



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

**SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES PARA LA UNIDAD DE CLASIFICACIÓN DE
PUESTOS Y SALARIOS DE LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS
HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Luis Alberto Orozco Gómez

Asesorado por el Ing. David Estuardo Morales Ajcot

Guatemala, febrero de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES PARA LA UNIDAD DE CLASIFICACIÓN DE
PUESTOS Y SALARIOS DE LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS
HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

LUIS ALBERTO OROZCO GÓMEZ

ASESORADO POR EL ING. DAVID ESTUARDO MORALES AJCOT

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Floriza Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda de Paz
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES PARA LA UNIDAD DE CLASIFICACIÓN DE PUESTOS Y SALARIOS DE LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 27 de agosto de 2012.


Luis Alberto Orozco Gómez



Guatemala, 16 de agosto de 2013

Ing. Juan Merck Cos.
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado ingeniero Merck Cos.

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S), del estudiante universitario **Luis Alberto Orozco Gómez** de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con carné No. **200413541**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES PARA LA UNIDAD DE CLASIFICACIÓN DE PUESTOS Y SALARIOS DE LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

David Estuardo Morales Ajcote
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 10933

Ing. David Estuardo Morales Ajcote
Asesor de EPS
Escuela de Ciencias y Sistemas



Guatemala, 20 de agosto de 2013.
REF.EPS.DOC.899.08.2013.

Ing. Juan Merck Cos
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Merck Cos.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Luis Alberto Orozco Gómez** carné No. **200413541** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES PARA LA UNIDAD DE CLASIFICACIÓN DE PUESTOS Y SALARIOS DE LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

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

FFAPdM/RA





Guatemala, 20 de agosto de 2013.
REF.EPS.D.569.08.2013.

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

Estimado Ingeniero Perez Turk.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES PARA LA UNIDAD DE CLASIFICACIÓN DE PUESTOS Y SALARIOS DE LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Luis Alberto Orozco Gómez** carné No. **200413541** quien fue debidamente asesorado por el Ing. David Estuardo Morales Ajcot y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

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

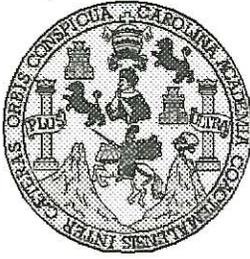
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Juan Merck Cos
Director Unidad de EPS

JMC/ra





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

Guatemala, 6 de Noviembre de 2013

Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
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 **LUIS ALBERTO OROZCO GÓMEZ**, carné 2004-13541, titulado: "**SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES PARA LA UNIDAD DE CLASIFICACIÓN DE PUESTOS Y SALARIOS DE LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

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

Atentamente,


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



E
S
C
U
E
L
A

D
E

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 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 **“SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES PARA LA UNIDAD DE CLASIFICACIÓN DE PUESTOS Y SALARIOS DE LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante LUIS ALBERTO OROZCO GÓMEZ, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 05 de febrero 2014

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 049.2014

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: **SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES PARA LA UNIDAD DE CLASIFICACIÓN DE PUESTOS Y SALARIOS DE LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Luis Alberto Orozco Gómez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 5 de febrero de 2014

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por regalarme vida, inteligencia, sabiduría, perseverancia y paciencia. Por estar siempre conmigo en todo momento y permitirme seguir aprendiendo.
- Mis padres** Por sus constantes esfuerzos, sus ejemplos de lucha, por ser los pilares de mi vida y por las valiosas lecciones que han sido útiles en cada circunstancia de la misma.
- Mis hermanos** Por ser una importante influencia en mi vida.
- Mis tíos** Por sus consejos y por estar ahí siempre que los he necesitado.
- Mi abuela** Por su cariño y sus atenciones.

AGRADECIMIENTOS A:

**La Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por darme la oportunidad de forjarme como profesional de la ingeniería.

**Mis amigos de la
Comunidad**

Por apoyarme y brindarme su amistad, por ser ejemplo de seguir hacia adelante y enseñarme a no darme por vencido, por convertir mi vida universitaria en vastos momentos gratos.

SAE/SAP

Por brindarme un espacio y buenas amistades que de una u otra forma me enseñaron sus conocimientos, por permitirme laborar y culminar mis estudios.

**Centro de
Investigaciones - CICON**

Por haberme permitido el conocer a personas maravillosas que comparten concejos y conocimiento.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Ubicación	2
1.1.3. Misión	3
1.1.4. Visión.....	3
1.1.5. Servicios que realiza.....	4
1.2. Descripción de las necesidades	4
1.3. Priorización de las necesidades	5
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	7
2.1. Descripción del proyecto	7
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	8
2.2.1. Identificación de documentos	8
2.2.2. Identificación de roles	9
2.2.3. Proceso general.....	11
2.2.4. Metodología iterativo incremental	16
2.2.4.1. Descripción de metodología	16

2.3.	Investigación preliminar para definir la estructura inicial del sistema.....	16
2.3.1.	Requerimientos del sistema	17
2.3.2.	Sistema operativo GNU/Linux	18
2.3.3.	Servidor web Apache	18
2.3.4.	MySQL	18
2.3.5.	PHP	19
	2.3.5.1. Librería GD.....	19
	2.3.5.2. Librería ACP	19
	2.3.5.3. Librería FPDF	19
2.4.	Presentación de la solución al proyecto	19
2.5.	Costos del proyecto.....	25
2.5.1.	Recurso humano	25
2.5.2.	Recurso físico.....	25
	2.5.2.1. Técnico.....	26
	2.5.2.2. Software	26
2.5.3.	Detalle de costos.....	26
2.6.	Beneficios del proyecto	28
2.6.1.	Técnicos	28
2.6.2.	Sociales.....	28
3.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	29
3.1.	Preparación del servidor	30
3.1.1.	Requerimientos de preparación del servidor	30
3.1.2.	Instalación del sistema operativo	31
3.1.3.	Configuración del servidor web	32
3.1.4.	Instalación del lenguaje de programación PHP	33
	3.1.4.1. Configuración de variables de PHP.....	34
3.1.5.	Configuración del servidor de base de datos	35

	3.1.5.1.	Configuración de variables de MySQL.....	36
3.2.		Instalación del CRM	37
	3.2.1.	Modelado del proceso requerido	39
		3.2.1.1. Creación de repositorio.....	41
		3.2.1.2. Análisis de procedimiento.....	41
		3.2.1.3. Configuración del procedimiento en el sistema.....	41
		3.2.1.4. Pruebas de procedimiento	43
4.		FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.....	45
	4.1.	Capacitación.....	45
	4.2.	Objetivos de la capacitación	45
	4.3.	Material elaborado	46
		4.3.1. Manual de usuario	46
		4.3.2. Inicio de sesión	46
		4.3.3. Tipos de usuarios	47
		4.3.4. Jefe de unidad	48
		4.3.5. Secretaria de unidad.....	49
		4.3.6. Profesional encargado de dependencia	50
		4.3.7. Administrador del sistema	50
		CONCLUSIONES	53
		RECOMENDACIONES.....	55
		BIBLIOGRAFÍA.....	57
		ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Mapa de localización de edificio de Rectoría	2
2.	Instalaciones	2
3.	Diagrama de flujo del proceso general.....	12
4.	Diagrama de actividades del proceso general	14
5.	Diagrama de entorno de red	21
6.	Diagrama de interacción con el sistema.....	22
7.	Diagrama de flujo para la implementación del sistema	29
8.	Diagrama de enlace directo a guía de instalación de Debian GNU/Linux.....	31
9.	Diagrama de configuración del servidor web	33
10.	Validaciones de requisitos de instalación.....	38
11.	Validación de conexión a la base de datos	39
12.	Menú de modelado de procesos	40
13.	Diagrama de flujo para el modelado de procesos	40
14.	Formulario de inicio de sesión.....	47
15.	Pantalla principal de jefe de unidad	48
16.	Pantalla principal de creación de expedientes	49
17.	Envío de mensajes internos	50
18.	Administración de actividades del proceso general	51
19.	Administración de las variables del sistema de gestión	51
20.	Envío de mensajes internos	52

TABLAS

I.	Tabla de roles	9
II.	Tabla de descripción de actividades	13
III.	Tabla de interacción con el sistema	23
IV.	Costos materiales	27
V.	Costos recurso humano	27
VI.	Tabla de variables de configuración de PHP	35
VII.	Tabla de variables de configuración de MySQL	37
VIII.	Actividades del modelado del procedimiento	42

GLOSARIO

CRM	Customer Relationship Management, es una estrategia basada en la gestión y satisfacción de los clientes.
Dashboard	Permite la integración de múltiples reportes en secciones de un tablero de control.
HTTP	Acrónimo de HyperText Transfer Protocol. El cual es un protocolo de comunicación que define la sintaxis y la semántica utilizado en la World Wide Web orientado a transacciones bajo el esquema de petición-respuesta entre un cliente y un servidor.
Intranet	Conjunto de computadoras interconectadas para intercambiar información de manera privada.
LAMP	Acrónimo utilizado para hacer referencia de un sistema de infraestructura en internet que utiliza herramientas tales como GNU/Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como gestor de base de datos, PHP como lenguaje de programación.
Servidor Web	Computadora que alberga y ejecuta sitios web.

Sitio

Colección de páginas web que prestan un servicio.

World Wide Web

Sistema de distribución de información basado en hipertextos enlazados y accesibles a través de internet.

RESUMEN

La gestión de recursos es una actividad que demanda una gran inversión de bienes físicos de oficina, lo que conlleva a la acumulación de papel y la disminución del espacio físico disponible para el almacenamiento del mismo. De ahí la necesidad de gestionar el almacenamiento de la documentación que conforman los expedientes que se generan en la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios de la División de Administración de Recursos Humanos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Para darle solución a la necesidad, se realizó un análisis de la actividad que registraban los procedimientos que los interesados del sistema deben realizar para administrar los expedientes, identificándose así el flujo general que da paso al procedimiento de gestión de los mismos.

Para dicha gestión se desarrolló e implemento un sistema informático en ambiente web, utilizándose para el desarrollo del mismo una metodología iterativo incremental, la cual es de gran utilidad en el diseño y desarrollo de sistemas, manteniendo así el incremento de las funcionalidades del sistema teniendo una retroalimentación por parte de los involucrados en la gestión de los expedientes.

Con la finalidad que el sistema implementado no cambie la manera en la cual se desarrolla el flujo del procedimiento general, el mismo fue diseñado tanto para el almacenamiento en formato digital de los expedientes como para poder gestionar el flujo de los documentos que conforman los mismos.

En el sistema implementado se cuenta con dos ambientes, uno de ellos es el ambiente de administración del sistema, en el cual se puede gestionar el diseño y comportamiento del mismo así como la administración tanto de información de usuarios y dependencias para poder incrementar las funcionalidades en caso de ser requeridas posteriormente, el otro ambiente es netamente para la administración del flujo de los documentos que se generan al momento de gestionar los expedientes.

Con la implementación del sistema se le brinda a la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios de la División de Administración de Recursos Humanos, una herramienta que le permite mantener la capacidad de poder prestar un servicio de alta calidad mediante el uso óptimo de los recursos alcanzando sus fines y objetivos.

OBJETIVOS

General

Mejorar la administración actual de los expedientes utilizados por las personas encargadas de la clasificación de puestos y salarios digitalizando los mismos para su posterior uso.

Específicos

1. Disponer de información digital oportuna para la toma de decisiones con respecto a puestos y salarios.
2. Facilitar la gestión de almacenamiento y clasificación de los expedientes que sean generados en el proceso.
3. Consultar información en las Unidades de Reclutamiento de Selección de Personal y en la Unidad de Sueldos sin que exista la necesidad de manipular los expedientes físicamente.
4. Contribuir con el medio ambiente y al espacio físico disponible en la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios.
5. Reducir el almacenamiento físico excesivo de expedientes en papel.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el uso de herramientas para el manejo y administración de información es de vital importancia y dado a la magnitud de papeles, conformando los expedientes, que se deben manejar en este caso en la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios de la División de Administración de Recursos Humanos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, existe la necesidad del uso de un sistema que permita gestionar y administrar dicha información.

El proyecto consiste en gestionar los expedientes en formato digital, debido a que no pueden ser desechados por completo dado al valor de la información que contienen y que con base en los mismos se generan o modifican otros expedientes.

Para dar solución a dicho problema se realiza un sistema local haciendo uso de una herramienta que permita modelar procesos con lo cual se podrá tener en ambiente web, permitiendo gestionar los expedientes que se manejen dentro de la unidad.

La implementación de la herramienta dará apoyo para la gestión de los expedientes así como datos históricos al momento de ser requeridos. Dicha implementación comenzó con la gestión de los expedientes que se tienen al momento de finalizar la herramienta y los expedientes que se tengan en forma impresa serán gestionados posteriormente por la administración de la unidad.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

La División de Administración de Recursos Humanos nace con la aprobación del estatuto de la carrera universitaria, por parte del Consejo Superior Universitario el 01 de octubre de 1971, donde según el artículo 45, capítulo III se crea como Departamento de Administración de Recursos Humanos.

1.1.1. Reseña histórica

En 1979 al aprobarse el Reglamento de Relaciones Laborales entre la Universidad de San Carlos de Guatemala y su personal, se le denomina Oficina de Administración de Recursos Humanos, siendo el órgano ejecutor encargado de la aplicación de dicho estatuto, posteriormente se le denomina División de Administración de Recursos Humanos.

La División de Administración de Recursos Humanos es el órgano encargado de la aplicación del reglamento de relaciones laborales entre la Universidad de San Carlos de Guatemala y su personal, así como todas las disposiciones de la junta universitaria de personal y otras disposiciones sobre la administración de recursos humanos.

1.1.2. Ubicación

Edificio de Rectoría, Ciudad Universitaria zona 12 de la ciudad de Guatemala.

Figura 1. **Mapa de localización de edificio de Rectoría**



Fuente: Google Maps.

Figura 2. **Instalaciones**



Fuente: Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.1.3. Misión

“Brindamos asesoría y consultoría a las autoridades universitarias; proponemos, comunicamos y aplicamos políticas y directrices en el área de gestión de recursos humanos, en la búsqueda de su calidad de vida.

Impulsamos la equidad y justicia en la remuneración de los puestos acorde con su valoración y en la distribución de la carga de trabajo, proveemos de capital humano de calidad, con pago de salarios y prestaciones exactas y oportunas.

Nuestro compromiso es el desarrollo integral de todos los colaboradores; nos apoyamos en un sistema de motivación y estímulo.

Sobresale en nuestra gestión brindar servicios y productos de calidad; somos competitivos utilizando en nuestros procesos los sistemas informáticos y tecnologías de telecomunicaciones, para satisfacer a nuestros clientes.”

1.1.4. Visión

“Ser la unidad responsable de la gestión del recurso humano de la Universidad de San Carlos de Guatemala, altamente competitiva y productiva, líder dentro de la institución, que utiliza tecnología de punta en la ejecución de todos sus procesos y promueve el desarrollo integral del capital intelectual.

Brinda servicio de la más alta calidad mediante el uso óptimo de los recursos para alcanzar sus fines y objetivos, promoviendo una cultura cimentada en valores.”

1.1.5. Servicios que realiza

La Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios de la División de Administración de Recursos Humanos de la Universidad de San Carlos de Guatemala es la entidad responsable de la gestión del trámite de las plazas de contratación de personal que se manejan en sus diferentes dependencias, dicha gestión de plazas generan gran cantidad de documentos, entre ellos dictámenes y oficios requeridos en el proceso, formando así los expedientes, los cuales al pasar del tiempo se deterioran y consumen el espacio físico disponible en las instalaciones.

La unidad provee a las dependencias de la Universidad resoluciones o dictámenes con base en un estudio previamente realizado para la creación o prorroga de nuevos puestos según el presupuesto con el que cuente la dependencia interesada.

1.2. Descripción de las necesidades

La principal necesidad detectada fue el manejo físico de los expedientes por parte de las diferentes persona encargadas de darle seguimiento al proceso, provocando traspapelado y a su vez la acumulación de papel que se ha venido almacenando en archivadores desde muchos años atrás, así como el seguimiento de las actividades que se realizan con dichos documentos y la disponibilidad para ser consultados.

Así también, la unidad no cuenta con un sistema que gestione el flujo del proceso de cada uno de los expedientes y que a su vez proporcione información inmediata del estado en el cual se encuentra dicho expediente.

1.3. Priorización de las necesidades

Dado a las necesidades que presenta la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios y a que no cuenta con un sistema que gestione y resguarde los expedientes, se plantea una estrategia para solventar la problemática, siendo esta:

- Identificar el flujo del proceso que sigue la papelería, que conforman los expedientes, para minimizar así la impresión de borradores por parte de los profesionales de administración de RRHH.
- Clasificar los expedientes según su nivel de priorización para poder ser procesados.
- Implementar módulo para la posterior digitalización de los expedientes que se poseen en forma impresa de años anteriores.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en un sistema en ambiente web que tiene por objetivo contar con las funcionalidades necesarias para permitir al personal gestionar los expedientes, los cuales incluyen una serie de documentos que son generados en los procedimientos de creación o actualización tanto de puestos como salarios que maneja la unidad.

El objetivo es el resguardo de la información, que se pueda disponer de los expedientes en todo momento a través del sistema web y puedan ser consultados por otras unidades interesadas.

Si bien en la actualidad las unidades de sueldos y reclutamiento son las interesadas, el proyecto está previsto para poder ser configurado y habilitado para cualquier otra unidad interesada.

La plantilla del diseño del sistema es una plantilla única que comparten todos los entornos, permitiendo la interacción por parte de los usuarios de las unidades involucradas.

Los módulos que se implementaron para la gestión de los expedientes en el sistema se listan a continuación:

- Módulo de diseño de interfaz
- Módulo de gestión de usuarios

- Módulo de gestión de expedientes
- Módulo de gestión de digitalización

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Recopilando el tipo de información y documentación que se maneja en la unidad se lleva a cabo una investigación preliminar, identificando aspectos claves para la lógica del manejo de la información en los expedientes.

2.2.1. Identificación de documentos

Actualmente los expedientes manejados por la unidad de clasificación de puestos y salarios están comprendidos en diferentes archivos, los cuales se van generando dependiendo lo que proceda según sea el caso, por lo general los diferentes tipos de archivos son:

- Notificaciones
- Oficios
- Dictámenes
- Resoluciones
- Acuerdos
- Actas

Ningún documento puede ser descartado debido a su importancia tanto legal como histórica.

2.2.2. Identificación de roles

Los diferentes roles que interactúan con el flujo de trabajo actual dentro de la unidad, se estudiaron e identificaron de acuerdo a sus atribuciones, mismos que se identifican en el siguiente cuadro:

Tabla I. **Tabla de roles**

Usuario	Atribuciones
 Secretaria de Unidad	<p>Recepción de expedientes</p> <p>Persona encargada de la recepción de las solicitudes, impresión, distribución y desglosado de la papelería que conforman los expedientes.</p>
 Encargado De Dependencia X	<p>Estudio de expedientes ingresados</p> <p>Persona encargada de hacer el respectivo estudio de las peticiones que ingresan en las solicitudes que envían las diferentes dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala.</p> <p>Generación de borradores ya sea de dictámenes, oficios entre otros en base a los resultados obtenidos de la investigación que son entregados de forma impresa a secretaria de la unidad.</p>

Continuación de la tabla I.

 <p>Jefe de Unidad</p>	<p>Revisión y aprobación de los expedientes</p> <p>Responsable directo de los documentos que conforman los expedientes que se generan en la unidad.</p> <p>Persona encargada de realizar las revisiones finales de la papelería que se genera según el estudio realizado por el profesional encargado de cada dependencia.</p>
 <p>Jefatura</p>	<p>Revisión y aprobación de los expedientes</p> <p>Unidad responsable de la División de Recursos Humanos que da el visto bueno a la resolución generada en la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios.</p>
 <p>Jefe de Unidad Unidad de Sueldos</p>	<p>Visualización y consulta de los expedientes</p> <p>Unidad responsable de gestionar los montos de los salarios que devenga el personal que labora en las diferentes dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala.</p>
 <p>Jefe de Unidad Unidad de Reclutamiento</p>	<p>Visualización y consulta de los expedientes</p> <p>Unidad responsable de gestionar el reclutamiento del personal que labora en las diferentes dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.2.3. Proceso general

El proceso general es descrito por medio de un diagrama de flujo en la figura 3, mediante el cual se denotan los pasos a seguir para poder realizar las gestiones de las plazas y salarios que se manejan en las diferentes dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El proceso inicia al momento en el cual una solicitud es recibida por la secretaria de la unidad, realizando una serie de inspecciones y anotaciones para darle continuidad dentro de la unidad.

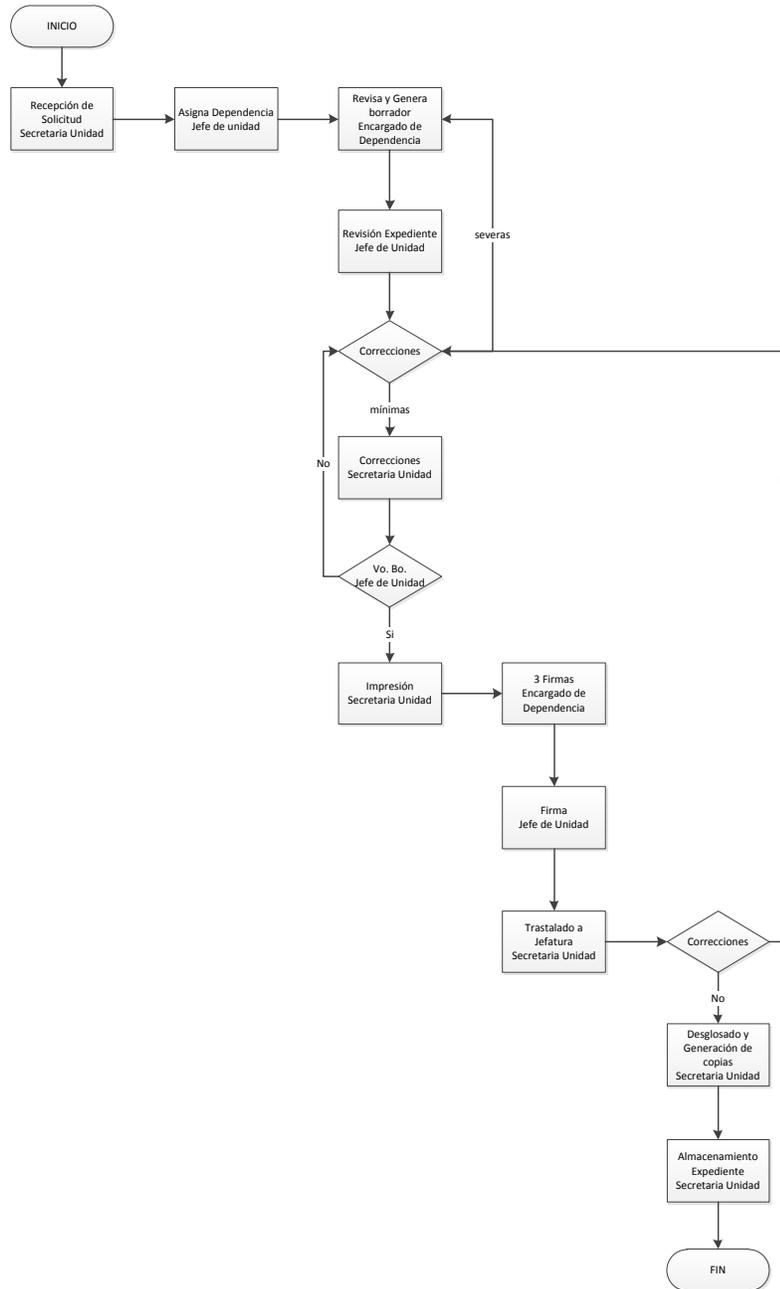
Posteriormente la solicitud es enviada al jefe de la unidad, quien se encarga de realizar inspecciones previas a la documentación inicial del expediente, realizando anotaciones y asignando al profesional encargado de la dependencia que generó la solicitud.

El profesional encargado de la dependencia que genera la solicitud, realiza un estudio con base en la documentación preliminar del expediente y genera un borrador del análisis realizado que posteriormente pasa a ser aprobado o rechazado por el jefe de la unidad.

De ser aprobado el estudio realizado por el profesional encargado de la dependencia, la documentación del expediente es enviado a la secretaria de la unidad para que genere un correlativo, genere las copias necesarias y posteriormente pase a jefatura donde serán aprobados o rechazados definitivamente según sea el caso.

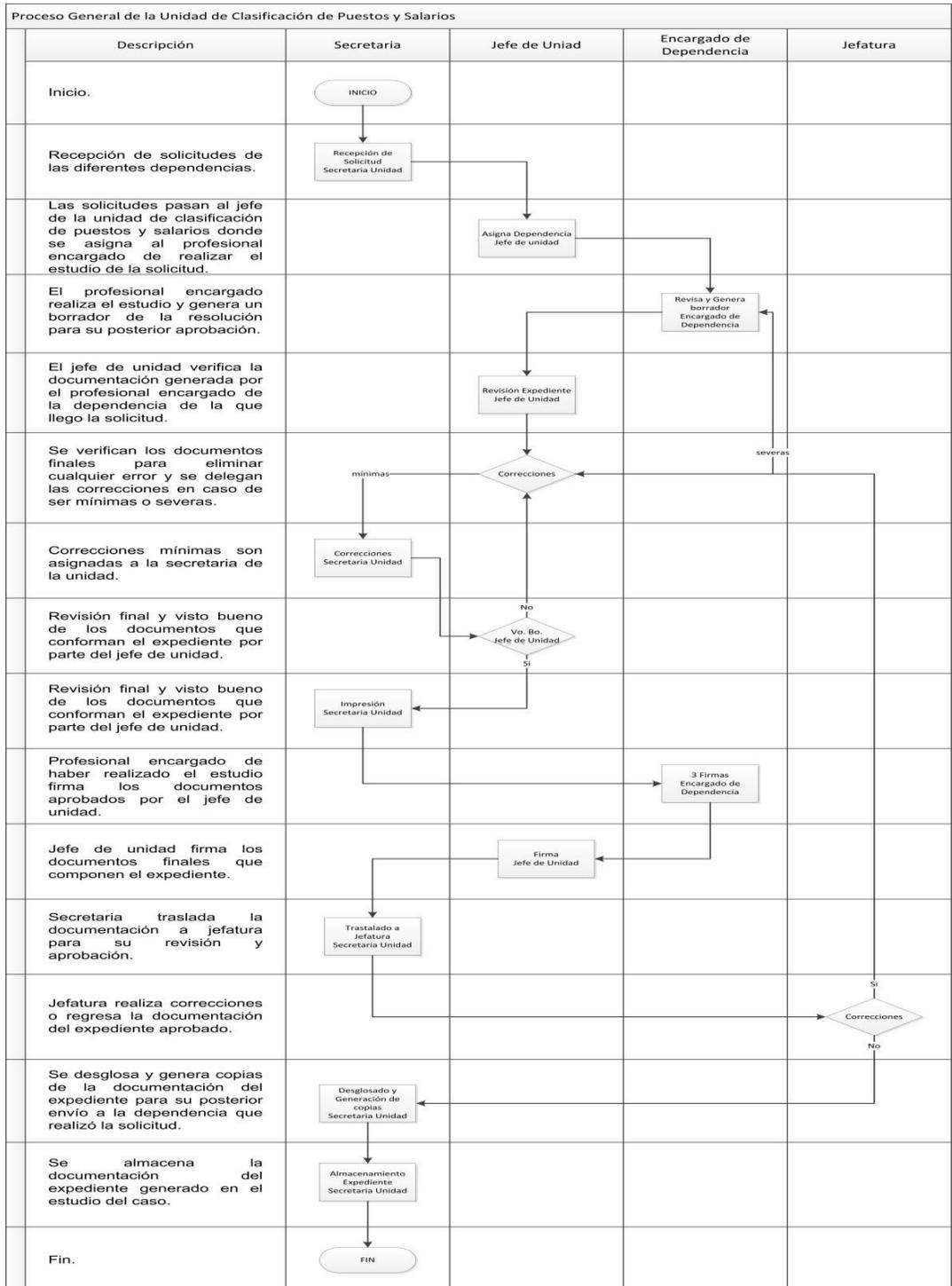
Por último la secretaria de la unidad genera y envía las copias finales a las partes interesadas dentro de la institución.

Figura 3. Diagrama de flujo del proceso general



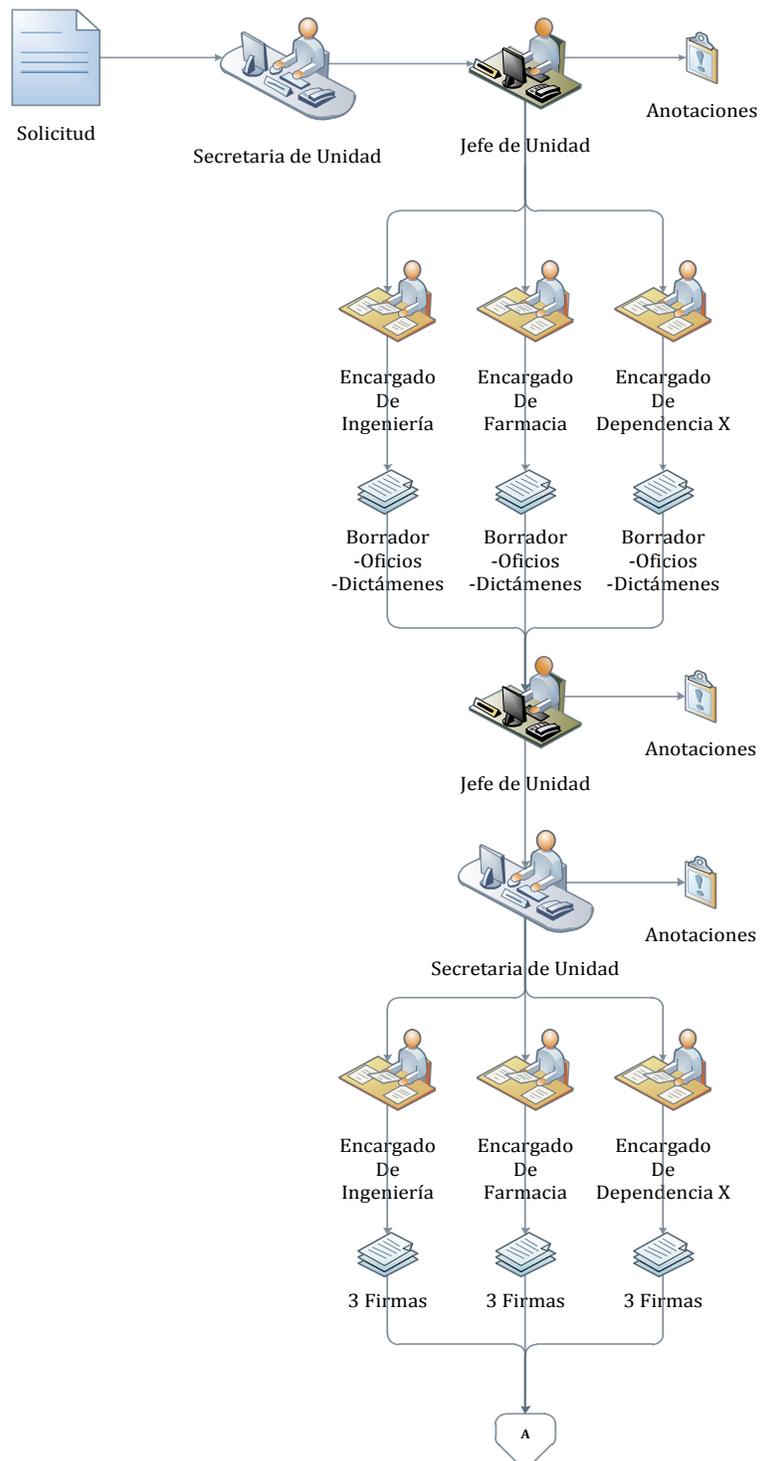
Fuente: elaboración propia.

Tabla II. Tabla de descripción de actividades

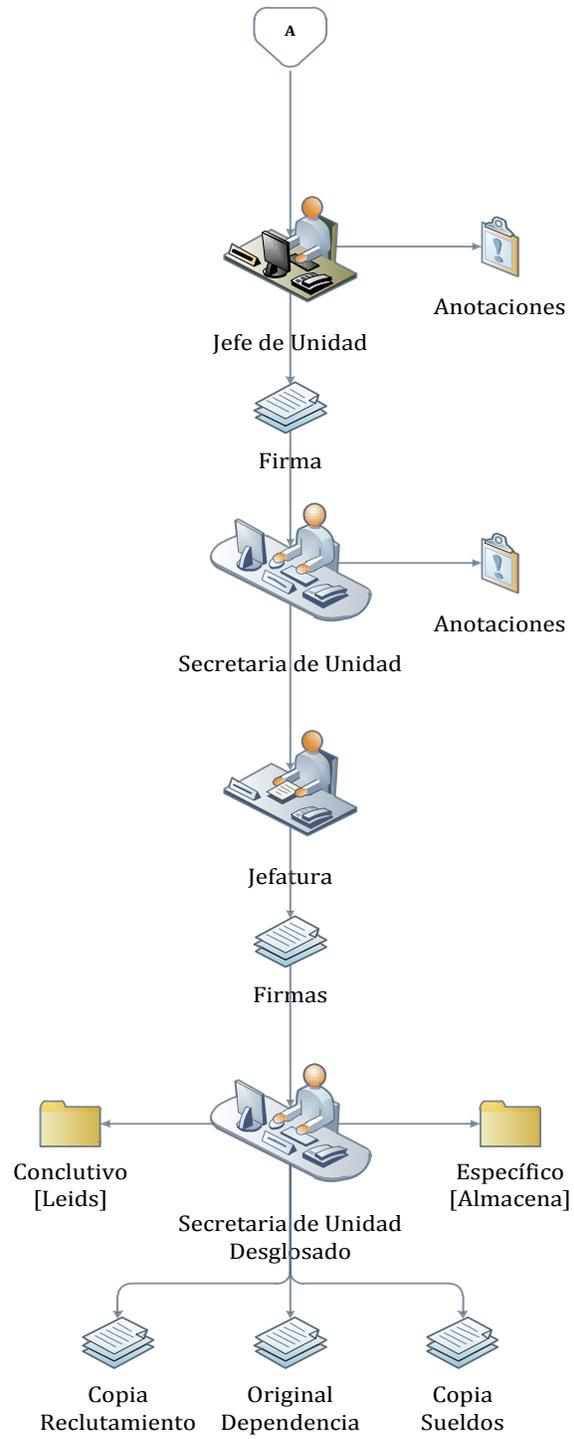


Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Diagrama de actividades del proceso general



Continuación de la figura 4.



Fuente: elaboración propia.

2.2.4. Metodología iterativo incremental

Es una metodología de desarrollo de software, la cual su ciclo de vida está compuesto por varias iteraciones, mismas que a su vez van agregando funcionalidades al sistema.

2.2.4.1. Descripción de metodología

Las iteraciones están compuestas de varias actividades, que tienen como objetivo agregar funcionalidad al sistema que se tiene parcialmente completo.

Cada iteración se puede entender como mini proyectos y en cada uno de ellos se repite un proceso de trabajo similar, obteniendo versiones funcionales hasta alcanzar un producto final bien estructurado.

2.3. Investigación preliminar para definir la estructura inicial del sistema

Para realizar este trabajo, se analizaron las herramientas que permitían cubrir las necesidades de la unidad en cuanto a documentación y digitalización, como resultado de dicho análisis se concluyó que un CRM y su debida configuración permitían cubrir dichas necesidades, por lo cual se modeló en dicha herramienta el proceso de digitalización de los expedientes, así como la administración en el seguimiento de los mismos dentro de la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios de la División de Administración de Recursos Humanos.

De acuerdo a estudios realizados se decidió utilizar para la solución de la necesidad la herramienta CRM-CTT Interleave, la cual es un software de la

firma holandesa Atomos Applications, elaborada para la administración de procesos empresariales utilizando software Open-Source, la cual fue desarrollada principalmente para cualquier situación en la que se tiene una entrada y debe ser manejada mediante flujos de trabajo y luego sale.

CRM-CTT es una herramienta de seguimiento, permitiendo en este caso, gestionar los expedientes de la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios, adjuntando documentos, priorización de documentación, generación de informes en formatos como PDF, Word y Excel.

Permitiendo dos ambientes de interacción con el usuario, uno de ellos para poder gestionar el flujo de los expedientes de las dependencias involucradas, por el otro lado el ambiente de administrador del sistema, permitiendo gestionar usuarios (perfiles y grupos), repositorios, creación de formularios, creación de Triggers.

La herramienta es altamente personalizable tanto para el ambiente administrativo como para el ambiente del usuario que interactúa con el sistema.

CRM-CTT es multiplataforma desarrollada en el lenguaje de programación PHP, por lo que puede ser instalada en cualquier sistema operativo, en este caso GNU/LINUX, funcionando también en otras distribuciones tales como: FreeBSD, MacOS X, SunOS, HPUX, AIX, Windows NT/2000/XP.

2.3.1. Requerimientos del sistema

El sistema a desarrollar está basado en un sistema LAMP, que necesita estar instalado en un servidor que debe cumplir con las siguientes características de infraestructura:

2.3.2. Sistema operativo GNU/Linux

Es un sistema operativo de libre tipo Unix, de distribución gratuita bajo los términos de la Licencia Pública General de GNU, mismo que contiene un conjunto de programas que permiten la interacción con la computadora y la ejecución de otros programas.

Para el desarrollo del Sistema de Gestión de Expedientes se utilizó la distribución Debian.

2.3.3. Servidor web Apache

Es un servidor web o servidor HTTP de código abierto funcionando sobre múltiples plataformas como Unix, GNU/Linux, Windows, Mac OS X entre otras, generalmente utiliza el protocolo HTTP para la transmisión de datos principalmente para el envío de páginas web estáticas y dinámicas.

2.3.4. MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos de distribución gratuita bajo los términos de la Licencia Pública General de GNU, comúnmente utilizada en aplicaciones web permitiendo el uso de bases de datos relacionales, multihilo y multiusuario así como múltiples motores de almacenamiento, permitiendo el correcto almacenamiento de datos.

Funciona sobre múltiples plataformas como GNU/Linux, Mac OS X, Solaris, Windows, entre otras.

2.3.5. PHP

Es un lenguaje de programación de código abierto interpretado por un servidor web y diseñado para el desarrollo de aplicaciones web de contenido dinámico, PHP es el acrónimo recursivo de PHP Hypertext Pre-processor.

2.3.5.1. Librería GD

Es una librería que permite la generación y manipulación de gráficos mediante la interpretación de datos, usada comúnmente en lenguajes de programación PHP, C, Python, Ruby, entre otros.

2.3.5.2. Librería ACP

Es una librería que permite acelerar el lenguaje de programación PHP pues se encarga que las próximas peticiones a un archivo PHP sean más rápidas.

2.3.5.3. Librería FPDF

Es una librería que permite la creación de archivos en formato PDF. Es gratuita y se permite su modificación para adecuarlas a las necesidades requeridas.

2.4. Presentación de la solución al proyecto

El proyecto es un sistema en ambiente web que permitirá a la unidad la gestión en formato digital de los expedientes, dando así un control fluido por las partes involucradas en el proceso.

El sistema está pensado en tal forma que se pueden incorporar otros interesados a los anteriormente ya establecidos.

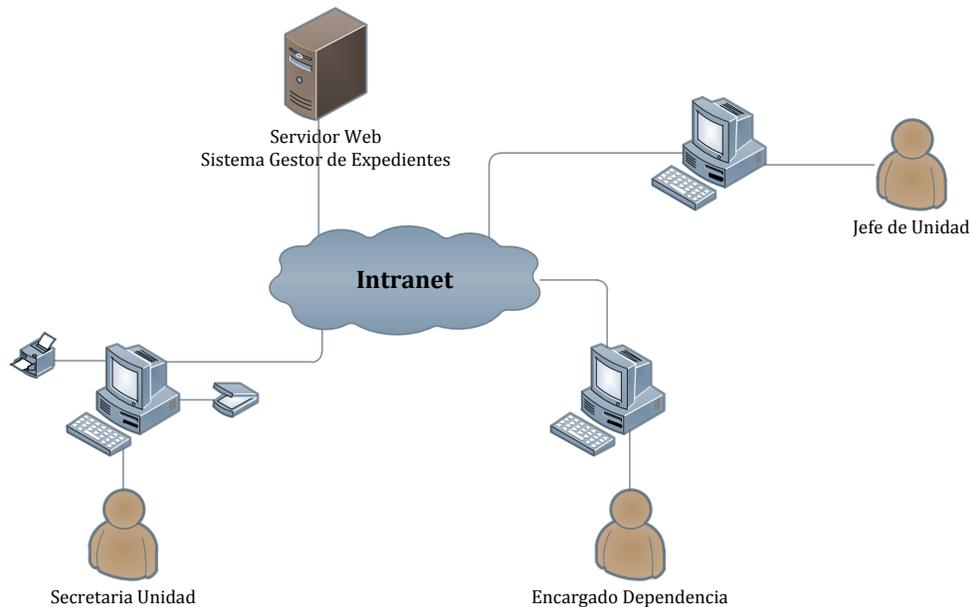
Los involucrados en el proceso de gestión de los expedientes realizarán el proceso de la misma manera que han venido trabajando, con la diferencia que ahora lo realizarán en formato digital, tal como: anotaciones, redacción de documentos, impresión de documentos, actualización de documentos.

En el sistema implementado se cuenta con dos ambientes, uno de ellos es el ambiente de administración del sistema, en el cual se puede gestionar el diseño y comportamiento del mismo, así como la administración tanto de información de usuarios y dependencias, a su vez para poder incrementar las funcionalidades en caso de ser requeridas posteriormente, el otro ambiente es netamente para la administración del flujo de los documentos que se generan al momento de gestionar los expedientes.

La interacción con el sistema de gestión tendrá lugar a la visualización de contenido digital por parte de las Unidades de Reclutamiento y a la Unidad de Sueldos que pertenecen a la División de Administración de Recursos Humanos, los cuales forman parte de un proceso global de las actividades de la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios y que ocasionalmente necesitan consultar los documentos de los expedientes.

En el entorno de red destinado para implementar el sistema de gestión de expedientes de la unidad es ilustrado en la figura 5, en el que se describen los principales participantes en el proceso de gestión de la clasificación de puestos y salarios anteriormente preestablecidos.

Figura 5. **Diagrama de entorno de red**



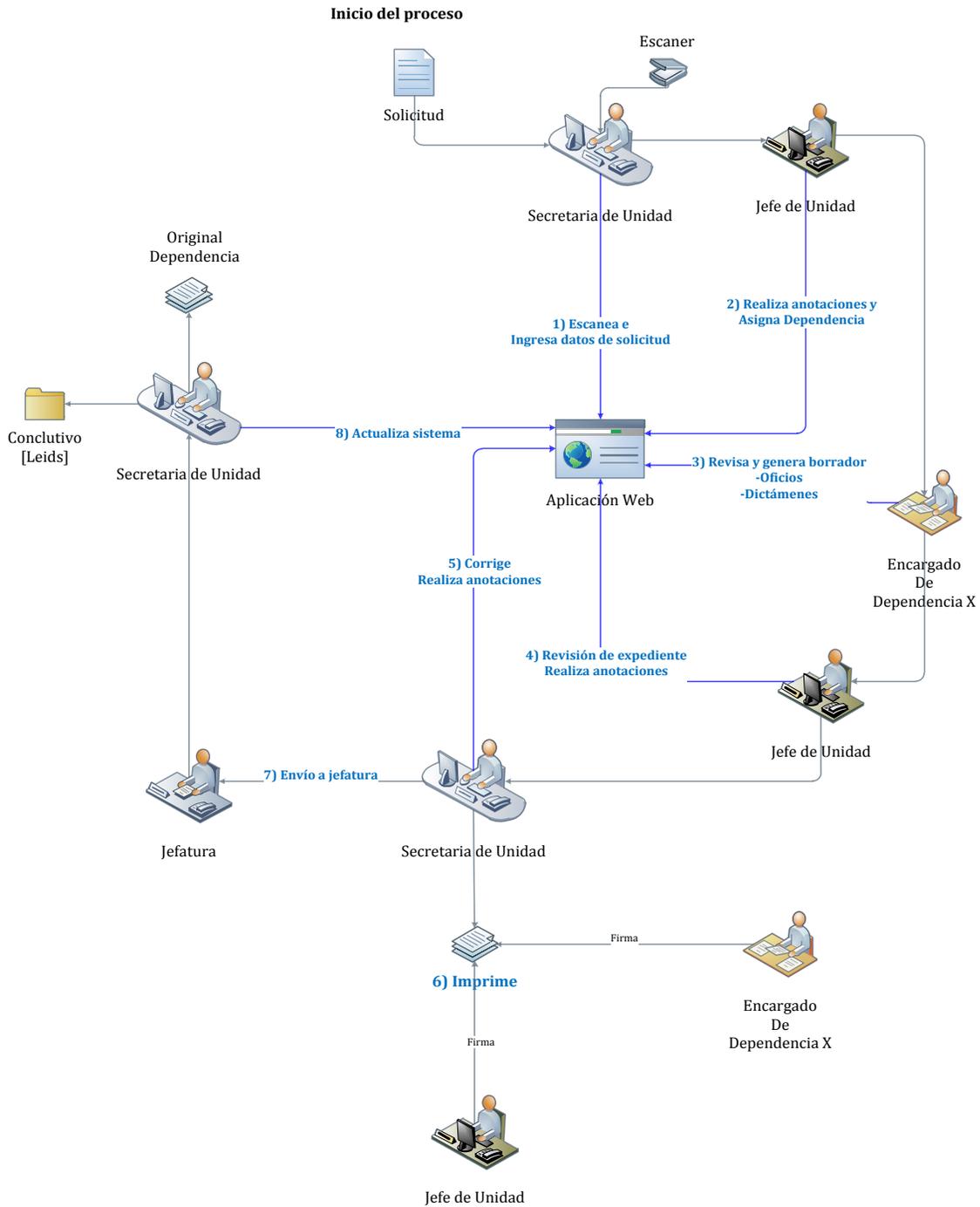
Fuente: elaboración propia.

El sistema de gestión de expedientes es ilustrado en la figura 6, en el cual se puede apreciar el proceso general de la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios con el sistema en funcionamiento.

El proceso es descrito de tal manera que se puede apreciar desde el inicio del mismo, siendo la secretaria de la unidad la persona encargada de digitalizar y cargar los documentos al sistema, asignando el responsable de los mismos que en este caso es el jefe de unidad, mismo que posteriormente asignará al profesional encargado de la dependencia a la cual pertenezca el expediente.

El diagrama del proceso general con el sistema de gestión implementado es descrito en la figura 6, en el cual se describen cada una de las actividades con las cuales está conformado el proceso de gestión de expedientes.

Figura 6. Diagrama de interacción con el sistema



Fuente: elaboración propia.

Las actividades enumeradas en la figura 6 son actualizaciones que recibe el sistema mediante la interacción de los involucrados en cada una de las actividades del proceso general, que son descritas en la tabla III.

Tabla III. **Tabla de interacción con el sistema**

Usuario	Interacción
 <p>Secretaria de Unidad</p>	<p>1) Escanea e ingresa los datos de solicitud</p> <p>Adjunta documentación previamente digitalizada y realiza anotaciones pertinentes respecto a la solicitud, gestiona el estado de los documentos del expediente en el sistema antes de ser enviado al jefe de unidad.</p>
 <p>Jefe de Unidad</p>	<p>2) Realiza anotaciones y asigna profesional encargado de dependencia</p> <p>Examina y realiza anotaciones correspondientes a la documentación del expediente y asigna a profesional encargado de dependencia a la cual pertenece la solicitud.</p>
 <p>Encargado De Dependencia X</p>	<p>3) Revisión y generación de borradores</p> <p>Profesional encargado de dependencia realiza el estudio correspondiente a la solicitud asignada y genera borradores ya sea de dictámenes, oficios entre otros en base a los resultados obtenidos de la investigación, actualiza el sistema antes de pasar a la siguiente actividad.</p>
 <p>Jefe de Unidad</p>	<p>4) Revisión de expediente, realiza anotaciones</p> <p>Jefe de unidad realiza la revisión final de los documentos generados y realiza anotaciones en el sistema antes de pasar a la siguiente actividad ya sea de aprobación o de correcciones.</p>

Continuación de la tabla III.

 <p>Secretaria de Unidad</p>	<p>5) Corrige y realiza anotaciones</p> <p>Realiza correcciones en caso de ser necesarias y actualiza el estado de la documentación del expediente en el sistema para la siguiente actividad.</p>
 <p>Secretaria de Unidad</p>	<p>6) Impresión de documentos</p> <p>Imprime y traslada la papelería impresa correspondiente para las firmas tanto del jefe de unidad como del profesional que realizó el estudio de la solicitud y actualiza el estado del expediente en el sistema para la siguiente actividad.</p>
 <p>Secretaria de Unidad</p>	<p>7) Envío a jefatura</p> <p>Actualiza el estado de la documentación y hace el traslado de la misma a jefatura para su revisión final.</p>
 <p>Secretaria de Unidad</p>	<p>8) Escaneo de documentos finales y actualización del sistema.</p> <p>Unidad responsable de gestionar el reclutamiento del personal que labora en las diferentes dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala.</p>

Fuente: elaboración propia.

Finalmente la secretaria de la unidad realiza el desglose de la documentación del expediente y almacena en leitz los documentos con firmas originales.

2.5. Costos del proyecto

Los costos del proyecto se estimaron basados en los recursos disponibles en el momento de iniciar y finalizar el proyecto tomando en cuenta el tiempo invertido por cada uno de los involucrados en el proyecto.

2.5.1. Recurso humano

A continuación se describen las personas y los departamentos involucrados en este proyecto:

- Personal del Departamento de Informática.
- Personal de la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios.
- Asesor por parte de la Escuela de Ciencias y Sistemas Ing. David Estuardo Morales Ajcot.
- Supervisor por parte de la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios, RRHH USAC, Lic. Erick Estuardo Tejeda Bonilla.
- Estudiante epesista Luis Alberto Orozco Gómez.

2.5.2. Recurso físico

Adicionalmente se listan los recursos utilizados en el desarrollo e implementación del sistema de gestión de expedientes.

2.5.2.1. Técnico

- Servidor
 - Intel® Pentium® 4 CPU 3.00GHz
 - 1GB de memoria RAM
 - 80GB de almacenamiento en disco duro
- Equipo de oficina
- Material de oficina
- Computadora portátil personal
- Impresora
- Escáner

2.5.2.2. Software

- Sistema Operativo GNU/Linux
 - Debian 6.0.6 x86
 - Núcleo Linux 2.6.32-5-686
 - GNOME 2.30.2
- Gestor de base de datos MySQL
- Lenguaje de programación web PHP
- Interleave-5.5.1-STABLE-20120805
- Navegadores Firefox
- Navegador Google Chrome

2.5.3. Detalle de costos

A continuación se detallan los costos que fueron estimados para la realización del proyecto:

Tabla IV. **Costos materiales**

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Transporte	120 días	5	Q 600,00
Energía eléctrica			Q 1 200,00
Internet			Q 350,00
Impresora	1		Q 400,00
Tinta para impresora	3	70	Q 210,00
Escáner			Q 400,00
Material de oficina			Q 300,00
		Total	Q 3 460,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Costos recurso humano**

Recursos	Cantidad	Horas Trabajadas	Hora Trabajada	Subtotal
Analista de sistemas	1	180	Q 65,00	Q 11 700,00
Programador de sistemas	1	330	Q 55,00	Q 18 150,00
Documentador	1	230	Q 30,00	Q 6 900,00
Jefe de proyecto	1	250	Q 100,00	Q 25 000,00
			Total	Q 61 750,00

Fuente: elaboración propia.

2.6. Beneficios del proyecto

La culminación exitosa del proyecto favorece a las personas involucradas en el proceso general de la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios, promoviendo así la mejora continua de la unidad facilitando y agilizando el manejo de la documentación de los expedientes.

2.6.1. Técnicos

- Contribución al espacio físico que se posee en la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios.
- Disponibilidad de la información.
- Mejor uso de los recursos que se tienen.

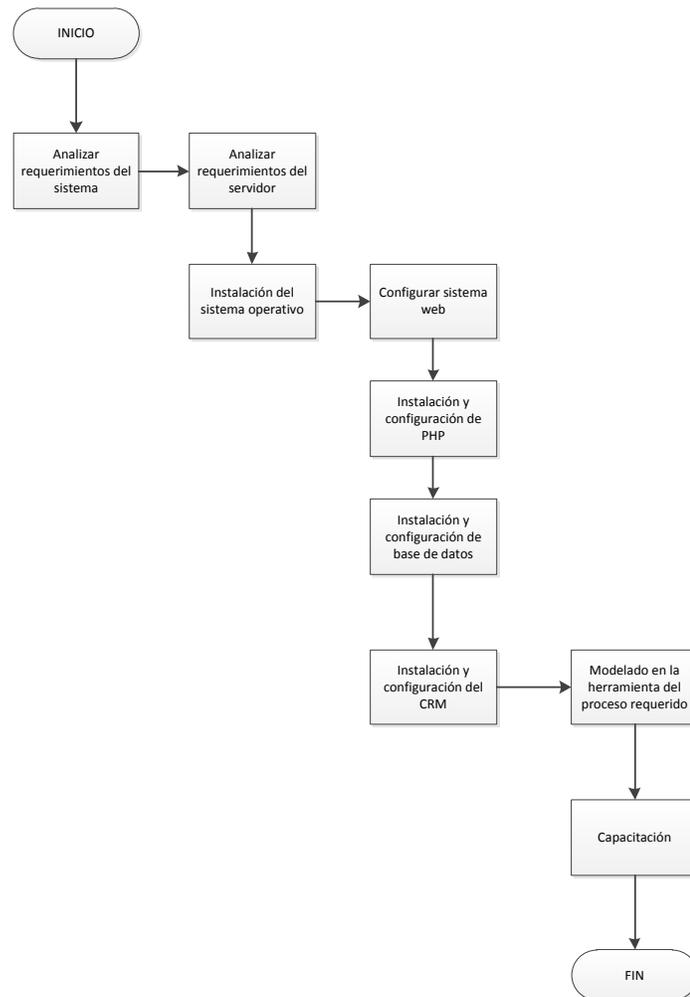
2.6.2. Sociales

- Disminución de la contaminación y daño ambiental con el reciclaje del papel de los expedientes previamente digitalizados.
- Apoyo a la Universidad de San Carlos de Guatemala, dependencias de la universidad, facultades, escuelas en la reducción de costos.

3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Para la implementación del Sistema de Gestión de Expedientes se siguió el siguiente diagrama de flujo representado a través de la figura 7.

Figura 7. Diagrama de flujo para la implementación del sistema



Fuente: elaboración propia.

Las actividades del proceso de implementación se describen en los siguientes incisos.

3.1. Preparación del servidor

Los sistemas en ambiente web son comúnmente alojadas sobre servidores donde son consumidos por múltiples usuarios.

3.1.1. Requerimientos de preparación del servidor

En la parte de hardware los requerimientos utilizados en el desarrollo son listados a continuación:

- Intel® Pentium® 4 CPU 3.00GHz
- 1GB de memoria RAM
- 80GB de almacenamiento en disco duro
- Teclado
- Mouse
- Monitor
- Lector de CD/DVD
- Tarjeta de red

En la parte del software los requerimientos utilizados en el desarrollo son listados a continuación:

- Sistema Operativo GNU/Linux
 - Debian 6.0.6 x86
- PHP5 versión 5.3.3 o posterior
 - Librería versión php5-gd 5.3.3 o posterior

- Librería php-apc 3.1.3p1-2 o posterior
- MySQL versión 5.1.63 o posterior
- phpMyAdmin versión 3.3.7 o posterior
- Apache2 versión 2.2.16 o posterior

3.1.2. Instalación del sistema operativo

La preparación del servidor se lleva a cabo mediante la instalación del sistema operativo GNU/Linux en su distribución Debian en su versión 6.0.6.

Para la instalación del mismo se puede seguir la versión oficial de la guía de instalación para la versión squeeze de Debian. Dicho documento está disponible en distintos formatos e idiomas desde la página oficial del proyecto Debian.

La figura 8 que denota un código QR (*Quick Response code* o en español, código de respuesta rápida) es un enlace directo a dicha guía.

Figura 8. **Diagrama de enlace directo a guía de instalación de Debian GNU/Linux**



Fuente: <http://www.codigos-qr.com/generador-de-codigos-qr/>. Consulta: fecha 17 de octubre de 2012.

Cabe mencionar que es de suma importancia mantener los repositorios actualizados por motivos de seguridad y actualización de paquetes del sistema operativo, por lo tanto es recomendable seguir los pasos que a continuación se listan:

- Ingresar a una Shell con todos los permisos de administrador del sistema o sea como superusuario (root), y mediante el siguiente comando editar el fichero de repositorios del sistema (sources.list):
 - `# gedit /etc/apt/sources.list`
- Se añaden repositorios oficiales:
 - `deb http://ftp.fr.debian.org/debian/ squeeze main contrib non-free`
 - `deb-src http://ftp.fr.debian.org/debian/ squeeze main contrib non-free`
- Se cierra el fichero de repositorios del sistema y actualizamos el sistema mediante el siguiente comando:
 - `# apt-get update`

3.1.3. Configuración del servidor web

La configuración del servidor web se lleva a cabo por medio de la instalación de un servidor HTTP Apache por medio del cual se consumirá el contenido web.

Se arranca el servidor y por medio de una Shell se ingresa con todos los permisos de administrador del sistema o sea como superusuario (root) y mediante el siguiente comando se instala Apache:

- `# apt-get install apache2`

Finalizada la instalación se procede a iniciar el servicio en dicho servidor mediante el siguiente comando:

- `# /etc/init.d/apache2 start`

Abriendo el navegador en el servidor e introduciendo en la barra de navegación la siguiente dirección `http://localhost` se despliega el mensaje que se aprecia en la figura 9.

Figura 9. **Diagrama de configuración del servidor web**



Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Instalación del lenguaje de programación PHP

El lenguaje de programación utilizado para el desarrollo del Sistema de Gestión de expedientes es PHP (PHP Hypertext Pre-processor).

El lenguaje de programación PHP es utilizado para el desarrollo de páginas web estáticas y dinámicas que tienen acceso a información que se almacena en bases de datos.

Mediante una Shell se ingresa con todos los permisos de administrador del sistema o sea como superusuario (root) y mediante el siguiente comando se instala PHP:

- `# apt-get install php5 php-pear php5-suhosin`

3.1.4.1. Configuración de variables de PHP

Las variables de PHP deben ser debidamente configuradas mediante el fichero de configuración (php.ini) el cual es leído al iniciar PHP, a continuación se listan las variables y sus respectivas modificaciones finales:

- `register_globals`
- `magic_quotes_gpc`
- `max_execution_time`
- `memory_limit`
- `allow_url_include`
- `error_reporting`
- `request_order`
- `safe_mode`

Mediante una Shell se ingresa con todos los permisos de administrador del sistema o sea como superusuario (root) y utilizando el siguiente comando se edita el fichero de configuración de PHP:

- `# gedit /etc/php5/apache2/php.ini`

Quedando dichas variables con sus respectivas configuraciones como se describe en la tabla VI.

Tabla VI. **Tabla de variables de configuración de PHP**

Variable	Valor
register_globals	Off
magic_quotes_gpc	Off
max_execution_time	30
memory_limit	128 MB recomendado
allow_url_include	On
error_reporting	E_ALL & ~E_NOTICE
request_order	GPCS
safe_mode	Off

Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Configuración del servidor de base de datos

La configuración del sistema gestor de base de datos se lleva a cabo por medio de la instalación de MySQL.

Mediante una Shell se ingresa con todos los permisos de administrador del sistema o sea como superusuario (root) y mediante el siguiente comando se instala MySQL:

- # apt-get install mysql-server

Instalado phpMyAdmin con el cual se tiene un acceso a la herramienta de manera gráfica en ambiente web de la administración de la base de datos.

Mediante una Shell se ingresa con todos los permisos de administrador del sistema o sea como superusuario (root) y mediante el siguiente comando se procede a la instalación:

- # aptitude install phpmyadmin

3.1.5.1. Configuración de variables de MySQL

En caso de ser necesaria una migración de la base de datos, se debe tomar en cuenta que se maneja gran cantidad de datos y al momento de importar una base de datos los archivos generados son de gran volumen, por lo que se recomienda tener configuradas las variables de MySQL, mismas que se listan a continuación:

- post_max_size: 48
- memory_limit: 128
- upload_max_filesize: 40

Mediante una Shell se ingresa con todos los permisos de administrador del sistema o sea como superusuario (root) y mediante el siguiente comando se edita el fichero de configuración de PHP:

- # gedit /etc/php5/apache2/php.ini

Quedando dichas variables con sus respectivas configuraciones como se describe en la tabla VII.

Tabla VII. **Tabla de variables de configuración de MySQL**

Variable	Valor
post_max_size	48
memory_limit	128
upload_max_filesize	40

Fuente: elaboración propia.

3.2. Instalación del CRM

Es necesario copiar la carpeta de instalación en el directorio donde se ha instalado el servidor web y mediante un *script* de instalación se procede a la instalación.

Para realizar la instalación se debe de ingresar por medio de un navegador a la ruta donde se coloca los archivos descomprimidos para poder realizar la gestión del *script* de instalación.

Dicho *script* de instalación viene previamente configurado con lo cual se debe únicamente completar los campos con la información de las credenciales de acceso al servidor web.

La figura 10 denota un paso de la instalación en la cual se indica que todos los prerequisites de instalación del CRM se cumplen.

Figura 10. Validaciones de requisitos de instalación

Interleave 5.5.0.4 installation

This 4-step procedure will install Interleave for you

Things you must know before starting:

1. Your MySQL server hostname, database name, username and password
2. The administrator's email address
3. A name and password for the initial administrative login account
4. Your company name (Interleave repository main title)

System sanity checks

Required server properties & settings		
PHP version	OK	5.3.3-7+squeeze14
MySQL support	OK	Available
Global registry of variables	OK	Off
Magic quotes	OK	Off
Temp file space	OK	/var/lib/php5/INTLV-PWir2l
Maximum memory for PHP scripts	OK	128MB
PHP Zip compiled	OK	Available
PHP request order	OK	GPCS
iConv support	OK	Available
Optional libraries and file properties ¹		
Advanced PHP Caching support (APC)	OK	Available
GD Library	OK	Installed
PEAR Classes	OK	Installed
Write access to config file	OK	-

Next page

Fuente: elaboración propia.

La figura 11 denota un paso de la instalación en la cual se indican los datos necesarios para la conexión con la base de datos.

Figura 11. Validación de conexión a la base de datos

The screenshot shows a web-based installation interface for Interleave 5.5.0.4. The title bar is orange and reads "Interleave 5.5.0.4 installation". Below it, a grey header says "MySQL database name & credentials". The main area is a form with the following fields:

MySQL host	<input type="text" value="localhost"/>
MySQL username	<input type="text" value="root"/>
MySQL password	<input type="password" value="*****"/>
MySQL table prefix ¹	<input type="text" value="CRM"/>
MySQL database ²	<input type="text" value="expedientes"/>
Delete database prior to create ³	<input type="checkbox"/>

Below the form is a button labeled "Go to step 2".

¹ All tables will start with these characters. If unsure, choose "CRM"
² The install procedure will try to create this database but will continue if it already exists
³ When selected the install procedure will first issue a DROP DATABASE before trying to create it. This will effectively delete the database if it currently exists. Use with care.

Fuente: elaboración propia.

3.2.1. Modelado del proceso requerido

La herramienta posee una gran cantidad de bondades tales como envío interno de correos electrónicos, mensajes internos entre los usuarios del sistema, desarrollo de plantillas que se le presentan a cada uno de los usuarios, generación de reportes y estadísticas, generación de copia de seguridad de la base de datos completa, configuración de permisos de cada uno de los usuarios o grupo de usuarios entre otros.

Es recomendable realizar el diseño del flujo del sistema en papel antes de pasar a modelarlo en la herramienta para eliminar los fallos en el comportamiento del sistema.

La figura 12 denota el menú principal con el que cuenta la herramienta para el modelado de procesos.

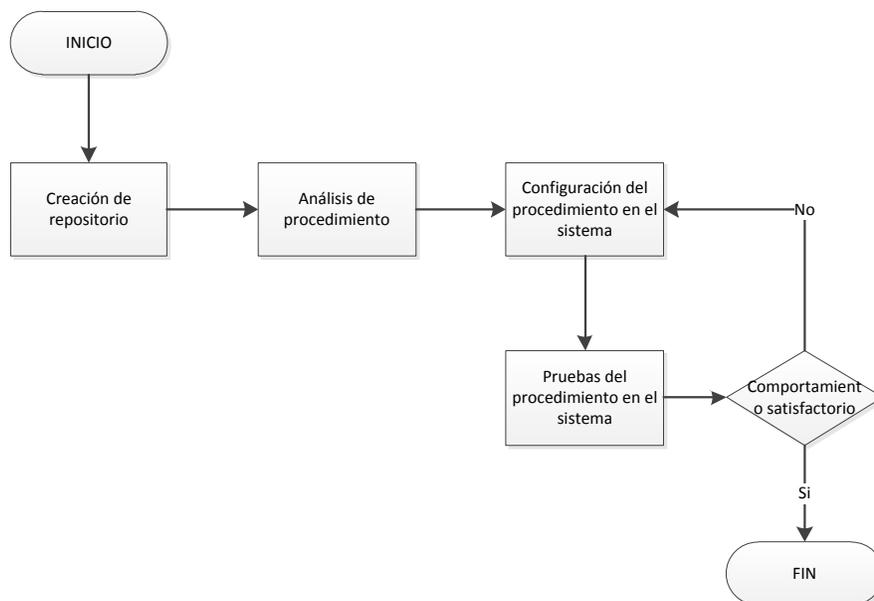
Figura 12. **Menú de modelado de procesos**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 13 se visualiza el flujo del procedimiento para modelar un proceso en la herramienta.

Figura 13. **Diagrama de flujo para el modelado de procesos**



Fuente: elaboración propia.

3.2.1.1. Creación de repositorio

Inicialmente se cuenta con un repositorio que es creado al momento de finalizar la instalación de la herramienta, pero posteriormente se pueden crear más repositorios desde el menú principal de la herramienta.

3.2.1.2. Análisis de procedimiento

Para iniciar el modelado del procedimiento en la herramienta, se debe realizar un detalle de los elementos que interactúan en el flujo de las actividades del procedimiento, identificando roles, permisos, estados, entre otros.

3.2.1.3. Configuración del procedimiento en el sistema

Entre las actividades que se deben realizar en el modelado del procedimiento en la herramienta se destacan las que se listan a continuación en la tabla VIII:

Tabla VIII. **Actividades del modelado del procedimiento**

Actividades	Descripción
Creación de Dashboard	Será el área de trabajo principal sobre el cual las personas involucradas trabajarán.
Creación de plantillas	Las plantillas son elaboradas en base a los campos o registros que se utilizan en cada una de las actividades del procedimiento que se modela en la herramienta.
Creación de campos extras	La creación de campos extras se basa en el uso de campos adicionales a los campos ya definidos en la herramienta.
Creación de usuarios	La creación de los usuarios se puede realizar de manera individual o bien creando grupos, mismos que poseerán características que se replicarán en los usuarios que pertenezcan al mismo.
Configuración de estados	Los estados se crean y configuran según el estudio realizado de las actividades del procedimiento que se desea modelar en la herramienta.
Configuración de disparadores	Los disparadores se crean y configuran según las acciones que se deban realizar en las actividades del procedimiento, dando lugar a la lógica del flujo de las actividades del mismo.

Fuente: elaboración propia.

3.2.1.4. Pruebas de procedimiento

Las pruebas del procedimiento modelado en la herramienta deben ser analizadas y verificadas para que cumplan a cabalidad con el flujo de las actividades del mismo, dando el visto bueno de los resultados las personas que interactúan con el sistema.

Realizando tanto pruebas básicas como pruebas en las cuales se expone al sistema, aun uso extenso procurando velar por que los resultados sean los esperados aun en casos extremos.

4. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Como parte importante de la implementación del Sistema de Gestión de Expedientes la capacitación de los usuarios involucrados en el sistema se lleva a cabo de diferentes maneras utilizando diferentes medios y modalidades.

Se planifica todo lo relacionado a las inducciones y capacitaciones necesarias para el buen uso del Sistema de Gestión de Expedientes de la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios de la División de Administración de Recursos Humanos.

4.1. Capacitación

Se convoca a una capacitación en un salón de computación, donde se realiza la presentación de la solución y sus principales características, así como distribución de material y ejercicios prácticos del uso de la herramienta.

4.2. Objetivos de la capacitación

La lista de objetivos previstos al realizar la capacitación son listados a continuación:

- Lograr la adaptación del personal al uso del sistema.
- Proveer de un nuevo recurso al personal para el apoyo en la gestión de la documentación de los expedientes.
- Facilitar la supervisión y administración del flujo de documentos.
- Reducción del uso indebido del sistema.

4.3. Material elaborado

El material elaborado para la capacitación del personal está conformado en presentaciones, manual de usuario y ejercicios prácticos en un laboratorio con computadoras.

4.3.1. Manual de usuario

El Manual de usuario tiene como función principal poder brindar apoyo al usuario con el sistema implementado y así solucionar dudas o problemas que puedan ir surgiendo conforme el uso del mismo. A continuación se adjunta el contenido del Manual de usuario realizado y proporcionada para los usuarios finales.

4.3.2. Inicio de sesión

Para usar el Sistema de Gestión de Expedientes es necesario contar con un usuario registrado. Este consiste en un nombre y una contraseña que permite la capacidad de acceder a las funciones del sistema para realizar ciertas tareas.

Esto se conoce como autenticación y funciona como un mecanismo de protección para evitar que personas no autorizadas puedan usar el Sistema de Gestión de Expedientes. Por ello es muy importante la no divulgación de las credenciales.

Figura 14. **Formulario de inicio de sesión**

The image shows a web-based login form. At the top, there is an orange header with the text 'Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios' and a grey sub-header with 'Gestor de Expedientes'. Below the header, the text 'Please enter your username and password' is displayed. The form contains the following elements: a circular seal of the University of San Carlos of Guatemala on the left; a 'Username' text input field with a blue border; a 'Remember username' checkbox; a 'Password' text input field; a 'Remember password' checkbox; a 'Repository' dropdown menu currently showing 'Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios'; and a 'Login' button. At the bottom, there is a footer with the text 'Unidad de Clasificación de puestos y Salarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para mayor información **USAC**.' and a small logo with the text 'Olvidó su contraseña? © Interleave 2001-2012'.

Fuente: elaboración propia.

4.3.3. **Tipos de usuarios**

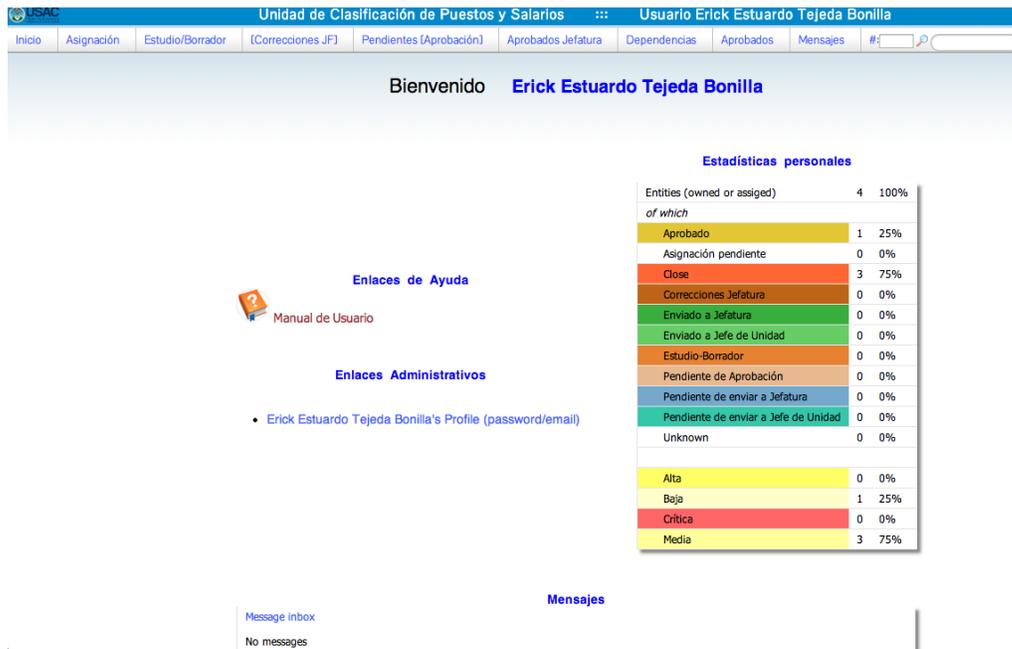
Las actividades del proceso de gestión de expedientes se pueden llevar a cabo por medio del sistema de gestión, dado a que suelen ser desempeñadas por diferentes personas, hay tres tipos de usuarios definidos. Cada tipo cuenta con los permisos necesarios según su rol dentro de la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios. Estos son:

- Jefe de unidad
- Secretaria de unidad
- Profesional encargado de dependencia
- Administrador del sistema

4.3.4. Jefe de unidad

Este usuario es el encargado de las actividades de asignación de responsable de expedientes y de la aprobación de los estudios realizados por los profesionales encargados de dependencia. Puede también agregar elementos auxiliares como imágenes o archivos.

Figura 15. Pantalla principal de jefe de unidad



Fuente: elaboración propia.

La parte superior de la pantalla permite seleccionar opciones distintas a la del jefe de unidad. Por ejemplo, la creación de un nuevo expediente, asignación de un nuevo expediente, revisión de documentos elaborados por los profesionales encargados de dependencias, entre otros.

También es posible iniciar algunas acciones directamente desde el usuario jefe de unidad. Estas acciones son:

- Envío de mensajes directos a una persona en específico
- Generación de reportes

4.3.5. Secretaria de unidad

Este usuario es el encargado de todas las actividades de creación de expedientes que posterior mente serán gestionados utilizando el sistema.

Figura 16. **Pantalla principal de creación de expedientes**

Nuevo Expediente

Código interno

Dependencia

Prioridad

Estado

Propietario

Responsable

Fecha de Ingreso

COMENTARIOS:

Enviar mensaje: [--Mensaje--](#)

Adjuntar archivos

No se ha seleccionado ningún archivo

Fuente: elaboración propia.

4.3.6. Profesional encargado de dependencia

Este usuario es el encargado de realizar los borradores con base en un estudio de los expedientes que ingresan a la unidad. Puede generar un reporte interno para llevar un control de productividad personal.

Figura 17. Envío de mensajes internos

EID	Customer	Owner	Assignee	Status	Priority	Código Interno de Expediente	last update	Creation date
1	AGRONOMIA	María Del Carmen Pérez Noriega	Dairyn Xiomara Centeno Aldana	Close	Baja	2013-01	4 31-03-2013 15:36h.	28-03-2013 16:30h.
2	RECTORIA	María Del Carmen Pérez Noriega	Dairyn Xiomara Centeno Aldana	Close	Crítica		1 31-03-2013 15:31h.	28-03-2013 16:42h.
4	VETERINARIA	María Del Carmen Pérez Noriega	Dairyn Xiomara Centeno Aldana	Aprobado	Baja		2 31-03-2013 15:07h.	31-03-2013 15:51h.

Fuente: elaboración propia.

Puede también agregar elementos auxiliares como imágenes o archivos, para enriquecer el expediente.

4.3.7. Administrador del sistema

Este usuario tiene a su cargo las actividades de crear los usuarios con las credenciales necesarias según su rol en la unidad, así también creación de nuevas actividades o la modificación del proceso principal.

El administrador del sistema velará por el buen funcionamiento del comportamiento del sistema, por ejemplo realizar copias de respaldo de la base de datos a cada 6 meses, a su vez podrá dar soporte a los usuarios que interactúan con el sistema.

Figura 18. Administración de actividades del proceso general

Order	Id	Fire count	On event or value change of field	when the value is updated to	perform action	Mail template	Conditions	Form	Comment	Delete	Enabled
120	12	11	Button (Guardar Modificaciones)	miscellaneous trigger	Set assignee to 2	n/a	Apply	[all forms]	Coloca a Secretaria como responsable para asignar correlativo y enviar a Jefatura.	X	✓
10	1	7	status	Enviado a Jefe de Unidad	Set owner to 3	n/a	None set	Nuevo Expediente	Se envía a Jefe de Unidad el nuevo expediente ingresado. Y se asigna como nuevo propietario.	X	✓
20	2	7	status	Enviado a Jefe de Unidad	Set status to Asignación pendiente	n/a	None set	Nuevo Expediente	Jefe de unidad ve el expediente con el estado de 'Asignación pendiente'	X	✓
30	3	7	status	Enviado a Jefe de Unidad	Set assignee to 3	n/a	None set	Nuevo Expediente	Pone como responsable al Jefe de Unidad	X	✓
100	10	1	status	Correcciones Jefatura	Set assignee to 3	n/a	None set	[all forms]	Asigna a Jefe de unidad dado a que el expediente tiene correcciones severas por parte de Jefatura.	X	✓
110	11	7	status	Close	make entity private	n/a	None set	[all forms]	El expediente queda en forma privada	X	✓

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Administración de las variables del sistema de gestión

Setting	Current value	Description
ADMEMAIL	twius@gmail.com	The administrators email address.
ALLOWEDIPADDRESSES	<click to edit>	Enter semicolon-separated list of allowed IP-addresses to use this application (careful!)
ALLOWLOGONPAGEPASSCHANGE	Yes	Set this to No to disable the logon-page change-password functionality
ALSO_PROCESS_DELETED	No	Set this option to Yes if you want the due date notify script to also process entities on their due date, even if the entity is deleted.
AUTH_TYPE	Interleave Only	The method to use for authentication. ALWAYS: user must exist in Interleave. HTTP REALM: already authenticated users can log in without a password (INTRANET). LDAP: authentications with an LDAP server (also fill in LDAP_SERVER, LDAP_PORT, LDAP_PREF)
AUTOASSIGNINCOMINGENTITIES	No	Set this option to Yes to automatically assign incoming entities to the owner of the customer.
AUTOCOMPLETECATEGORY	Yes	Enter Yes if you would like type-ahead functionality in the category field on the main entity page
AUTOINSERTDATE	No	Enter Yes if you would like the date and time information inserted automatically when adding text to an entity.
AUTOLOGINURLSTRING		When set, auto-login will only be triggered when the requested URL contains the string set in this variable.
AUTOLOGINUSERID		When selected no login form will be shown; the system will auto-login as this user. Watch out when using multiple repositories!
BASEURL		The base URL to this installation
BLOCKALLCSVDOWNLOADS	No	Set this value to Yes if you want to block all CSV/Excel downloads for all users except for administrators.
BODY_ADMIN_ERRORMSG	<click to edit>	Put any HTML in this field to replace the form a user gets with Access Denied event
BODY_DUEDATE	<click to edit>	The body of the email which will be sent to an assignee when an alarm date of a certain entity is met. Please read the manual before editing this setting.
BODY_EMAILINSERT_REPLY	<click to edit>	The body of the e-mail which is sent as a reply to people who use the email_in script to log an entity
BODY_ENTITY_ADD	<click to edit>	The body of the email which will be sent when a new entity is added. Please read the manual before editing this setting.
BODY_ENTITY_CUSTOMER_ADD	<click to edit>	The body of the e-mail which is sent to the customer_owner when an entity (new or existing) is coupled to that customer, and

Fuente: elaboración propia.

El envío y recepción de mensajes internos mediante el sistema de gestión lo pueden realizar todos los roles ya sea para enviarlo a un usuario en específico o bien a un grupo dependiendo el rol.

Figura 20. **Envío de mensajes internos**

Id	From	To	Subject	Date/time	Times received	
25	buscar	María Del Carmen Pérez Noriega	prueba	Mon April 1, 2013 08:04	1	✘
18	Erick Estuardo Tejeda Bonilla	María Del Carmen Pérez Noriega		Sun March 31, 2013 15:10	1	✘

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. El sistema de gestión de expedientes es una herramienta que permite almacenar documentos y gestionar el flujo que los mismos tienen en las diferentes actividades que se realizan en la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios de la División de Administración de Recursos Humanos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Mediante la implementación del sistema de gestión de expedientes, se promueve el uso de nuevas tecnologías, reduciendo gastos en materiales de oficina.
3. El sistema de gestión de expedientes permite una mejora continua a la Unidad de Clasificación de Puestos y Salarios para seguir siendo una unidad altamente competitiva y productiva, líder dentro de la institución utilizando tecnología de punta en la realización de sus procesos.
4. Aplicar herramientas prediseñadas de software libre permite implementar soluciones de manera fácil y rápida, logrando la realización de sus funciones de manera eficaz, reduciendo así costos y optimizando tiempo siendo este último un factor muy importante.

RECOMENDACIONES

1. Designar a un responsable encargado que tenga conocimientos básicos de bases de datos y programación, para velar por el buen funcionamiento y realice actualizaciones o modificaciones al sistema.
2. Gestionar la compra de un equipo de cómputo que cuente con mejores especificaciones de hardware para la migración del sistema de gestión de expedientes.

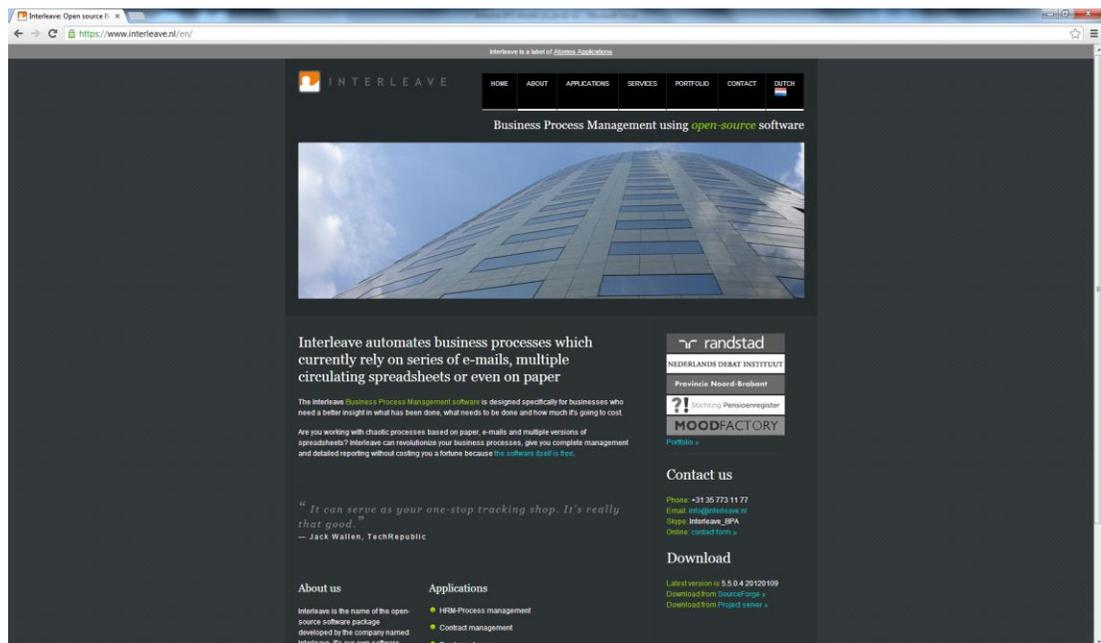
BIBLIOGRAFÍA

1. Autodesk. *Servicio de edición de fotografías* [en línea]. <<http://pixlr.com/editor/>>. [Consulta: 31 de noviembre de 2012].
2. LUCIAN E., Marin. *Mis Repositorios en Debian estable* [en línea]. <<http://deblinux.wordpress.com/2012/03/23/mis-repositorios-en-debian-estable-squeeze-y-debian-testing-wheezy-23-03-2012/>>. [Consulta: 5 de noviembre de 2012].
3. Shubhayan IT & Corporate Services™. *Tabla de colores RGB*. [en línea]. <http://www.shubhayan.es/color_tabla_rgb.asp>. [Consulta: 7 de diciembre de 2012].
4. TechRepublic. configuración de CRM-CTT Interleave. [en línea]. <<http://www.techrepublic.com/article/solutionbase-enterprise-ready-process-automation-with-interleave/188371>>. [Consulta: 13 de octubre de 2012].
5. Wikipedia. *Customer relationship management* [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Customer_relationship_management>. [Consulta: 13 de octubre de 2012].

ANEXOS

Anexo 1. Sitio web del proyecto Interleave

Los archivos necesarios para la instalación de la herramienta CRM-CTT Interleave pueden ser descargados del siguiente sitio:

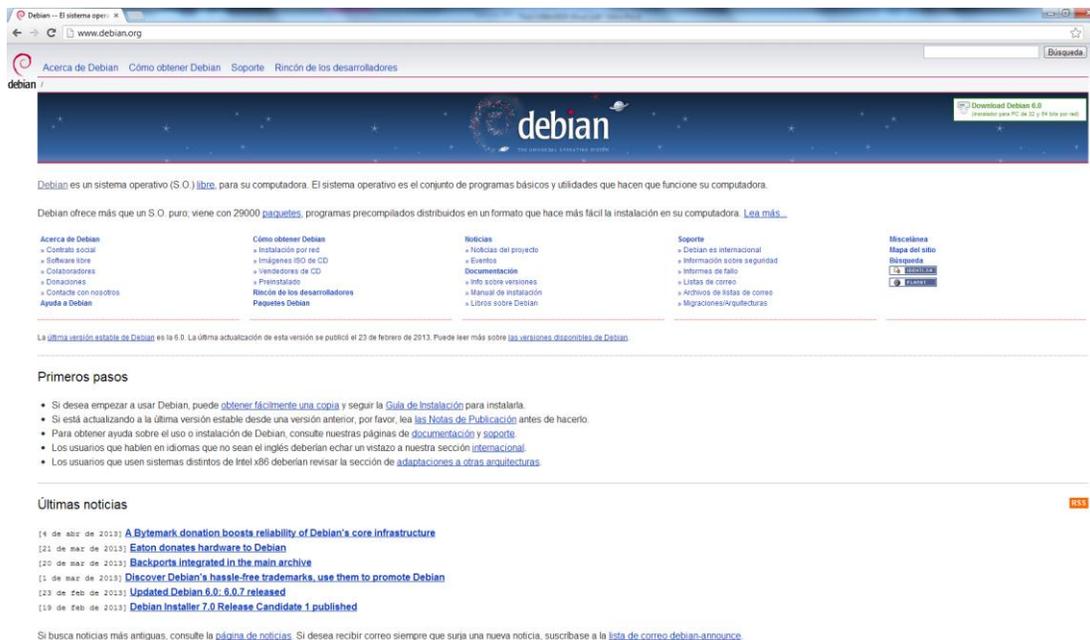


Fuente: <https://www.interleave.nl/en/>. Consulta: 21 de noviembre de 2012.

El cual cuenta con un repositorio de descargas de las distintas versiones de la herramienta.

Anexo 2. Sitio web del proyecto Debian

Los archivos necesarios para la instalación del sistema operativo pueden ser descargados del sitio oficial del proyecto:



Fuente: <http://www.debian.org/>. Consulta: 15 de octubre de 2012.

El cual cuenta con los correspondientes ficheros para las diferentes arquitecturas de 32 bits y 64 bits.