oportunidad de que los participantes puedan participar de la toma de datos desde cualquier lugar y dispositivo. La herramienta también permite obtener resultados y gráficas

detalladas de las respuestas brindadas por los participantes, información que se utilizará para dar soporte al análisis realizado en este numeral.

La encuesta consta de 6 preguntas puntuales para evaluar los beneficios alcanzados de acuerdo con los objetivos del presente trabajo, brindando opciones de respuesta específicas que permitieran contestar de manera objetiva. A continuación se muestran las 6 preguntas con sus respectivas respuestas:

- ¿Cree que la implementación de la plataforma web para la evaluación docente ha sido de beneficio para la Comisión de Evaluación Docente de la Escuela de Ciencia Política?
 - Pregunta de selección múltiple con las siguientes opciones de respuesta: Sí, No.
- ¿En qué porcentaje aproximado considera que se puede reducir la utilización de papel durante la evaluación docente utilizando la plataforma web creada para ello?
 - Pregunta de selección múltiple con las siguientes opciones de respuesta: 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 %.
- Si su respuesta anterior fue menor a 100 %, ¿por qué cree que no se podría eliminar por completo el uso de papel en el proceso? Puede seleccionar varias opciones o agregar sus comentarios.
 - Pregunta de selección múltiple con las siguientes opciones de respuesta:
 - Procesos burocráticos dentro de la USAC aún exigen el uso de papel.
 - Los docentes pueden estar en contra del uso de la plataforma web.
 - Los estudiantes pueden estar en contra del uso de la plataforma.

- Otros. Se permite al participante exponer sus ideas con respecto a la pregunta.
- ¿Cree que los estudiantes estarán más entusiasmados en participar en el proceso de evaluación docente utilizando la plataforma web?
 - Pregunta de selección múltiple con las siguientes opciones de respuesta: Sí, No, Otros (permite al participante exponer sus ideas con respecto a la pregunta).
- ¿En qué porcentaje aproximado considera que se redujo el tiempo de generación y entrega de resultados de la evaluación docente a DEPPA?
 - Pregunta de selección múltiple con las siguientes opciones de respuesta: 20 %, 40 %, 60 %, 80 %.
- ¿Cree que la digitalización de los procesos dentro de la Universidad de San Carlos puede ayudar a mejorar las labores docentes y administrativas?
 - Pregunta de selección múltiple con las siguientes opciones de respuesta: Sí, No.

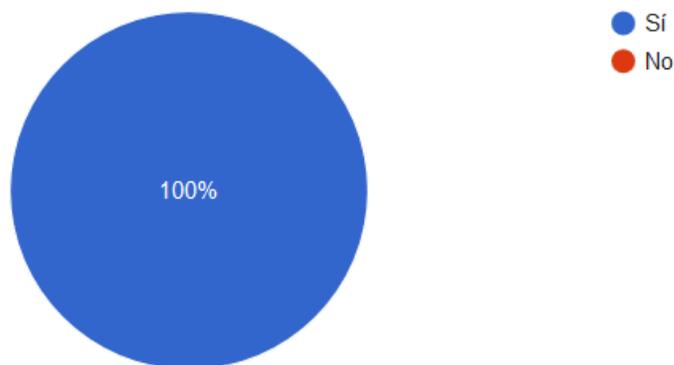
La encuesta fue respondida por los 5 integrantes de la Comisión de Evaluación Docente de la Escuela de Ciencia Política con respecto a su opinión del proyecto puesto en marcha en su unidad. A continuación se muestra el análisis de las respuestas ingresadas por cada participante:

- Pregunta 1: ¿cree que la implementación de la plataforma web para la evaluación docente ha sido de beneficio para la Comisión de Evaluación Docente de la Escuela de Ciencia Política?

Resultados obtenidos: en la primera pregunta se busca conocer si los participantes consideran que la implementación del proyecto ha sido beneficiosa para la COMEVAL. Los resultados demuestran que la

totalidad de los participantes considera que la herramienta ha traído beneficios a la comisión.

Figura 27. **Gráfica de resultados de encuesta – Pregunta 1**

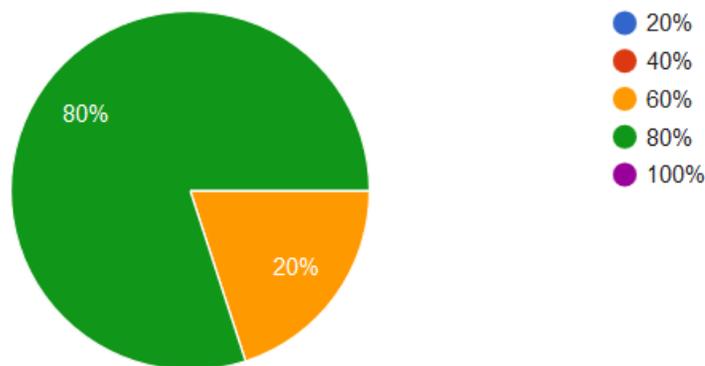


Fuente: elaboración propia.

- Pregunta 2: ¿en qué porcentaje aproximado considera que se puede reducir la utilización de papel durante la evaluación docente utilizando la plataforma web creada para ello?

Resultados obtenidos: con esta pregunta se busca analizar cuánto papel consideran que se ahorrará durante el proceso, desde la perspectiva de los expertos en el tema. Se puede observar que un 80 % de la muestra considera que se puede obtener un 80 % de ahorro de papel durante la evaluación docente, mientras un 20 % considera que se puede ahorrar 60 %. Es posible concluir que existirá un ahorro considerable de papel durante el proceso de evaluación docente, entre 60 y 80 %.

Figura 28. Gráfica de resultados de encuesta – Pregunta 2

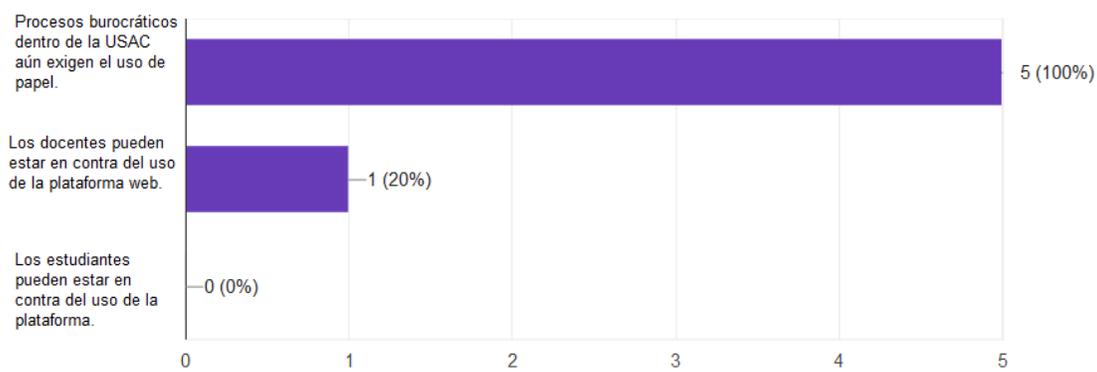


Fuente: elaboración propia.

- Pregunta 3: si su respuesta anterior fue menor a 100%, ¿por qué cree que no se podría eliminar por completo el uso de papel en el proceso? Puede seleccionar varias opciones o agregar sus comentarios.

Resultados obtenidos: con esta pregunta se busca conocer las razones por las cuales aún se tendría que seguir utilizando el papel durante el proceso, a pesar de la existencia de una herramienta digital. Aquí se puede observar que el 100 % de la muestra indica que los procesos burocráticos dentro de USAC obligan al uso de papel en algunas partes del proceso. Uno de los encuestados también externa su preocupación por una posible resistencia al cambio de los docentes, lo cual los puede obligar a continuar recibiendo alguna información de manera física.

Figura 29. Gráfica de resultados de encuesta – Pregunta 3



Fuente: elaboración propia.

- Pregunta 4: ¿cree que los estudiantes estarán más entusiasmados en participar en el proceso de evaluación docente utilizando la plataforma web?

Resultados obtenidos: con esta pregunta se busca conocer la recepción que la comisión considera que tendrá el uso de la plataforma web dentro del estudiantado a corto plazo. En esta pregunta se dio la oportunidad al participante de ampliar su respuesta, por la naturaleza de la pregunta. Se puede observar que un 40 % de los encuestados considera que los estudiantes sí estarán entusiasmados con el uso de la nueva plataforma, mientras un 60 % considera (con sus propias palabras) que se deberán crear medidas de presión al estudiante para participar en el proceso.

La preocupación del poco interés del estudiante a participar en el proceso de evaluación docente que se evidencia en la encuesta se ve reflejada en la creación de un mecanismo que obligará a los estudiantes a imprimir un comprobante indicando que ya ha evaluado a sus docentes. Si el estudiante no

cuenta con este comprobante, no podrá realizar la asignación de los cursos del siguiente semestre.

Figura 30. Gráfica de resultados – Pregunta 4

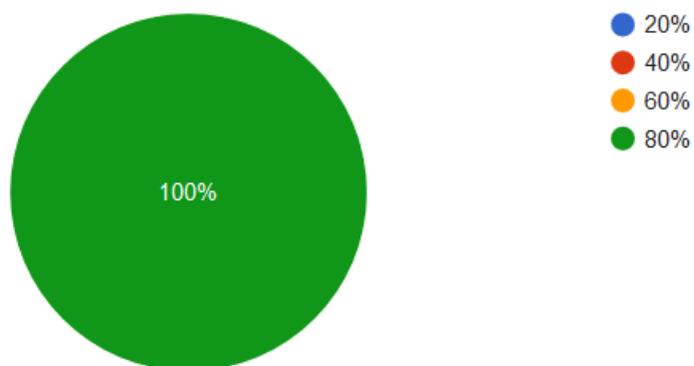


Fuente: elaboración propia.

- Pregunta 5: ¿en qué porcentaje aproximado considera que se redujo el tiempo de generación y entrega de resultados de la evaluación docente a DEPPA?

Resultados obtenidos: con esta pregunta se busca conocer en qué porcentaje se redujo el tiempo de la generación y entrega de resultados de COMEVAL a DEPPA para su contabilización. La opinión es unánime indicando que el tiempo se redujo hasta en un 80 %. Esto se hace evidente debido a los cambios en los procesos, antes tenían que pasar por cada clase recolectando la información en las diferentes jornadas, ordenar todos los formularios físicos y entregar a DEPPA. Con la nueva herramienta, únicamente deben habilitar la plataforma para que los alumnos ingresen y luego generar y enviar los reportes realizando una pequeña cantidad de *clics*, pues la plataforma gestiona todos los resultados.

Figura 31. **Gráfica de resultados – Pregunta 5**

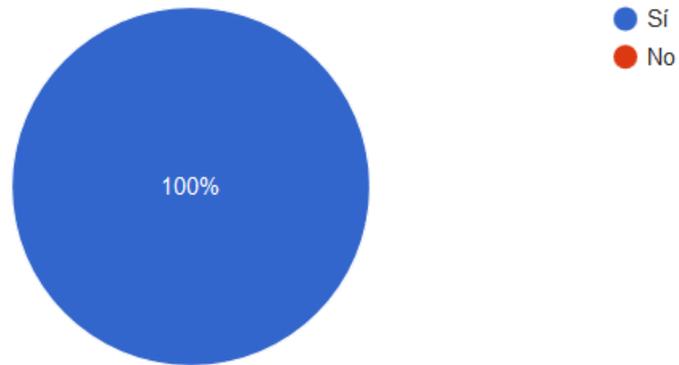


Fuente: elaboración propia.

- Pregunta 6: ¿cree que la digitalización de los procesos dentro de la Universidad de San Carlos puede ayudar a mejorar las labores docentes y administrativas?

Resultados obtenidos: con esta pregunta se busca conocer la opinión de los encuestados con respecto a la digitalización de procesos. Su postura con respecto a este tema puede ayudar a deducir cómo ha sido su experiencia con la implementación de la plataforma y si estarían de acuerdo con más implementaciones de este tipo. La totalidad de los encuestados dicen estar de acuerdo en que el uso de las herramientas digitales puede ayudar a mejorar muchos aspectos dentro de la USAC, pudiendo inferirse que han tenido una buena experiencia en el uso de la herramienta implementada.

Figura 32. **Gráfica de resultados – Pregunta 6**



Fuente: elaboración propia.

Realizando un análisis general de acuerdo con las respuestas obtenidas de los encuestados, se puede encontrar que han tenido una buena experiencia con la herramienta y han detectado los diversos beneficios que tiene el uso de la misma. Esto indica que se ha realizado un aporte significativo a la entidad, pudiendo calificar el proyecto como exitoso.

CONCLUSIONES

1. En la fase inicial del proyecto se logra reducir de manera drástica el uso de papel durante el proceso de evaluación docente, debido a que la mayoría de los datos que antes se recolectaban con herramientas de papel ahora se recolectan por medio de la plataforma web.
2. Se ha logrado introducir a los estudiantes e incluso a los docentes de la Escuela de Ciencia Política de la USAC al uso del Internet como una herramienta para facilitar procesos, encontrando una resistencia menor a la esperada, debido a que los usuarios ya se encuentran familiarizados con el uso de Internet por el gran auge que han tenido las telecomunicaciones en la última década.
3. Se ha logrado minimizar el tiempo que COMEVAL tomaba de las clases de los estudiantes para la realización de las clases. Con el nuevo proceso de evaluación docente, COMEVAL únicamente debe realizar campañas de información a los estudiantes y docentes para que participen en el proceso en el momento que mejor les convenga, desde cualquier dispositivo.
4. El tiempo invertido por COMEVAL en la presentación de resultados se ha reducido de manera muy importante. En el modelo anterior podía tomarles días a los encargados presentar los resultados a los entes responsables de la evaluación docente. Con la nueva herramienta, en cuestión de minutos se generan y envían los resultados a todos los interesados, evidenciando la importancia de una herramienta de este tipo.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con la implementación de la plataforma para llegar a eliminar en su totalidad el uso de papel en el proceso de evaluación docente, lo cual aumentará la confianza de los estudiantes y docentes en el proceso, así como podrá afianzar el uso de la herramienta en la Escuela de Ciencia Política.
2. Desarrollar e implementar nuevas soluciones que utilicen el Internet como una herramienta para facilitar procesos dentro de la Escuela de Ciencia Política, dejando atrás todos los procesos obsoletos que requieren la presencia del estudiante en las instalaciones cuando esta no es absolutamente necesaria.
3. Continuar con la implementación de herramientas que ayuden con los procesos de evaluación docente en las diferentes unidades académicas pertenecientes a la Universidad de San Carlos de Guatemala. De esta manera se podrán reducir los gastos que existen actualmente en papel y manejo del mismo, trayendo beneficios ambientales y financieros a la universidad.
4. Desarrollar una herramienta de evaluación docente centralizada y administrada por el Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico, evitando crear varios proyectos independientes que estarán dirigidos a DEPPA. En lugar de eso, contar con una plataforma que unifique el proceso y ayude a que todas las unidades académicas utilicen una misma herramienta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Escuela de Ciencia Política. *Reseña histórica, misión, visión*. [en línea]. <http://sitios.usac.edu.gt/wp_cienciapolitica/?page_id=68>. [Consulta: marzo de 2017].
2. Ingeniería de Software. *Programación extrema XP*. [en línea]. <http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programing.html>. [Consulta: 15 de marzo de 2017].
3. LEONARD BRIZUELA, Eric Ismael. *Estado del arte de metodologías, herramientas y lenguajes para el desarrollo de aplicaciones web*. [en línea]. <<http://www.monografias.com/trabajos98/estado-del-arte-metodologias-herramientas-y-lenguajes-desarrollo-aplicaciones-web/estado-del-arte-metodologias-herramientas-y-lenguajes-desarrollo-aplicaciones-web2.shtml>>. [Consulta: 15 de marzo de 2017].
4. Panel Testing – Centro de Excelencia. *Software QA - ¿Cuáles son los tipos de pruebas de software?* [en línea]. <<http://www.panel.es/blog/software-qa-cuales-son-los-tipos-de-pruebas-software/>>. [Consulta: 15 de julio de 2017].
5. VALENZUELA, Diego. *Qué es Yii*. [en línea]. <<http://yiiframeworkespanol.blogspot.com/2012/06/que-es-yii.html>>. [Consulta: 20 de marzo de 2017].

APÉNDICE

Apéndice 1. Encuesta de aporte a la institución.

Para poder corroborar la opinión de los miembros de COMEVAL con respecto a la plataforma, se realizó una encuesta utilizando la herramienta Formularios de Google. A continuación se muestran las imágenes de la encuesta realizada:

The image shows a screenshot of a Google Forms survey. The browser's address bar displays the URL: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeD9L26RZ_DcM7ar-kA0oc3iibBd00uvsz7gVjuoiDCZ-isOA/viewform. The survey title is "Opinión de la implementación de la plataforma web de evaluación docente". Below the title, there is a description: "Encuesta para determinar el valor del aporte del proyecto de EPS a la Escuela de Ciencia Política. En el campo Otros puede ampliar su respuesta." A red asterisk indicates a required question. The first question is: "Cree que la implementación de la plataforma web para la evaluación docente ha sido de beneficio para la Comisión de Evaluación Docente de la Escuela de Ciencia Política? *". It has two radio button options: "Sí" and "No". The second question is: "En qué porcentaje aproximado considera que se puede reducir la utilización de papel durante la evaluación docente utilizando la plataforma web de evaluación docente? *". It has five radio button options: "20%", "40%", "60%", "80%", and "100%". The third question is: "Si su respuesta anterior fue menor a 100%, por qué cree que no se podría eliminar por completo el uso de papel en el proceso? Puede seleccionar varias opciones o agregar sus comentarios. *". It has four checkbox options: "Procesos burocráticos dentro de la USAC aún exigen el uso de papel.", "Los docentes pueden estar en contra del uso de la plataforma web.", "Los estudiantes pueden estar en contra del uso de la plataforma.", and "Other: _____".

Continuación apéndice 1.

Cree que los estudiantes estarán más entusiasmados en participar en el proceso de evaluación docente utilizando la plataforma web? *

Sí

No

Other: _____

En qué porcentaje aproximado considera que se redujo el tiempo de generación y entrega de resultados de la evaluación docente a DEPPA? *

20%

40%

60%

80%

Cree que la digitalización de los procesos dentro de la Universidad de San Carlos puede ayudar a mejorar las labores docentes y administrativas? *

Sí

No

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms

Fuente: elaboración propia.