

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León**

**UNAN – LEÓN**



**Facultad de Ciencias y Tecnología  
Departamento de Computación**

**Maestría en Tecnologías de la Informática Empresarial**

**Título:**

Sistema de información para automatizar los procesos de gestión de personal y nómina de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León.

**Autor:**

- Ing. Gustavo Adolfo Chavarría Reyes.

**Tutor:**

- MSc. Denis Leopoldo Espinoza Hernández.

**León, 15 de septiembre de 2015.**



## Índice de Contenido

Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1 Problema.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
Capítulo 2.Marco Teórico.....	5
2.1 Internet.....	5
2.2 Aplicaciones web.....	5
2.3 Ventajas de las aplicaciones web.....	5
2.4 Tipos de aplicaciones web.....	6
2.5 Administración de recursos humanos.....	9
2.6 Funciones de recursos humanos.....	9
2.7 Nómina.....	10
2.8 Partes de la nómina.....	10
2.9 Procedimiento para la elaboración de la nómina y pagos de salarios.....	11
2.10 Salario.....	12
2.11 Impuesto sobre la renta (IR).....	12
Calculo IR para salario fijo.....	13
Calculo IR para salario variable.....	13
2.12 Cuota de Seguro Social.....	13
2.13 Subsidios.....	13
2.14 Herramientas de desarrollo.....	14
Java.....	14
Framework Zkoss (ZK).....	14
Patrón de diseño Modelo Vista Controlador.....	16
Servidor Web Tomcat.....	17
Bases de datos.....	18
Administración de bases de datos.....	18
MySQL.....	19
Algoritmo de encriptación AES.....	19
2.15 Estándares de diseño Web.....	19



El principio del 7 más o menos 2 .....	19
La regla del segundo.....	20
La regla del tercer Click .....	20
Homogeneidad en las interfaces de la aplicación .....	20
2.16 HighChart Api Google.....	20
Capítulo 3.Diseño Metodológico.....	22
3.1 Tipo investigación .....	22
3.2 Población y Muestra .....	22
Población .....	22
Muestra .....	22
3.3 Técnicas y fuentes de información .....	22
Técnica.....	22
Fuentes de información .....	22
3.4 Metodología de desarrollo de software .....	23
Modelo en Cascada.....	23
3.5 Recursos Utilizados .....	24
Capítulo 4.Resultados del proyecto .....	26
4.1 Despliegue del sistema .....	26
4.2 Diseño del sistema .....	27
4.3 Funcionamiento del sistema .....	28
Usuarios y autenticación.....	28
Modulo Usuarios .....	29
Módulo administración de personal .....	30
Módulo de nómina.....	36
Módulo de informes y gráficos.....	44
Capítulo 5.Aspectos finales .....	47
5.1 Conclusiones.....	47
5.2 Recomendaciones .....	48
Bibliografía.....	49
Anexos.....	51
Requerimientos del sistema. ....	51
Descripción de requisitos funcionales .....	51
Diseño del sistema .....	63
Diagramas de casos de usos. ....	63
Diagrama de clases .....	64



Diagramas de secuencias .....	71
Diagrama Entidad – Relación (E-R).....	73

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Lista de categorías de aplicaciones Web de Softaculous .....	7
Ilustración 2. Tabla progresiva del IR .....	12
Ilustración 3. Patrón de diseño MVC, (Alvarez, desarrolloweb, 2014) .....	16
Ilustración 4. Gráfico de popularidad de servidores Web Java .....	17
Ilustración 5. Ejemplo API Google HighChart. ....	21
Ilustración 6. Modelo en Cascada (Sommerville, 2005) .....	23
Ilustración 7. Arquitectura de despliegue del sistema .....	26
Ilustración 8. Diagrama de despliegue .....	27
Ilustración 9. Formulario de inicio de sesión .....	28
Ilustración 10. Notificación de fin de sesión .....	29
Ilustración 11. Módulo de usuarios .....	29
Ilustración 12. Formulario de historial de operaciones .....	30
Ilustración 13. Listado de empleados .....	31
Ilustración 14. Formulario de registro de empleados .....	31
Ilustración 15. Formulario de registro de información laboral del empleado .....	32
Ilustración 16. Listado de ausencias de personal.....	32
Ilustración 17. Formulario de registro de ausencias de empleados .....	33
Ilustración 18. Formulario para generar Constancias Salariales .....	33
Ilustración 19. Formato de constancias utilizados por el Sistema.....	34
Ilustración 20. Listado de disciplina.....	34
Ilustración 21. Formulario de registro de disciplina.....	34
Ilustración 22. Listado de jubilados del sistema.....	35
Ilustración 23. Formulario de registro de jubilados.....	35
Ilustración 24. Listado de bajas del personal.....	35
Ilustración 25. Formulario de registro de bajas de personal.....	36
Ilustración 26. Menú del módulo de nómina.....	36
Ilustración 27. Listado de cargos de trabajadores.....	37
Ilustración 28. Formulario de registro de cargo .....	37
Ilustración 29. Listado de deducciones y devengados.....	38
Ilustración 30. Formulario de registro de deducciones y devengados.....	38
Ilustración 31. Lista de selección de múltiples trabajadores .....	38
Ilustración 32. Lista de horas clases .....	39
Ilustración 33. Formulario de registro de horas clases .....	39
Ilustración 34. Listados de Nóminas .....	40
Ilustración 35. Listado de aumentos de salarios .....	40
Ilustración 36. Formulario de registro de aumentos salariales .....	40
Ilustración 37. Listado de nóminas realizadas.....	41
Ilustración 38. Notificación de modificación de nómina .....	41
Ilustración 39. Ejecución de la nómina .....	42
Ilustración 40. Detalles de deducciones o devengados.....	42



Ilustración 41. Recibos de Pagos .....	43
Ilustración 42. Planilla de pago .....	43
Ilustración 43. Dashboard del sistema .....	44
Ilustración 44. Informe de subsidios .....	45
Ilustración 45. Informe comparativo de estados del personal .....	45
Ilustración 46. Informe de estados del personal .....	46
Ilustración 47. Informe de personal por facultades .....	46
Ilustración 48. Estructura general de la aplicación.....	52
Ilustración 49 Diagrama de despliegue. ....	53
Ilustración 50. Diagrama de casos de usos .....	63
Ilustración 51. Diagrama de clases Inicio de Sesión .....	64
Ilustración 52. Diagrama de clases de gestión empleados.....	65
Ilustración 53. Diagrama de clases ausencias del personal .....	65
Ilustración 54. Diagrama de clases Disciplina Laboral .....	66
Ilustración 55. Diagrama de clases Jubilación del personal .....	66
Ilustración 56. Diagrama de clases de bajas de personal.....	67
Ilustración 57. Diagrama de clases Catalogo Cargos .....	67
Ilustración 58. Diagrama de clases Planilla.....	68
Ilustración 59. Diagrama de Clases de Deducciones y devengados.....	68
Ilustración 60. Diagrama de Clases de Horas Clases .....	69
Ilustración 61. Diagrama de clases del catálogo de nóminas .....	69
Ilustración 62. Diagrama de Clases de aumentos salariales .....	70
Ilustración 63. Diagrama de secuencia del login.....	71
Ilustración 64. Diagrama de secuencia registro de datos.....	71
Ilustración 65. Diagrama de secuencia actualizar datos .....	72
Ilustración 66. Diagrama de secuencia eliminar datos .....	72
Ilustración 67. Diagrama E-R.....	73

## Índice Tablas

Tabla 1. Cálculos para la elaboración de nómina.....	11
Tabla 2. Especificaciones Hardware y Software implementación .....	24
Tabla 3. Especificaciones hardware y software para el desarrollo.....	25



## Resumen

El departamento de Recursos Humanos de la UNAN – León es el encargado de recolectar, almacenar y administrar la información de todos los empleados que laboran en la institución. A la vez es el responsable de captar los devengados y deducción, para posteriormente elaborar las diferentes nóminas que existen en la universidad.

El presente documento se centrará en los dos procesos anteriormente mencionados que realiza el departamento, lo que no quiere decir que sean las únicas funciones que el área de Recursos Humanos desempeña, pero si son las más importantes y en las que se invierten más tiempo en llevar a cabo por parte del personal. Dentro del capítulo del marco teórico se describen el resto de las funciones que realiza el departamento.

En la actualidad el departamento de Recursos Humanos de la universidad ha venido incursionando desde hace algunos años en el proceso de automatización de ciertas actividades, pero se ha hecho de forma individualizada, esto quiere decir, que se han desarrollado múltiples programas para tareas específicas los cuales no interactúan entre ellos mismos, para obtener información homogénea y consistente. Esto ha ocasionado una carga excesiva de trabajo para los empleados que tienen que estar comparando los resultados generados de un programa con otro, y alimentando a cada uno con información por separados.

Como consecuencia de la situación actual, el departamento de RRHH se ha visto afectado por una serie de problemáticas tales como, la falta de una clara visión del potencial humano que posee, dificultad en la toma de decisiones tanto económicamente como administrativamente, retrasos en pagos de planillas y trámites de constancias a los trabajadores por la falta de integración de la información, por último la dirección superior no tiene un control y constancia claro de las operaciones que realiza cada empleado del departamento.

Debido a las problemáticas anteriormente mencionadas surge la idea de elaboración del proyecto que se describe en este documento en los capítulos siguientes, como un paso inicial para la elaboración de un sistema de gestión integral de recursos humanos que posteriormente podrá formar parte de una plataforma gerencial de la universidad.

La propuesta actual, se describe como una aplicación web capaz de administrar los datos de cada empleado de forma accesible y organizada, a la vez gestionar las ausencias, bajas y disciplina de los trabajadores. De igual forma incorporar un módulo para automatizar el proceso de elaboración de la nómina integrado con la información de los empleados, que facilite y reduzca el tiempo de pago de la planilla.

Una vez automatizado esas dos grandes actividades el sistema será capaz de generar estadísticas e informes comparativos que son requeridos y solicitados por entidades gubernamentales.



## Capítulo 1. Introducción

### 1.1 Problema

Como consecuencia del incremento de personal que ha tenido la universidad a lo largo de los años se ha decidido incorporar herramientas informáticas para facilitar la carga de trabajo en las diferentes funciones que desempeñan el área de RRHH, en especial, la administración de personal y la elaboración de nómina, las cuales son procesos cruciales que requieren de más tiempo que cualquier otra actividad. El problema es que a pesar de que cuentan con algunos softwares, se han elaborados pensando en automatizar tareas específicas, no como un sistema que integre los resultados de todos los procesos.

Dentro de los softwares mencionados, se encuentra los siguientes, una aplicación web que se encarga únicamente de almacenar la información de los empleados, un programa elaborado en Microsoft Access que genera las constancias salariales y por último una rutina en FoxPro que se presenta al usuario a nivel de consola, para la elaboración de nómina. Todas estas herramientas son alimentadas con información por separado, lo que ocasiona una sobrecarga de trabajo y que los empleados del departamento dejen utilizar alguna de las herramientas descritas anteriormente para centrarse en otra que sea de mayor importancia, como es el caso de la aplicación web, ya que han preferido dejar de cargar datos en ella y seguir utilizando los documentos físicos que poseen.

De manera general, la situación actual del área de Recursos Humano afecta su rendimiento como departamento e incurrir en diversas problemáticas, a raíz del problema base, tales como la inconsistencia y redundancia de datos, inaccesibilidad a la información, generando respuestas tardías y falta de una visión clara de potencial humano con que cuentan, para el momento de la toma de decisiones. Estas problemáticas están fundamentadas en auditorías internas realizadas anteriormente en la universidad. (Mendiola, 2007).



## 1.2 Antecedentes

El departamento de Recursos Humanos de la universidad está compuesto por alrededor de 15 trabajadores que se encargan de administrar todo el personal de las 7 facultades, más los tres centros regionales con los que cuenta la universidad, la cantidad de empleados permanentes, transitorios o temporales en la universidad es alrededor de 1,800 personas, dato que fue facilitado por entrevista directa al personal de RRHH.

A lo largo de cinco años el departamento de RRHH, ha ido tratando de automatizar los procesos de administración de personal y nómina, desarrollando diferentes programas en distintos lenguajes de programación, pero se han realizado de forma independiente, lo que en ocasiones ha generado inconsistencias en los datos y otros problemas ya mencionados anteriormente. De igual forma existe una gran cantidad de información almacena únicamente en documentos físicos, que impiden realizar búsquedas rápidas sobre datos de algún trabajador.

El desarrollo de un sistema de Recursos Humanos para la administración de personal y elaboración de nómina, es un tema que se ha abordado con anterioridad en la universidad, donde el departamento de Informática presentó una propuesta en el año 2009, (División de Informática UNAN-LEÓN, 2009), pero que no se logró llevar a cabo por falta de personal para el desarrollo.

A nivel de estudios de pregrado o postgrado en la universidad, no se ha realizado ninguno que sea enfocado al área de RRHH, pero se han elaborados otros proyectos con tecnologías y objetivos similares, a los que se describen en este documento. Dentro de estos se pueden mencionar los siguientes, el proyecto para mejorar la administración de la bodega central de la UNAN-LEÓN (Gomez, Moncada, & Zapata, 2005) y el de automatización de procesos contables de la empresa ASOGAL, (Reyes Penado, Sanchez, & Zapata, 2007).

Desde el punto de vista del mercado de software, existen diversas aplicaciones que ofrecen empresas privadas, para la administración del personal y nómina, resaltando ZAP y Cezanne, los cuales son sistemas robustos con bastante experiencia en el tema, pero poseen altos costos de adquisición y administración. Como otra opción se encuentra el software libre entre estos, Simple HRM y NominaSOL, siendo el primero una solución de código abierto elaborado para entorno web que solo permite administración del personal.

Por otro lado, NominaSOL es un software de escritorio enfocado principalmente en el proceso de la elaboración de nómina, pero que contiene ciertos aspectos de administración de personal.

A nivel de tecnologías de desarrollo y basándome en mis experiencias como desarrollador, la mayoría de los sistemas que las empresas están adquiriendo en la actualidad, son orientados a la web, por sus ventajas de escalabilidad y facilidad de accesos desde cualquier plataforma, localidad y dispositivo. Por tanto, esta metodología de desarrollo web es la que se propone en este proyecto para la elaboración de la aplicación.



### 1.3 Justificación

El objetivo de toda empresa es maximizar su desempeño de manera eficiente y eficaz, permitiéndole obtener mejores ganancias u ofrecer un mejor servicio, aun menor costo o tiempo. Dada esta meta los negocios han visto la importancia de contar con herramientas que le faciliten la gestión de sus procesos administrativo, dando lugar a los sistemas informáticos o software que se encargan de automatizar las diferentes tareas que realizan los departamentos con los que cuentan las empresas y tratar de desligar al personal de realizar actividades repetitivas, para centrarse en aspectos más importantes como la toma de decisiones.

La universidad, a lo largo de los años ha ido creciendo en personal, este incremento de trabajadores repercute importantemente en la carga laboral del área de Recursos Humanos, por tal razón se han adquirido o elaborados pequeños softwares para facilitar el trabajo de dicho departamento, pero estas herramientas solo automatizan tareas específicas de ciertos procesos y su información no se encuentra relacionada. Esto ha ocasionado, primeramente, se realice un doble trabajo, es decir alimentar todos los sistemas con información por separados. Segundo, ha generado que la elaboración de la planilla de pago y la administración de datos del personal se transforme en un proceso tardío y complejo, al estar consultando y revisando toda la información segmentada. Por último, la situación actual es propensa a errores humanos e inconsistencias en los datos.

Debido a lo mencionando anteriormente surge este proyecto, el cual se plantea como una aplicación web que sea capaz de gestionar la información de cada trabajador de forma accesible y organizada, automatizar el proceso de elaboración de nómina y facilitar la toma de decisiones. Se determinó realizar la aplicación en entorno web por sus ventajas en escalabilidad y administración, de igual manera como lenguaje de programación se seleccionó Java por sus características de Open Source, multiplataforma; y en conjunto con el framework ZK permite una independencia lógica del negocio y la interfaz (MVC), facilitando el desarrollo y mantenimiento de la aplicación.

Este proyecto se elaborará sin ningún costo para la universidad, ya que cuenta con los recursos hardware y software para su implementación, de igual forma los archivos fuentes con los códigos del sistema también serán entregados, con la idea de a futuro este proyecto forme parte de un sistema integral de recursos humanos.

La metodología a seguir para el desarrollo de la aplicación se basa en el modelo en cascada, debido a que permite elaborar un sistema bien documentado, con las ideas claras desde el inicio del proyecto y que tiene como resultado una aplicación de calidad, sacrificando un poco el tiempo de entrega de los resultados hasta el final del proceso, pero es la metodología más empleada en el campo de desarrollo de software por las ventajas que ofrece, mencionadas anteriormente (Valdéz, 2014).



## **1.4 Objetivos**

### Objetivo General

Automatizar los procesos de gestión de personal y elaboración de nómina del departamento de Recursos Humanos de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León, mediante la implementación de una aplicación Web, en el período comprendido entre febrero y septiembre 2015.

### Objetivos Específicos

- Crear un módulo capaz de almacenar toda la información de los trabajadores de la universidad de forma organizada y accesible.
- Facilitar la captura de información de todos los factores que influyen en el proceso de elaboración de nómina, para reducir su tiempo de ejecución.
- Diseñar un sistema capaz de controlar y monitorear las operaciones que realicen los trabajadores en el proceso de elaboración de nómina y gestión de personal.
- Facilitar la toma de decisiones a través del uso de gráficos resumen, informes y búsquedas parametrizadas.
- Reducir los tiempos de respuesta a las solicitudes de informes de entidades gubernamentales.



## Capítulo 2. Marco Teórico

A lo largo de este capítulo se abordarán diferentes temas, los cuales fueron requeridos para la elaboración de este proyecto, iniciando con una descripción del entorno donde se desarrollará la aplicación, las ventajas y tipos de soluciones web existentes.

De igual forma se describe el área de estudio del proyecto, el departamento de Recursos Humanos, presentando definiciones y funcionalidades desempeñadas por el departamento.

Como el objetivo del presente proyecto se basa en automatizar los procesos de gestión de personal y elaboración de nómina, en esta sección del escrito se centrará en abordar en más detalle los elementos y metodologías necesarias para la correcta realización de dichas tareas.

Consecutivamente en este mismo apartado se presentará las herramientas y lenguajes de programación utilizados para el desarrollo de la aplicación, de forma que se justifique el porqué de su elección en el proyecto elaborado.

### 2.1 Internet

Desde sus orígenes a finales de los años sesenta, el Internet ha revolucionado la informática y las comunicaciones, permitiendo diseminar la información y facilitar la interacción de las personas sin tener en cuenta su ubicación geográfica.

Posteriormente de la incursión de Internet, se originó otro término de gran importancia en la década de los ochenta, el cual fue el WWW (World Wide Web), impulsado por Tim Berners-Lee un contratista independiente de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), consistía en sistema de documentos hipertexto que se encontraban entrelazados entre si y a los que se accedía mediante Internet a través de un navegador. A raíz de estos dos grandes avances tecnológicos, se han desarrollado nuevas aplicaciones, dejando atrás los softwares de escritorios que en su momento llegaron a predominar el mercado, por entornos web capaces de realizar las mismas o más actividades.

### 2.2 Aplicaciones web

En la ingeniería del software se denomina aplicación Web a aquellos productos software que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. (Martínez, 2009)

### 2.3 Ventajas de las aplicaciones web

Las aplicaciones web se han popularizado en estos últimos años, principalmente luego de la llegada de los dispositivos móviles, debido a las siguientes ventajas:

1. **Compatibilidad multiplataforma y dispositivo**, son capaces de funcionar en cualquier plataforma que pueda acceder a la web mediante algún navegador, sin importar el equipo donde se acceda.
2. **Facilidad de actualización y mantenimiento de las aplicaciones**, para realizar algún cambio no es necesario que el usuario final tome alguna acción proactiva o



- se entere del proceso. Igualmente, el tiempo de realización de una actualización o mantenimiento que involucre a todos los usuarios, se efectuará más rápido.
3. **Inmediatez de acceso**, estas aplicaciones no requieren ser instaladas, por lo que el usuario final no tiene que perder el tiempo en descargar, instalar y configurar, cada vez que cambie de lugar o equipo.
  4. **Menos requerimientos de memoria**, el navegador web resulta ser más ligero que las aplicaciones instaladas y ejecutadas en el computador, al residir y correr en los servidores del proveedor, a esas aplicaciones basadas en web usa en muchos casos la memoria de los equipos que ellos corren, dejando más espacio para utilizar múltiples aplicaciones al mismo tiempo sin incurrir en frustrantes deterioros en el rendimiento.
  5. **Menos fallos**, las aplicaciones basadas en la web son menos propensas a fallar y crear problemáticas por software ya existentes o conflictos hardware, de igual forma los fallos suelen reducirse por su facilidad de reparación.
  6. **Múltiples usuarios concurrentes**, pueden ser utilizadas por varios usuarios al mismo tiempo.
  7. **Información más segura ante fallos de equipos clientes**, como la información no se almacena en los equipos del cliente, la información no se perderá.
  8. **Baratas de desarrollar**, con este tipo de aplicaciones las empresas pueden ahorrarse muchos costes, ya que no hace falta instalar nada en los computadores del usuario, solo basta con los navegadores gratuitos y la Internet o Intranet, de igual forma existen diversos lenguajes de programación e IDE gratuitos.

## 2.4 Tipos de aplicaciones web

En la actualidad existe gran variedad de tipos de aplicaciones Web (también llamados familias o dominios de aplicación Web), que se pueden clasificar siguiendo diferentes criterios.

Hay clasificaciones que dividen sitios Web en multitud de categorías, basándose en los temas que tratan (como salud, noticias o deportes), que a su vez pueden contener otras categorías. Ejemplos de esto son los llamados directorios Web, como son el Open Directory Project (Open Directory Project) y Yahoo! Directory (Yahoo Inc.). Otro caso es la compañía Alexa (Alexa Internet, Inc.), que clasifica los sitios Web por relevancia a través de las estadísticas de visitas y emplea un sistema de categorías similar.

Otra posibilidad consiste en clasificar basándose en la motivación principal del sitio Web (Powell, Jones, & Cut, 1998). Dado que un sitio Web puede tener varias metas y ser dividido a su vez en micrositiros, la motivación principal no debe ser demasiado compleja. Aquí los autores señalan algunas posibles motivaciones:

- Providing entertainment.
- Adversiting.
- Serving as new source or reference.
- Serving as a marketing tool.
- Providing customer support.
- Functioning as an intranet.
- Word processing application.



- Encyclopedia.
- Video game.
- Job recruitment application

En este otro trabajo (Coelho, Salvador, & Nogueira, 2013) se identifican y clasifican aplicaciones Web automáticamente basándose en el análisis del tráfico HTTP. Para ello emplean una lista de 5 tipos de aplicaciones Web: Social Networks, Online news, Email, Photo sharing y Online videos.

Existen también en la nube, servicios de instalación de aplicaciones Web que disponen de una amplia variedad de las mismas, el sitio web Softaculous, ha confeccionado una interesante lista de categorías a como se muestra en la siguiente figura.

 <b>Blogs (13)</b> Wordpress, Serendipity, Pixie, Chyrp, b2 evolution...	 <b>Micro Blogs (4)</b> StatusNet, PageCookery, Sharetronix, Storytr.	 <b>Portals/CMS (31)</b> Joomla, Drupal, Zikula, Mambo, phpwcms, Contao...
 <b>Forums (13)</b> phpBB, Phorum, bbPress, UseBB, Vanilla, Mybb...	 <b>Image Galleries (11)</b> Coppermine, LinPHA, Gallery, ZenPhoto, Shutter...	 <b>Wikis (5)</b> MediaWiki, DokuWiki, PhpWiki, PmWiki, WikkaWiki.
 <b>Social Networking (7)</b> Elgg, Dolphin, Jcow, Oxwall, Etano, PeoplePods, Beatz.	 <b>Ad Management (7)</b> Noahs Classifieds, OpenX, Kamads, PHPads, OSClass...	 <b>Calendars (4)</b> WebCalendar, phpcalendar, phpSchedulit, ExtCalendar.
 <b>Gaming (4)</b> Shadows Rising, Multiplayer Checkers...	 <b>Mails (7)</b> phpList, poMMo, SquirrelMail, ccMail, Roundcube...	 <b>Polls and Surveys (9)</b> Lime Survey, phpESP, EasyPoll, Piwik, Piwigo...
 <b>Project Management (12)</b> dotProject, SugarCRM, Mound, Collabtive...	 <b>E-Commerce (18)</b> Zen Cart, osCommerce, Magento, WHMCS, Axis...	 <b>ERP (8)</b> Vtiger, OrangeHRM, BlueERP, Dolibarr, SimpleInvoices...
 <b>Guest Books (7)</b> phpBook, Lazarus, VX Guestbook, BellaBook...	 <b>Customer Support (11)</b> Trellis Desk, Crafty Syntax, osTicket, phpOnline...	 <b>Frameworks (15)</b> CodeIgniter, DIY. xAjax, Zend, yii, PRADO, Symfony...
 <b>Educational (8)</b> Moodle, Claroline, TCEExam, Omeka, eFront...	 <b>DB Tools (5)</b> phpMyAdmin, Adminer, MyWebSQL, Vty...	 <b>Music (4)</b> kPlaylist, Impleo, Podcast Generator, Ampjuke.
 <b>Video (3)</b> ClipBucket, VidiScript, videoDB.	 <b>RSS (4)</b> Gregarius, SimplePie, Feed On Feeds, selfoss.	 <b>Others (29)</b> OpenRealty, PhpGedView, Arfoo, Seo Panel, OpenBiblio...
 <b>JavaScript Libraries (21)</b> jQuery, MooTools, ExtJS, MochiKit, Dojo, jqPlot...		

Ilustración 1. Lista de categorías de aplicaciones Web de Softaculous



Finalmente, en el trabajo de tesis (Pérez, 2013) se presenta una mejor clasificación, basada en estudios realizados a los usuarios a través de encuestas, elaborando una clasificación formada por 14 tipos de aplicaciones Web, indicados a continuación.

- Comercio electrónico. Estas aplicaciones se utilizan para la venta de productos de consumo, debiendo ser capaces de gestionar los procesos de compras y pago.
- Marketing y presentación de productos. En este tipo de aplicaciones Web, el objetivo principal no es la venta directa de productos al consumidor, sino publicar de atractiva la imagen de un marca o línea de productos.
- Sitios de noticias y blogs. Estas aplicaciones están diseñadas para informar, y se nutren de entradas o noticias que se actualizan con regularidad.
- Correo electrónico, gestión de eventos y alojamiento de ficheros. Se caracterizan por organizar el trabajo personal de los usuarios, como el correo, la agenda o los documentos.
- Mapas, rutas y lugares. Las aplicaciones de este tipo tienen como objetivo ubicar en mapas, lugares concretos o por categorías, permitiendo realizar búsquedas y generar rutas.
- Foros de discusión. Estas aplicaciones Web se emplean para dar soporte a discusiones u opiniones y están organizadas en categorías que contienen los foros. Dentro de cada foro se encuentran los temas de discusión, donde los usuarios pueden abrir temas nuevos o contestar a los ya existentes.
- Juego en línea. Son diseñadas para el entretenimiento, en muchos casos requieren de complementos instalados en el navegador como Java o Flash para funcionar.
- Redes sociales. Su objetivo interconectar personas entre sí, de modo que cada uno de los miembros va formando su propia red de contactos de manera independiente, con los que puede comunicarse y compartir noticias e interés.
- Videos, fotos, música y software. Se caracterizan por sus posibilidades multimedia y de compartición en la red. En muchas ocasiones requieren de complementos como Flash para funcionar.
- Wikis, enciclopedias y diccionarios. Poseen el objetivo de permitir la consulta de definiciones, documentación o artículos enciclopédicos y la edición colectiva de entradas.
- Oferta / demanda. En este tipo de aplicaciones los usuarios han de ser capaces de publicar anuncios (ofreciendo o demandando un empleo, objetos de segunda



mano u otros servicios), de modo que otros usuarios puedan consultar esta información y encontrar aquella que sea de su interés.

- Información y servicios de la comunidad. Son utilizados por la administración de instituciones gubernamentales u otras, para poner a disposición de cualquier ciudadano servicios como civiles, legales, etc.
- Banca electrónica. Está diseñada para poder realizar gestiones bancarias a distancias, como la consulta de datos económicos o transferencias.
- Mashups, buscadores y comparadores. Estas aplicaciones usan y combinan datos, presentaciones o funcionalidad procedentes de una o más fuentes para permitir la realización de búsquedas y comparaciones o crear nuevos servicios.

## 2.5 Administración de recursos humanos

Otro tema de gran importancia en este proyecto es la administración de recursos humanos, tener una idea clara del significado y las funciones que desempeña fue un factor clave para entender de mejor forma las necesidades y aportar ideas para la automatización de los procesos en los que se centra este documento.

La administración de recursos humanos es la técnica de organizar el personal que integra una empresa con el fin de reclutarlo, ordenarlo, motivarlo, redistribuirlo y capacitarlo, para mejorar su eficiencia, sintiéndose parte del emprendimiento que integra.

Durante todo su desempeño laboral la administración debe evaluar a su personal en vistas a observar su rendimiento, su dedicación, su trato con el público, con sus compañeros y jefes, a fin de mejorar todos estos aspectos y compensar diferencialmente aquellos que lo merezcan.

## 2.6 Funciones de recursos humanos

**Planificación de personal:** determinar cuál es la necesidad de mano de obra que va a tener la empresa en una época determinada, qué tipo de perfiles van a ser los necesarios, qué tipo de contratos van a realizarse y cuál va a ser su coste.

**Selección de personal:** Una vez establecido cuál es el perfil de trabajador que busca la empresa, se comienza a buscar candidatos dando publicidad de la vacante existente.

**Contratación de personal:** Una vez encontrado el trabajador ideal para cubrir el puesto vacante, el área de Recursos Humanos se encargará de realizar todas las gestiones relativas a la contratación. Se firmará el contrato, se registrará oficialmente y se procederá a dar de alta al trabajador en la Seguridad Social en el régimen que le corresponda.

**Formación de personal:** El área de Recursos Humanos se encarga, además, de organizar los cursos formativos necesarios para que los trabajadores puedan desempeñar su labor de forma óptima y adecuada y que sus conocimientos estén lo más actualizados posible.

**Gestión de nóminas, prestaciones y beneficios del personal:** Otra función clave del área de Recursos Humanos es la gestión de salarios, prestaciones y beneficios. Son ellos quienes se encargan de confeccionar las nóminas, aplicar las retenciones



correspondientes, prorratear las pagas extras cuando sea necesario y en general todo aquello que guarde relación con la remuneración de los trabajadores.

El área de RRHH se encarga además de gestionar los días libres y los periodos vacacionales.

**Evaluación continua del personal:** En aquellas empresas donde es necesario, el departamento de RRHH se encarga además de controlar el desempeño de los trabajadores a través de evaluaciones periódicas para ver si desarrollan su labor adecuadamente. Puede medir aspectos como: iniciativa, relación con los compañeros o puntualidad.

**Gestión del proceso disciplinario del personal:** El área de Recursos Humanos se encarga también del proceso disciplinario, aplican sanciones más adecuadas de las previstas en la legislación laboral o el convenio colectivo aplicable en caso si el trabajador comete alguna falta, comunican los despidos y gestionan las indemnizaciones correspondientes.

## 2.7 Nómina

Una de la función más crucial en toda empresa y en específico la universidad, es la elaboración de la nómina, el cual es un documento donde se refleja una lista que detallan deducciones y devengados para cada trabajador a los cuales se les remunera periódicamente por los servicios que le proporcionan al patrono.

Una nómina puede tener distintas formas, pero debe ajustarse al modelo establecido por el Ministerio de Trabajo, Asuntos Sociales o el que establezca el convenio colectivo de la empresa o del sector.

## 2.8 Partes de la nómina

Según estudios analizados a las leyes del país y entrevistas realizadas al departamento de Recursos Humanos de la universidad, la planilla deben contener los siguientes elementos:

En el encabezado; Los datos de la empresa (Nombre, RUC y su Razón social) y el periodo de pago que se estará efectuando dicho desembolso.

Datos del trabajador (Nombre, Número de Seguro social, Número de Identificación, Fecha de Ingreso, Puesto y Departamento).

El salario base de cotización: Es el salario diario con el cual se está registrado ante el seguro social, a partir de este monto se calculan las aportaciones de seguridad social, ir, etc.

Devengos: Son las cantidades, expresadas en unidad monetaria, que recibe el trabajador. En los devengos se refleja el salario base, las horas extra, bonos, compensaciones, comisiones, subsidios, primas y aguinaldo.

Deducciones: Incluye la retención de IR (Impuesto sobre la renta) que realiza los servicios de Administración tributaria. En esta parte de la nómina quedan reflejadas las cantidades que se van a descontar de los devengos por las aportaciones que hace cada trabajador a las cotizaciones del Seguro Social, prestamos con la institución o bancos, afiliaciones a sindicatos, etc.



En el pie del documento, se ubican los totales generales de todas las deducciones, devengados y aportes patronales de la nómina.

## 2.9 Procedimiento para la elaboración de la nómina y pagos de salarios.

Unos de los requerimientos de este proyecto es automatizar el proceso de elaboración de la nómina por tanto, es de gran importancia tener una visión clara de todos los elementos necesarios para lograr el objetivo.

El procedimiento deber ser lo más transparente posible, acoplándose a las leyes que rigen al país que se nombran a continuación.

- Ley No. 185, Código del trabajo.
- Ley No. 1239, Ley de salario mínimo.
- Ley No. 539, Ley de seguridad social.
- Ley No. 453, Ley de equidad fiscal.

El primer paso para llevar a cabo la nómina es la recopilación de los insumos de entradas, es decir obtener los datos referentes a los ingresos, ascensos, promociones, bajas, renuncias, beneficios automáticos generados en el periodo de pago derivados de la política salarial y convenio colectivo. De la misma forma se deben de agregar la información referente a las retenciones de ley dentro de las mencionadas anteriormente.

Posteriormente se realiza la revisión de nuevos contratos y se procesan los movimientos de personal (pago de incentivos, deducciones y retenciones).

Del estudio realizado al procedimiento de elaboración de la nómina, se genera la siguiente tabla resumen, mostrada a continuación, con toda la información relevante para los cálculos de la planilla en base a los aspectos legales.

	Laboral	Patronal
<b>Cuota de Seguro Social – Régimen Integral</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 6.25% sobre salario bruto.</li></ul> Salario máximo a cotizar: <ul style="list-style-type: none"><li>• C\$54,964.00 mensual (Año 2014)</li><li>• C\$72,410.00 mensual (Año 2015)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 17% sobre salario bruto (Año 2014);</li><li>• 18% (Año 2015);</li><li>• 18.5% (Año 2016);</li><li>• 19% (Año 2017)</li></ul>
<b>Impuesto sobre la renta</b>	Se le retiene según tabla Arto. 23 ley de Concertación Tributaria	
<b>Contribución INATEC</b>		2% sobre salario bruto Arto. 24 decreto 40-94 Ley Orgánica del INATEC
<b>Vacaciones</b>	Lo devenga 2.5 días por mes laborado	Lo paga 2.5 días por mes laborado
<b>Aguinaldo</b>	Lo devenga 2.5 días por mes laborado	Lo paga 2.5 días por mes laborado, a más tardar el 10 de diciembre de cada año
<b>Indemnización</b>	Lo devenga 1 a 5 meses de acuerdo al Arto. 45 código del Trabajo	Lo paga en la liquidación final de trabajo

Tabla 1. Cálculos para la elaboración de nómina



## 2.10 Salario

Otro de los aspectos necesario a comprender para este proyecto es el concepto de salario y los dos tipos que existen, ya que en base de cual se utilice la nómina se realizará de una forma u otra.

Se denomina salario, al dinero que una persona recibe como consecuencia de realizar un determinado servicio, dinero que se concede de forma regular cada cierto período de tiempo.

El salario se encuentra clasificado por salario fijo o variable, donde el salario fijo comprende el pago por la contraprestación del servicio en el cargo ocupado, conocido como salario básico. Por otro lado, el salario variable comprende el pago de incentivos y mejoras salariales originadas por la contraprestación de los servicios. Incentivos: antigüedad, zonaje, nocturnidad, trabajo de terreno, docencia, responsabilidad, reconocimientos por experiencias y nivel académico, permanencia.

## 2.11 Impuesto sobre la renta (IR)

El impuesto sobre la Renta es el gravamen fiscal que afecta la renta neta originada en Nicaragua de toda persona natural o jurídica. (Dirección General de Ingresos, 2008).

El cálculo de IR se realiza en base a la siguiente tabla progresiva que se muestra en la imagen siguiente.

Estratos de Renta Neta Anual		Impuesto base	Porcentaje aplicable	Sobre exceso de
De C\$	Hasta C\$	C\$	%	C\$
0.01	100,000.00	0	0.00%	0
100,000.01	200,000.00	0	15.00%	100,000.00
200,000.01	350,000.00	15,000.00	20.00%	200,000.00
350,000.01	500,000.00	45,000.00	25.00%	350,000.00
500,000.01	a más	82,500.00	30.00%	500,000.00

Ilustración 2. Tabla progresiva del IR



Para este proyecto se utilizaron las dos formas de cálculo del IR, debido a que en la universidad existen salarios fijos y variables.

#### Calculo IR para salario fijo

IR mensual=

$$\frac{\left( ((\text{Salario mensual} - \text{Inss laboral}) \times 12) - \text{Sobre exceso} \right) \times \text{Porcentaje aplicable} + \text{Impuesto base}}{12}$$

#### Calculo IR para salario variable

IR mensual =

$$\frac{\left( \left( \frac{\text{Salario mensual} - \text{Inss laboral}}{\text{Meses transcurridos}} \right) \times 12 \right) - \text{Sobre exceso} \times \text{Porcentaje aplicable} + \text{Impuesto base}}{12}$$

### **2.12 Cuota de Seguro Social**

El cobro del INSS es otra de las retenciones que se le aplica a cada empleado y empleador al momento de pagar la nómina, como se muestra en la Tabla 1. Cálculos para la elaboración de nómina, descrita anteriormente, a cada empleado se le deduce el 6.25% del salario bruto, mientras que al empleador se le resta el 18% de cada salario bruto pagado. El porcentaje es fijo para todos, sin importar el salario devengado de los trabajadores por tanto, si el monto ganado en un periodo es menor al salario mínimo, el porcentaje a deducir será el aplicado al salario mínimo.

### **2.13 Subsidios**

Los subsidios también es un factor que genera dificultad a la hora de realizar los cálculos de INSS, IR y Salario, debido a que es necesario tomar en cuenta los días trabajados dentro del periodo a pagar.

Se considera un subsidio cuando el empleado no puede ejercer el trabajo asignado por un periodo mayor de 3 días hasta el plazo de cincuenta y dos semanas, siendo obligación del empleador mantener el salario del trabajador durante los primeros tres días y considerar el período de subsidio como tiempo efectivo de trabajo para todos los efectos del pago de prestaciones sociales.

Al momento que el empleado entra en el periodo de subsidio, el Instituto Nacional de Seguridad Social, es el responsable de pagar el 60% de la categoría o salario en que se esté incluido el promedio de las últimas ocho cotizaciones semanales, dentro de las veintidós semanas anteriores a la fecha inicial del subsidio. Esto quiere decir que la empresa solo es responsable de pagar el 40% restante, pero no es obligatorio, dependerá de las políticas con cuenta la empresa.

La universidad cuando un empleado presenta un subsidio se hace responsable de pagar el 40% restante por tanto, al momento de realizar la nómina las retenciones de ley, será aplicada solo tomando en cuenta el 40% que es lo que paga la institución, el restante es reembolsado a la universidad cuando presente al INSS el informe de subsidios de personal.



## 2.14 Herramientas de desarrollo

Para el desarrollo de aplicaciones Web existen una diversidad de opciones, ya se de lenguajes de programación, IDEs de desarrollos y servidores web HTTP, este documento se centra en el uso de Java, como lenguaje de programación integrando el framework Zkoss, a la vez se utiliza el IDE, Eclipse Juno y Apache Tomcat como servidor web HTTP.

### Java

Según el sitio (Alvarez, 2001), Java es un lenguaje de programación con el que podemos realizar cualquier tipo de programa. En la actualidad es un lenguaje muy extendido y cada vez cobra más importancia tanto en el ámbito de Internet como en la informática en general. Está desarrollado por la compañía Sun Microsystems con gran dedicación y siempre enfocado a cubrir las necesidades tecnológicas más punteras.

La principal característica y ventaja de este lenguaje de programación se trata de su independencia de plataforma, cualquier programa creado a través de Java podrá funcionar correctamente en computadoras de todo tipo y con sistemas operativos distintos. Lo cual es un beneficio para la institución donde se implemente, ya que no tendrán que estar atados a un solo fabricante de Sistemas Operativos.

Considerando la ventaja que ofrece Java y en base a entrevistas realizadas a la universidad (UNAN-LEÓN), en específico a la División de Informática, se seleccionó este lenguaje desarrollo, debido a que la institución consta con diversos servidores donde alojar sus aplicaciones Web, pero utilizando diversos sistemas operativos, entre ellos Windows y varias versiones de Linux. Por tal razón para cualquier problema que presenten en el equipo de un SO en específico, puedan ser capaces de migrar toda la aplicación a otro diferente, sin necesidad de elaborar de nuevo la aplicación.

### Framework Zkoss (ZK)

Desde su estudio en el módulo de Desarrollo de Aplicaciones Web de la maestría en curso, este framework me pareció de gran utilidad para desarrollar futuros sistemas informáticos y en especial el proyecto de tesis, por sus diversas ventajas que se abordarán a continuación.

Zk es un framework de aplicaciones Web en AJAX, realizado completamente en Java y de código abierto, que permite al desarrollador olvidarse de JavaScript en su capa de presentación. Además, tiende a desarrollar como se hacía tradicionalmente sin manipular una gran cantidad de archivos de configuración y capas. ZK nos permite desarrollar aplicaciones web AJAX similar a como se desarrollaba en las aplicaciones de escritorio. Resulta un framework muy atractivo para todos aquellos que estén interesados en conocer las últimas tendencias en lo que a desarrollo de software se refiere.

### **Ventajas**

- Plataforma conectable. La arquitectura ZK se basa en las unidades de modularización, que se pueden conectar y reemplazable, permitiendo a los desarrolladores extender y personalizar.

Los desarrolladores pueden inyectar código de la aplicación específica a lo largo de la ejecución del programa, incluyendo las comunicaciones Ajax, manejo de



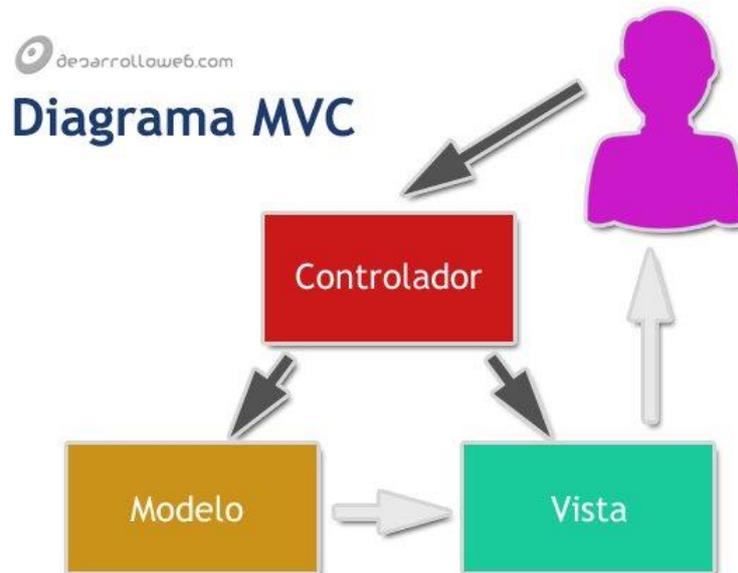
eventos, creación de instancias de componentes, el análisis de ZUML, entre numerosas otras implicaciones.

- Enterprise Security. Las aplicaciones son ejecutadas en el lado del servidor ZK la lógica de negocio no se expone al cliente, de igual forma ZK protege las aplicaciones frente a XSS, DoS y CSRF, además refuerza aún más la autenticación y autorización con marcos de seguridad de terceros, tales como la Spring Security, que en conjunto ofrece una protección de nivel de página a los acontecimientos Ajax.
- Server Push Transparente. Por la introducción de cola de eventos, ZK unifica el manejo de inserción en el servidor y eventos Ajax a un simple mecanismo de publicación y suscripción, lo que hace del servidor push transparente para los desarrolladores. A la vez ZK protege a los desarrolladores de la complejidad de programación multi-hilo que viene de las inserciones en el servidor.
- Escalabilidad y disponibilidad. ZK tiene el soporte para cluster completo, todos los objetos de interfaz de usuario son fácilmente serializable. Componentes de interfaz de usuario está diseñada para minimizar la huella de la memoria y maximizar el rendimiento mediante la optimización de componentes de estado y el comportamiento. Además, los desarrolladores pueden mejorar la disponibilidad de aplicaciones con implementaciones específicas de conmutación por error de gestión.



### Patrón de diseño Modelo Vista Controlador

Al momento de realizar un proyecto de desarrollo de software es ideal utilizar un patrón de diseño que facilite posteriormente el mantenimiento y escalabilidad de la aplicación. Por ende para este proyecto se implementó el Modelo Vista Controlador (MVC), el cual separa los datos y la lógica de negocios, de la interfaz de usuario.



*Ilustración 3. Patrón de diseño MVC, (Alvarez, desarrolloweb, 2014)*

Para lograr dicha independencia el patrón establece tres niveles:

**Modelo:** Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos se almacenarán habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos se tendrá todas las funciones que accederán a las tablas y harán los correspondientes selects, updates, inserts, etc.

**Vista:** Las vistas, como su nombre hace entender, contienen el código de la aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que permitirá renderizar los estados de nuestra aplicación en HTML. En las vistas nada más tenemos los códigos HTML que permite mostrar la salida.

En la vista generalmente se trabaja con los datos, sin embargo, no se realiza un acceso directo a éstos. Las vistas requerirán los datos a los modelos y ellas se generarán la salida, tal como la aplicación requiera.

**Controlador:** Contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, realizar una compra, una búsqueda de información, etc.

En realidad, es una capa que sirve de enlace entre las vistas y los modelos, respondiendo a los mecanismos que puedan requerirse para implementar las necesidades de la aplicación. Sin embargo, su responsabilidad no es manipular directamente datos, ni mostrar ningún tipo de salida, sino servir de enlace entre los modelos y las vistas para implementar las diversas necesidades del desarrollo.



### ***Ventajas de MVC***

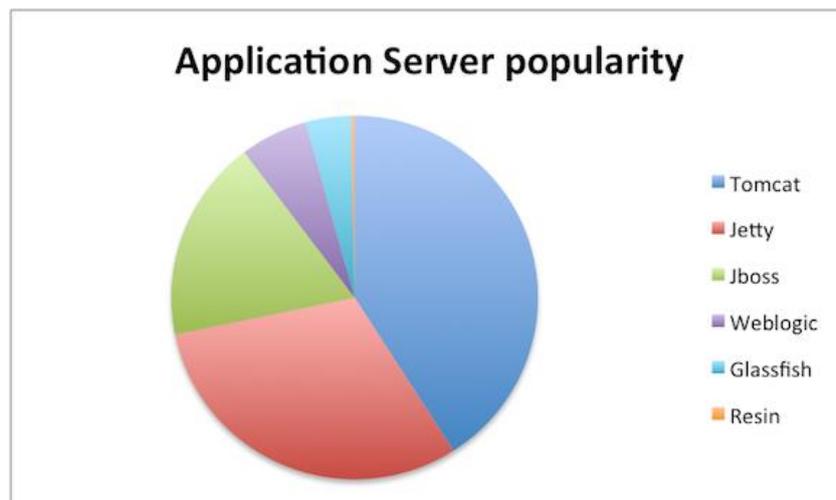
Se tienen muchas ventajas como:

- La implementación se realiza de forma modular.
- Sus vistas muestran información actualizada siempre. El programador no debe preocuparse de solicitar que las vistas se actualicen, ya que este proceso es realizado automáticamente por el modelo de la aplicación.
- Cualquier modificación que afecte al dominio, como aumentar métodos o datos contenidos, implica una modificación sólo en el modelo y las interfaces del mismo con las vistas, no todo el mecanismo de comunicación y de actualización entre modelos.
- Las modificaciones a las vistas no afectan al modelo de dominio, simplemente se modifica la representación de la información, no su tratamiento.
- MVC está demostrando ser un patrón de diseño bien elaborado pues las aplicaciones que lo implementan presentan una extensibilidad y una mantenibilidad únicas comparadas con otras aplicaciones basadas en otros patrones.

### **Servidor Web Tomcat**

La mayoría de las aplicaciones Web requieren de la implementación de un servidor Web HTTP, por tanto para este proyecto se estableció el uso Tomcat, el cual es un servidor Web multiplataforma que funciona como contenedor de servlets y JSP, que se desarrolló bajo el proyecto denominado Jakarta perteneciente a Apache Software Foundation,

La selección de este servidor se debió más que todo a la experiencia personal, durante todo el tiempo que llevo desarrollando aplicaciones en Java he utilizado Tomcat, ha presentado un buen rendimiento y es de fácil implementación, igualmente a nivel global es uno de los servidores Web más populares del 2014 según el sitio (Angerpikk, 2014), presentando la estadística de preferencias de usuario en la siguiente imagen.



*Ilustración 4. Gráfico de popularidad de servidores Web Java*



### Bases de datos

Todo software que maneje grandes cantidades de información emplea una base de datos, por lo tanto, para el desarrollo de este proyecto se utilizará el sistema gestor de bases de datos MySQL.

Antes de describir el gestor de bases de datos anteriormente mencionados, es necesario dejar claro el concepto de una base de datos. Una base de datos es una entidad en la cual se pueden almacenar información de manera estructurada, con la menor redundancia posible. Por lo tanto, el concepto de base de datos generalmente está relacionado con el de “red” ya que se debe poder compartir esta información. De allí el término base. "Sistema de información" es el término general utilizado para la estructura global que incluye todos los mecanismos para compartir datos que se han instalado.

Una base de datos proporciona a los usuarios el acceso a datos, que pueden visualizar, ingresar o actualizar, en concordancia con los derechos de acceso que se les hayan otorgado. Se convierte más útil a medida que la cantidad de datos almacenados crece.

Las bases de datos pueden ser local, es decir que puede utilizarla sólo un usuario en un equipo, o puede ser distribuida, es decir que la información se almacena en equipos remotos y se puede acceder a ella a través de una red.

La principal ventaja de utilizar bases de datos es que múltiples usuarios pueden acceder a ellas al mismo tiempo.

### Administración de bases de datos

Rápidamente surgió la necesidad de contar con un sistema de administración para controlar tanto los datos como los usuarios. La administración de bases de datos se realiza con un sistema llamado DBMS (Database management system [Sistema de administración de bases de datos]). El DBMS es un conjunto de servicios (aplicaciones de software) para administrar bases de datos, que permite:

- Un fácil acceso a los datos.
- El acceso a la información por parte de múltiples usuarios.
- La manipulación de los datos encontrados en la base de datos (insertar, eliminar, editar).

El DBMS puede dividirse en tres subsistemas:

- El sistema de administración de archivos:  
para almacenar información en un medio físico
- El DBMS interno:  
para ubicar la información en orden
- El DBMS externo:  
representa la interfaz del usuario



### MySql

Es un sistema gestor de bases de datos, capaz de realizar operaciones a gran velocidad, lo que lo convierte en uno de los gestores con mejor rendimiento y en conjunto con su bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, puede ser ejecutado en computadoras con escasos recursos sin ningún problema.

Agregando las ventajas de su fácil instalación y configuración, además de soportar gran variedad de sistemas operativos y la baja probabilidad de corromper los datos, lo transforma en uno de los gestores de bases de datos de código abierto más utilizados por las empresas. Dadas todas las características anteriores y la experiencia propia en el uso de gestor, se seleccionó como sistema gestor de base de datos de este proyecto.

### Algoritmo de encriptación AES

Como todo sistema que maneje información confidencial es necesario implementar mecanismo de seguridad, por tal razón registrar un usuario o iniciar sesión la contraseña no viaja como texto plano, sino que va encriptado utilizando este algoritmo de encriptación.

Según el sitio boxcryptor (boxcryptor, 2011), el cual es un sitio que se encarga de la búsqueda de las mejores soluciones para la seguridad de los datos en la nube, describe el algoritmo AES como uno de los algoritmos más seguros y más utilizados hoy en día, disponible para uso público. Está clasificado por la Agencia de Seguridad Nacional, National Security Agency (NSA), de los Estados Unidos para la seguridad más alta de información secreta “Top Secret”. Su historia de éxito comenzó 1997, cuando el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, National Institute of Standards and Technology (NIST), anunció la búsqueda de un sucesor para el estándar de cifrado DES. Un algoritmo llamado "Rijndael", desarrollado por los criptólogos belgas Joan Daemen y Vincent Rijmen, fue destacado en seguridad, así como en el rendimiento y la flexibilidad. Este algoritmo le ganó a varios competidores, y fue oficialmente presentado como el nuevo estándar de cifrado AES en el 2001 y se transformó en estándar efectivo en el 2002. El algoritmo se basa en varias sustituciones, permutaciones y transformaciones lineales, ejecutadas en bloques de datos de 16 bytes, por lo que se le llama blockcipher.

## **2.15 Estándares de diseño Web**

Los estándares web son un conjunto de recomendaciones dadas por el World Wide Web Consortium (W3C) y otras organizaciones internacionales acerca de cómo crear e interpretar documentos basados en la Web.

Son un conjunto de tecnologías orientadas a brindar beneficios a la mayor cantidad de usuarios, asegurando la vigencia de todo documento publicado en la Web.

El objetivo es crear una Web que trabaje mejor para todos, con sitios accesibles a más personas y que funcionen en cualquier dispositivo de acceso a Internet.

Actualmente el W3C posee una gran cantidad de estándares, a continuación, se abordarán algunos de los utilizados en la elaboración del proyecto (W3C, 2015).

### El principio del 7 más o menos 2



El cerebro humano tiene sus límites en la capacidad de procesar la información, y es debido a esto que maneja mejor la información compleja dividiéndola en grupos y unidades.

Según diversos estudios, los humanos sólo pueden retener a la vez entre 5 y 9 cosas en la memoria a corto plazo.

Esto se ha usado a veces para limitar el número de ítems de un menú de navegación a 7. Aunque hay un cierto debate en el número podríamos decir que el número está entre 5 y 9.

Con esto nos referimos no sólo a los menús, si no a los elementos o bloques de información que puede encontrarse un usuario en pantalla, y aquí es donde entra el trabajo del arquitecto de la información.

### La regla del segundo

Es un principio aproximado que afirma que un usuario no debería tener que esperar más de dos segundos a la respuesta de ciertos tipos de acciones como un cambio de aplicaciones o una carga de una aplicación.

La elección de 2 segundos es un poco arbitraria, y en este sentido sería más adecuado afirmar que cuanto menos tenga que esperar el usuario, mejor será su experiencia. Por otro lado, siempre que una aplicación deba tardar un poco en cargarse deberemos proveer feedback a modo de preloader o splash screen.

### La regla del tercer Click

Según esta regla, los usuarios abandonan una web si no son capaces de encontrar la información que están buscando en tres clicks de ratón. Esta regla destaca la importancia de una navegación clara, una estructura lógica y una jerarquía de la web fácil de seguir.

En la mayoría de las situaciones más que el número de clicks en sí, lo que será realmente importante es que los usuarios siempre sepan donde se encuentran, de donde vienen, y a donde van a ir en el siguiente paso. Incluso 10 clics estarían bien si los usuarios tienen la sensación de que controlan la interfaz y que conocen cómo funciona el sistema.

### Homogeneidad en las interfaces de la aplicación

Al desarrollar un sistema web es recomendable utilizar un mismo patrón de diseño, ya que facilita al usuario la utilización o navegación.

## **2.16 HighChart Api Google**

Para el desarrollo del dashboard de la pantalla principal se utilizó el API de Google para presentar los gráficos, llamada HighCharts, la cual es una librería en Javascript que permite la creación de gráficas interactivas en páginas Webs.

La librería es compatible con todos los navegadores modernos incluyendo iPhone/iPad e Internet Explorer desde su versión 6.

No es comercial, no se necesita el permiso de los autores para su implementación en sitios web personales o sin fines de lucro.



Es abierto, todas las características pueden ser personalizadas permitiendo una gran flexibilidad además HighCharts está escrito solamente con código Javascript, sólo se requiere incluir el archivo highcharts.js y cualquiera de los tres frameworks más populares de Javascript (jQuery, MooTools o Prototype).

Un ejemplo de elaboración de gráficas:

```
1
2
3 var chart1 = new Highcharts.Chart({
4     chart: {
5         renderTo: 'chart-container-1',
6         defaultSeriesType: 'bar'
7     },
8     title: {
9         text: 'Fruit Consumption'
10    },
11    xAxis: {
12        categories: ['Apples', 'Bananas', 'Oranges']
13    },
14    yAxis: {
15        title: {
16            text: 'Fruit eaten'
17        }
18    },
19    series: [{
20        name: 'Jane',
21        data: [1, 0, 4]
22    }, {
23        name: 'John',
24        data: [5, 7, 3]
25    }
26    ]
27 });
```

*Ilustración 5. Ejemplo API Google HighChart.*



## **Capítulo 3. Diseño Metodológico**

### **3.1 Tipo investigación**

La presente investigación es de tipo aplicada, porque se utilizará la tecnología de la información para luego aplicarla a través de un sistema informático para resolver la problemática actual del departamento de Recursos Humanos.

### **3.2 Población y Muestra**

#### Población

La población de la investigación está constituida por los 15 trabajadores del departamento de Recursos Humanos y uno de la división de informática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.

#### Muestra

La muestra está conformada por la misma cantidad de personas de la población.

### **3.3 Técnicas y fuentes de información**

#### Técnica

La técnica que se aplicó en este trabajo fue la entrevista, para conocer las dificultades, necesidades, recursos hardware y software con los que cuenta la universidad y el propio departamento de Recursos Humanos.

#### Fuentes de información

Las fuentes de información fueron los empleados del departamento de Recursos Humanos, el responsable de la División de Informática y los documentos escritos por la ley de Nicaragua.



### 3.4 Metodología de desarrollo de software

Para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo se implementó el modelo en cascada o ciclo de vida clásico.

El ciclo de vida sugiere un enfoque sistemático, secuencial hacia el desarrollo del software, que se inicia con la especificación de requerimientos del cliente y que continúa con la planeación, el modelado, la construcción y el despliegue, para culminar en el soporte del software terminado. (Sommerville, 2005)

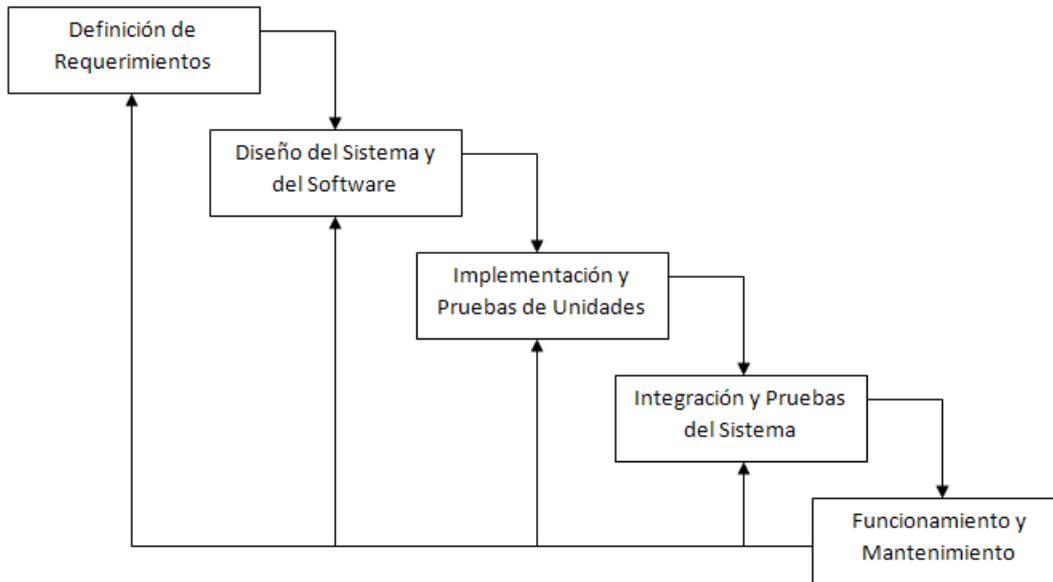


Ilustración 6. Modelo en Cascada (Sommerville, 2005)

#### Modelo en Cascada

Descompone el proceso de desarrollo en diferentes fases, constituyendo la salida de cada una, la entrada requerida por la siguiente. En este modelo se supone que todos los requisitos son recopilados y comprendidos perfectamente al iniciar el desarrollo del software.

Actividades del ciclo de vida en cascada:

- **Análisis y definición de requerimientos:** Se analizarán las necesidades del personal de RRHH para determinar qué objetivos debe cubrir el sistema, posteriormente se precisarán dichos requerimientos y se elaborará el ERS<sup>2</sup>. De igual forma se estudiará más a fondo la herramienta Java para el desarrollo de la aplicación.
- **Diseño:** Durante esta fase se dividirá los requerimientos del sistema en hardware o software, se establecerá una arquitectura completa del sistema a través de la elaboración de los diagramas de casos de usos, de clases y de bases de datos. Se dibujará el diseño de las interfaces de la aplicación mediante Wireframe.

<sup>2</sup> Documento de especificación de requisitos software, contiene todos los requerimientos planteado por el usuario.



- **Implementación:** Esta fase constituye el proceso más largo de las etapas de desarrollo, la cual consiste en llevar a cabo todo el diseño planteado anteriormente, a través del lenguaje de programación Java y en conjunto con el framework ZK. De igual manera se documentará toda la funcionalidad del sistema, que posteriormente se utilizará como manual de usuario.
- **Pruebas del sistema:** Se realizarán prueba locales, en el servidor y con los usuarios finales para descubrir los defectos que puedan existir en la funcionalidad, en la lógica o en la implementación.
- **Mantenimiento:** En esta fase el sistema se instalará y se pondrá en funcionamiento, el mantenimiento implicará corregir errores no descubiertos en las etapas anteriores del ciclo de vida, mejorar la implementación de las unidades del sistema y resaltar los servicios del sistema una vez que se descubren en nuevos requerimientos.

### 3.5 Recursos Utilizados

Los recursos Hardware y Software para la implementación de este proyecto son los siguientes no incluyendo la infraestructura de red para la comunicación entre los dispositivos:

Descripción	Características técnicas
<b>Hardware</b>	
<b>Computadoras</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador Intel Core I5 2.5 GHz</li><li>• Memoria RAM 4 GB</li><li>• Disco duro 500Gb</li></ul>
<b>Servidor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador Intel Xeon V5</li><li>• Memoria RAM 8 GB</li><li>• Disco duro 2TB</li></ul>
<b>Software</b>	
<b>Servidor Web</b>	Apache Tomcat Versión 7
<b>Navegador Web</b>	Chrome, Firefox
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Server 2008

Tabla 2. Especificaciones Hardware y Software implementación



Aplicación web para automatizar el proceso de gestión del personal y nómina de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León.

La universidad actualmente posee los recursos hardware, software e infraestructura de red para la implementación de la aplicación web a elaborar para el departamento de RRHH.

Para la elaboración de este proyecto se utilizó los siguientes recursos:

Descripción	Características técnicas
<b>Hardware</b>	
<b>Computadora portátil</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador Intel Core i7 2.4 GHz</li><li>• Memoria RAM 8 GB</li><li>• Disco duro 765Gb</li></ul>
<b>Computadora de escritorio (Servidor)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador Intel Core i7 3.4 GHz</li><li>• Memoria RAM 8 GB</li><li>• Disco duro 1TB</li></ul>
<b>Software</b>	
<b>Servidor Web</b>	Apache Tomcat Versión 7
<b>Navegador Web</b>	Chrome y Firefox
<b>Sistema Operativo</b>	Windows 7
<b>Eclipse</b>	Versión Juno

Tabla 3. Especificaciones hardware y software para el desarrollo



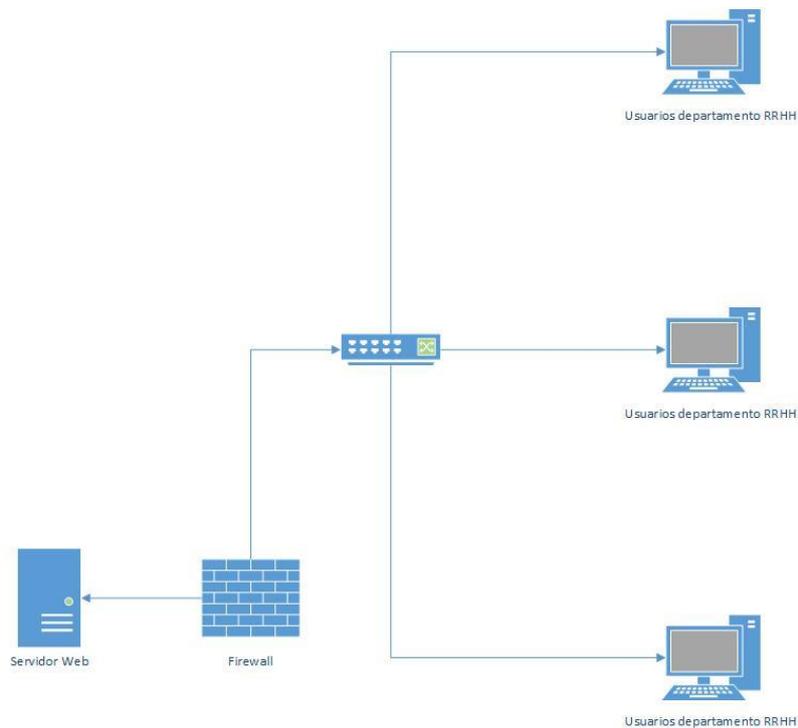
## Capítulo 4. Resultados del proyecto

En el presente capítulo se abordarán los resultados obtenidos de la elaboración del proyecto propuesto para el departamento de Recursos Humanos de la universidad.

### 4.1 Despliegue del sistema

El sistema desarrollado se encuentra instalado en los servidores de la universidad, el cual solo puede ser accedido desde la red interna de la institución. A la vez se restringen el acceso al servidor a todos los usuarios exceptuando aquellos que trabajan en el departamento de Recursos Humanos, ya que la información que posee es confidencial.

En caso de que se requiera acceso desde fuera de la universidad se solicitará acceso a la división de Informática, el cual solicitará la MAC del equipo a conectarse.



*Ilustración 7. Arquitectura de despliegue del sistema*



El servidor web y la base de datos se encuentran implementado en el mismo servidor, por falta equipos servidores se realizó de esta manera, ya que lo recomendable es que instalen en equipos separados.

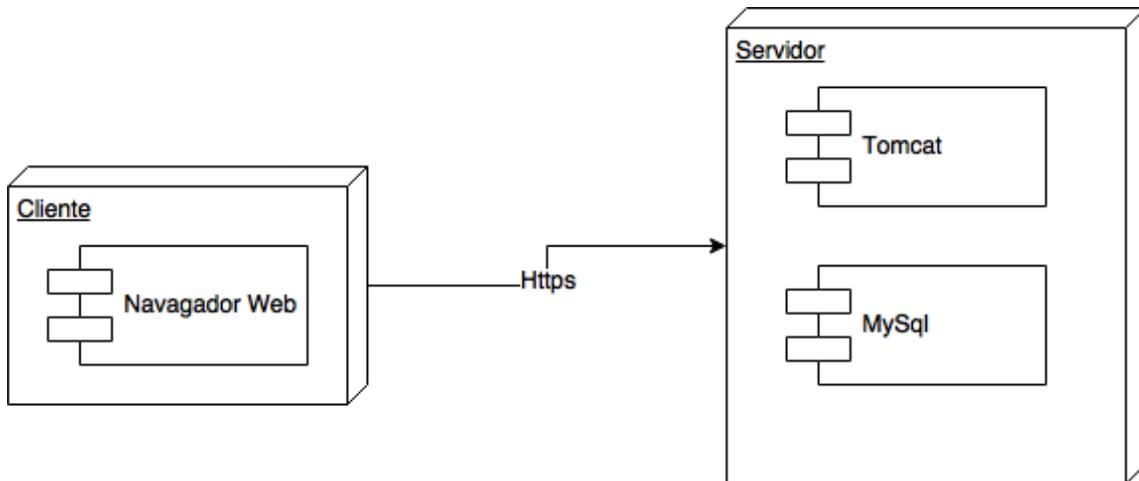


Ilustración 8. Diagrama de despliegue

#### 4.2 Diseño del sistema

El sistema se elaboró utilizando los estándares de diseño web W3C, para facilitar la accesibilidad al sitio.

Por tal razón el sistema se encuentra dividido en cuatro partes básicas:

Cabecera, la cual muestra el banner con el logotipo de la universidad, el usuario conectado y la opción de salida del sistema, que siempre se mantiene visible sin importar el área donde estemos navegando.

Menú, según el estándar, siempre debe estar accesible, por lo que el sistema presenta el menú al lado izquierdo de la pantalla y siempre visible. Igualmente, el menú está diseñado utilizando de uno de los principios básicos de la usabilidad en la web, el principio del 7 más o menos 2.

Cuerpo o centro, en esta parte se despliega todo el contenido del sistema, utilizando tecnologías AJAX, para mayor rapidez y fluidez en la navegación. De igual forma cada contenido por el cual se navegue muestra un breadcrumbs que indica al usuario el lugar donde se encuentra.

Pie de página, muestra la información referente a los derechos de autor.



### 4.3 Funcionamiento del sistema

El sistema puede ser accedido por diferentes usuarios al mismo tiempo, por tal motivo para ingresar es necesario autenticarse con un nombre de usuario y contraseña. Al momento del entrega del sistema, se creó un usuario administrador, para que posteriormente él cree y asigne los permisos a como requieran conveniente.

#### Usuarios y autenticación



*Ilustración 9. Formulario de inicio de sesión*

La seguridad del sistema se basa en cuentas de usuarios y roles, los cuales al momento de la recolección de requisitos se identificaron tres tipos de roles (Ver Anexo): administrador del sistema, planillero y administrador del personal. Dependiendo con que usuario se acceda al sistema se presentará una u otra información.

- Rol administrador del sistema, es el usuario encargado de crear y asignar roles a nuevos o existentes usuarios. Posee acceso total a las diferentes partes del sistema.
- Rol planillero, es el encargado de todo lo referente a transacciones con la planilla o nómina. Por tal razón solo posee acceso al módulo de nómina del sistema.
- Rol administrador de personal, se encarga administrar toda la información de los trabajadores, a la vez controla las ausencias, bajas, constancias salariales y disciplina laboral.

Como otro mecanismo de seguridad la información viaja encriptada a través de Https y las contraseñas al momento de almacenarla o iniciar sesión se encriptan utilizando el algoritmo AES. De igual forma el sistema trabaja con sesiones que se cierran luego de cierto tiempo de no realizar ninguna actividad, como se muestra en la imagen siguiente.

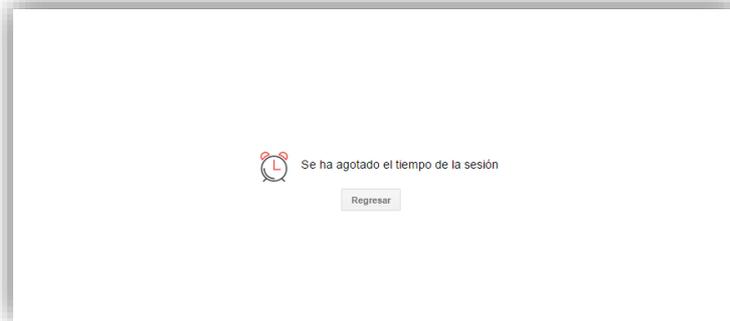


Ilustración 10. Notificación de fin de sesión

### Modulo Usuarios

Dentro de este módulo se crean y asignan los roles, siendo un área restringida para todos los usuarios exceptuando aquellos que poseen el rol de “administrador de sistemas”.

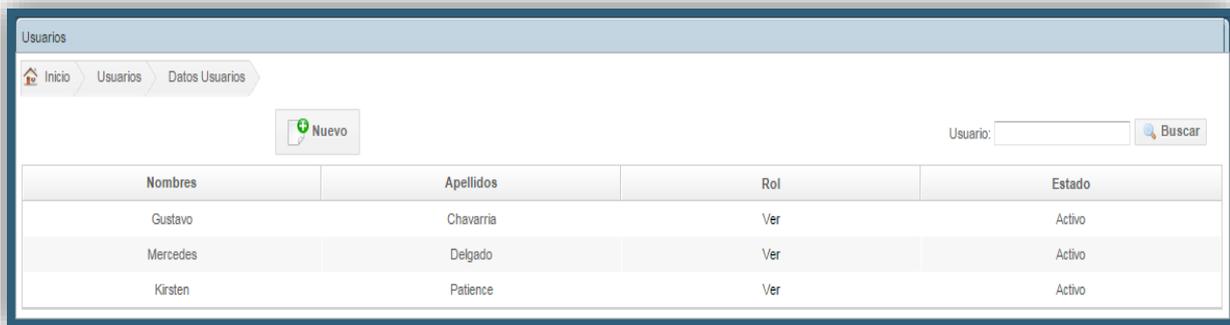


Ilustración 11. Módulo de usuarios



De igual forma este módulo posee el historial de todos los movimientos realizados por los usuarios dentro del sistema.

El sistema permite realizar búsquedas por cualquier parámetro de las columnas que posee la tabla, también se facilita la opción de poder ordenar todas las columnas de manera ascendente o descendente.

El objetivo de esta sección es controlar cualquier cambio que realicen los usuarios que administran las demás secciones, de manera que la alta dirección tenga conocimiento de las actividades realizadas por cada trabajador.

The screenshot shows a web interface titled 'Historial de operaciones'. It features a navigation menu with 'Inicio', 'Usuarios', and 'Historial'. A search bar with a 'Buscar' button is located at the top right. The main content is a table with the following data:

Fecha	Operacion	Usuario	Referencia
2015-05-01 23:35:41.0	Nuevo cargo	Gustavo Chavarria	15
2015-05-02 00:17:17.0	Borrar Cargo	Gustavo Chavarria	15
2015-05-02 00:17:41.0	Borrar Cargo	Gustavo Chavarria	13
2015-05-02 00:17:53.0	Actualizar Cargo	Gustavo Chavarria	14
2015-05-02 09:45:28.0	Borrar Empleado	Gustavo Chavarria	5
2015-05-02 09:46:45.0	Actualizar Empleado	Gustavo Chavarria	29
2015-05-02 09:50:05.0	Borrar Cargo	Gustavo Chavarria	14
2015-05-02 17:56:19.0	Nueva Experiencia Laboral	Gustavo Chavarria	1
2015-05-02 18:09:05.0	Nueva Experiencia Laboral	Gustavo Chavarria	2
2015-05-03 10:25:54.0	Actualizar Experiencia Laboral	Gustavo Chavarria	2

At the bottom of the table, there is a pagination control showing '1 / 754' and a status indicator '[ 1 - 10 / 7537 ]'.

Ilustración 12. Formulario de historial de operaciones

### Módulo administración de personal

Este módulo consta de seis secciones: Información del personal, ausencias del personal, constancias salariales, disciplina laboral, jubilación y bajas del personal.

#### ***Información del Personal***

El sistema organiza toda la información de forma ordenada y accesible, por tal razón, esta sección facilita el registro de todos los datos clasificándolos en: personales, laborales, estudios realizados, experiencias laborales, familiares e información en caso de emergencia, del trabajador. Los cuales también son utilizados para generar la nómina.

El listado de todos los empleados registrado se muestra en la pantalla principal de esta sección en donde se podrán filtrar mediante ciertos parámetros, facilitando y agilizado la búsqueda de los mismos tal como se muestra en la siguiente imagen.



Foto	Nombres	Apellidos	Cédula	No. INSS
	Chastity	Zenia	494-728742-2365E	334083
	Dale	Germane	807-214030-7609B	592438
	Stacy	Vivien	939-715548-6619R	848682
	Allistair	Hyacinth	774-820443-0502O	3034762
	Harrison	Ross	957-733009-6547Y	6362960

Ilustración 13. Listado de empleados

El usuario podrá seleccionar cualquier registro de la lista anterior para visualizar más detalle del trabajador o para realizar algún cambio, ejemplo de esto se muestra en la imagen inferior.

Empleados

Inicio Empleados Datos Empleados

Personal Datos Familiares Estudios Laboral Experiencia Laboral Datos de emergencia Idiomas

Nombres: Fabiola Apellidos: Gutierrez Cédula: 061-200380-0004H

Sexo: F Fecha nacimiento: 20-mar-1990 Estado Civil: Casado

País: Nicaragua Departamento: Managua Municipio: Mateare

Dirección: Managua Email: fguity@hotmail.com Email trabajo: fguity@hotmail.com

Teléfono: 78954564 Celular: 15646578 Cta. Banco:

No. INSS: 12456798 Código Empleado: A789542 Tipo sangre: AB-

Padecimiento:

Guardar Eliminar Cancelar

Ilustración 14. Formulario de registro de empleados

En este apartado la información del trabajador se encuentra organizada en pestañas de forma que se tiene una visión clara del detalle de cada empleado.



La pestaña de datos laborales es la más esencial, después de datos personales, ya que en ella se enlaza al trabajador con un cargo, nómina y se le asigna un salario. Por lo tanto, el módulo de nómina depende de esta información para realizar la planilla. A continuación, se muestra una captura de la pestaña de datos laborales.

The screenshot shows the 'Empleados' web application interface. The 'Datos Empleados' tab is active, displaying a form with the following fields:

- Categoría: Administrativo
- Cargo: Desarrollador WEB
- Salario: 10000.00
- Nómina: General
- Jornada laboral: Tiempo completo
- Fecha inicio contrato: 01-may-2015
- Fecha fin contrato: (empty)
- Tipo Contrato: Indefinidos
- Facultad: Edificio Central
- Área administrativa: Finanzas
- Sub-área administrativa: Informatica
- Fecha antigüedad: 01-may-2015
- Estado: Activo

Buttons: Agregar, Borrar, Cancelar

Cargo	Categoría	Salario	Jornada laboral	Subarea administrativa	Estado
Desarrollador WEB	Administrativo	20000.00	Tiempo completo	Informatica	Activo

Buttons: Agregar, Borrar, Cancelar

Ilustración 15. Formulario de registro de información laboral del empleado

### Ausencias del personal

Dicha sección permitirá al usuario registrar todos aquellos periodos que los trabajadores no se presenten al centro de trabajo, ya sea por motivos de vacaciones, ausencias justificadas, subsidios, entre otras.

La pantalla inicial de esta sección presenta el listado de ausencias que se han registrado, junto las opciones de búsquedas, como se muestra en la captura posterior.

The screenshot shows the 'Permisos y subsidios' web application interface. The 'Permisos y Subsidios' tab is active, displaying a search and list interface:

- Buttons: Nuevo
- Empleado: (dropdown)
- Fecha inicio: (calendar)
- Fecha fin: (calendar)
- Buscar

Tipo	Motivo ausencia	Fecha inicio	Fecha fin	No. días ausente
No se encontraron datos				

Ilustración 16. Listado de ausencias de personal



Al momento de registrar una ausencia, específicamente por “ausencias injustificadas”, el sistema facilita la opción para generar una deducción del periodo de ausencia del empleado en la nómina. Para los otros motivos, la opción se deshabilita o se marca automáticamente, como es el caso de los subsidios. Ya que al ser un subsidio la nómina se ve afectado obligatoriamente según ley del país.

Permisos y subsidios

Inicio Empleados Permisos y Subsidios

Empleado: Kirsten Patience Tipo ausencia:

Motivo: Fecha inicio:

Fecha fin: Deducible de nomina:

Fecha a deducir:

Guardar Cancelar

Ilustración 17. Formulario de registro de ausencias de empleados

### Constancias Salariales

Uno de los servicios más solicitados por parte de los trabajadores de la universidad, es la solicitud de constancias salariales, por tal razón, se implementó esta sección, como muestra la imagen a continuación.

Constancias

Inicio Nómina Catalogo nóminas

Empleado: Cargo:

Fecha: Responsable:

Generar constancia

Ilustración 18. Formulario para generar Constancias Salariales

El formato de las constancias es el utilizado por la universidad actualmente, en la imagen siguiente se muestra un ejemplo.



Ilustración 19. Formato de constancias utilizados por el Sistema

### Disciplina Laboral

Esta sección del sistema facilita el registro de la disciplina laboral de cada trabajador con los que cuenta la universidad. La pantalla principal de este aparatado se muestra a continuación, la cual contiene el listado de registros y las opciones de búsquedas.



Ilustración 20. Listado de disciplina

De igual forma esta sección posee un formulario de registro de datos, con los siguientes datos mostrados en la imagen de inferior.

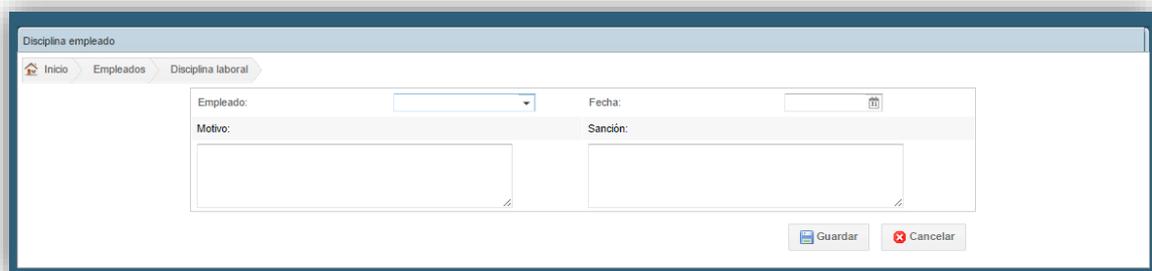


Ilustración 21. Formulario de registro de disciplina



### **Jubilación**

La presente sección se encarga de registrar el proceso de jubilación de los trabajadores, el cual es necesario para poder generar la nómina de Jubilados cada mes.

La jubilación puede ser por incapacidad o por vejez, en ambos motivos el monto a pagar lo establece la ley del país y las normativas de la universidad.

Empleado	Fecha	Motivo	Monto a pagar	Estado
Kirsten Patience	2015-07-16	Vejez	6880.00	Activo
Fabiola Gutiérrez	2015-07-17	Incapacidad	10950.00	Activo

*Ilustración 22. Listado de jubilados del sistema*

La pantalla principal, al igual que las secciones anteriores, se presenta un listado con la información del apartado. El formulario de registro de jubilaciones de empleados consta de los siguientes campos presentados a continuación.

Empleado:  Fecha:

Motivo:  Monto:

Estado:

*Ilustración 23. Formulario de registro de jubilados*

### **Bajas de personal**

Otro aspecto tomado en cuenta en el sistema es el proceso de bajas del personal, el cual registra la salida de un empleado de la universidad y desactiva el registro para que no sea tomando en cuenta al momento de ejecutar la nómina.

Empleado	Fecha	Motivo
Lance Stone	2015-07-20	Renuncia

*Ilustración 24. Listado de bajas del personal*



Aplicación web para automatizar el proceso de gestión del personal y nómina de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León.

Al momento de registrar una baja de personal, el sistema presente el siguiente formulario.

Ilustración 25. Formulario de registro de bajas de personal

### Módulo de nómina

El presente módulo es el encargado de manejar todos los procesos necesarios para elaborar la nómina. Se requiere poseer el rol de “Planillero” o ser el administrador del sistema para acceder a este módulo.

El módulo está seccionado en seis partes, las cuales son: catálogo de cargos, Planilla, deducciones y devengados, horas clases, catálogo de nóminas y aumentos salariales.

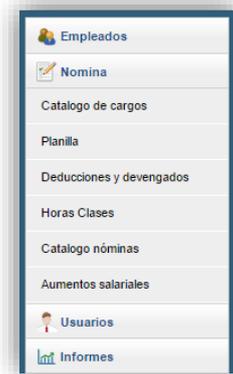


Ilustración 26. Menú del módulo de nómina



### **Catálogo de cargos**

Esta sección es la encargada de registrar el escalafón de cargos de la universidad, la pantalla principal presenta, el listado con los cargos actuales de la institución y las respectivas opciones de búsquedas.

Nombre	Salario	Categoría
Auxiliar Contable	10000.00	Administrativo
Desarrollador WEB	20000.00	Administrativo
Docente Titular	30000.00	Docente
Docente Horario	0.00	Docente
Administrador	16500.00	Docente
Docente Adjunto	22000.00	Docente
Gerente	35000.00	Administrativo
Responsable de oficina	20000.00	Administrativo
Director de informatica	30000.00	Administrativo
Operador A	10000.00	Docente

*Ilustración 27. Listado de cargos de trabajadores*

Para registrar un nuevo cargo es necesario especificar los siguientes campos, mostrado en la imagen siguiente.

Nombre cargo:  Salario:  Cargo:

Descripción cargo:  Funciones:  Experiencia requerida:

*Ilustración 28. Formulario de registro de cargo*

### **Devengados y deducciones**

Dicha sección será una de las más utilizadas del sistema, proporciona las herramientas para registrar todos los devengados extras que obtienen los trabajadores durante el periodo de pago, tales como: pago de vacaciones, aguinaldo, horas extras, bonos, entre otros.

A la vez permite registrar las deducciones que no son de ley, tales como préstamos a instituciones bancarias, afiliaciones de sindicatos, entre otras.

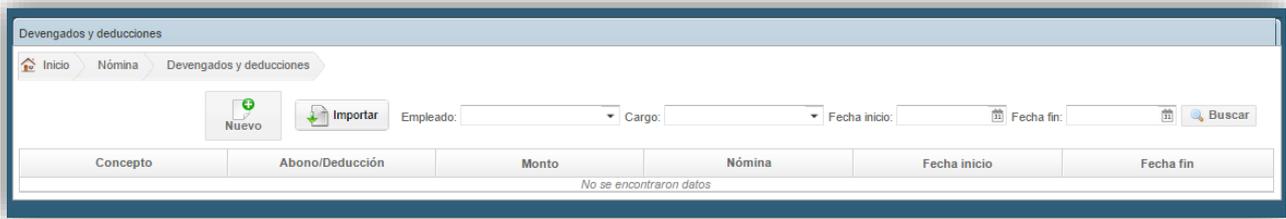


Ilustración 29. Listado de deducciones y devengados

Todas los devengados y deducciones de ley son calculados automáticamente, en base a las leyes actuales del país, por lo que no requieren acción directa por parte del usuario.

Otro aspecto importante es que el sistema posee la capacidad de importar datos de deducciones, desde un archivo de Excel, que remiten las diferentes empresas, con los listados de trabajadores que tiene algún préstamo con ellos.

De igual forma el sistema proporciona el siguiente formulario para registrar las deducciones o devengados.

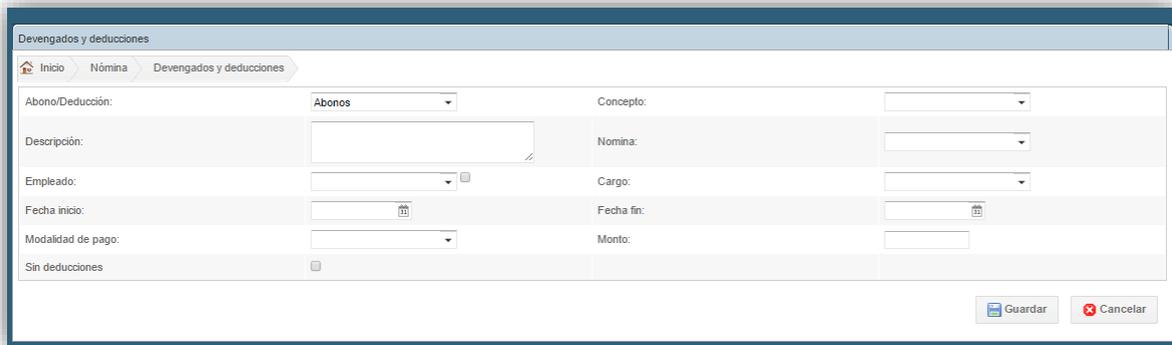


Ilustración 30. Formulario de registro de deducciones y devengados

En caso de que el usuario desee aplicar la misma deducción o devengado a diferentes trabajadores, el sistema le facilita la opción de seleccionar varios, filtrados por la nómina a la que pertenecen, un ejemplo de esto se muestra en la imagen posterior.

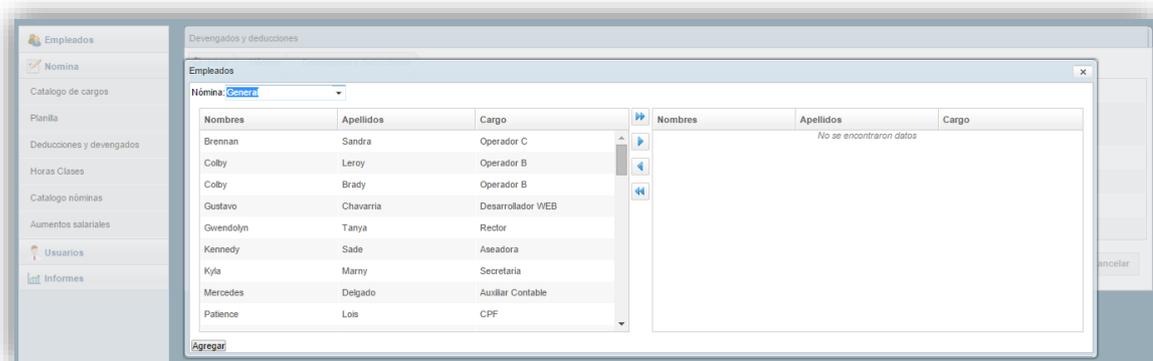


Ilustración 31. Lista de selección de múltiples trabajadores



Aplicación web para automatizar el proceso de gestión del personal y nómina de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León.

Con dicho sistema se previene los sobregiros a las cuentas de los usuarios, lo cual era un problema común anteriormente.

A la hora de registrar los devengados, existen algunos que se encuentran exentos de las retenciones de ley, por lo que el sistema aporta una opción para establecer si le aplicará o no las deducciones, se puede observar en la Ilustración 30. Formulario de registro de deducciones y devengados.

### Horas Clases

La carga de horas clases anteriormente era un problema que retrasaba el pago de la nómina, con la implementación del sistema se logró reducir el tiempo de recolección de datos para elaborar la planilla, a través de dos opciones. La primera es la carga masiva de las horas clases, mediante la importación de un archivo en Excel, la opción se encuentra en la pantalla principal de esta sección, como se muestra en la imagen de inferior.



Ilustración 32. Lista de horas clases

La segunda opción es a través del formulario de registro de horas clases, que se presente en la siguiente imagen.

Ilustración 33. Formulario de registro de horas clases



### **Catalogo nomina**

En esta sección muestra un listado de las diferentes nóminas que posee la universidad, en ella se podrá agregar, modificar y eliminar la nómina dependiendo de la clasificación del trabajador. Con el fin de un mejor control por parte de la institución.

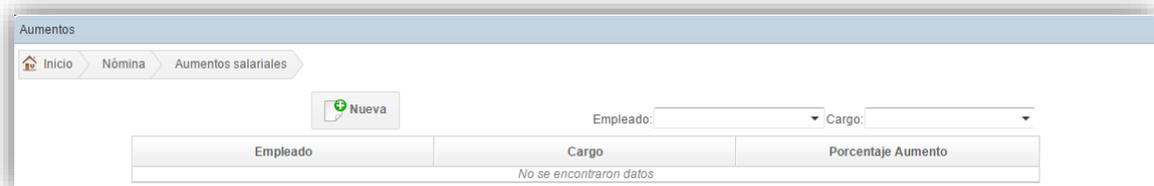


*Ilustración 34. Listados de Nóminas*

### **Aumentos salariales**

Todo movimiento de dinero que realice la institución tiene que estar registrado y justificado, por tal razón el sistema incorpora esta sección para registrar cualquier aumento de salarios aplicado a cualquier trabajador y justificado a través de una resolución Rectoral.

Inicialmente esta sección muestra el listado de aumentos registrados por trabajadores y las opciones filtrados para realizar diferentes búsquedas.



*Ilustración 35. Listado de aumentos de salarios*

El formulario de registro de aumentos presenta los siguientes campos.



*Ilustración 36. Formulario de registro de aumentos salariales*



### Planilla

Esta sección se diseñó para resolver unos de los procesos más complejos y tardíos que realiza el departamento de RRHH, la elaboración de la planilla de pago de los trabajadores.

Inicialmente la sección muestra el listado de nóminas realizadas en cada periodo pagado, al igual que las opciones de búsquedas, como se muestra en la imagen a continuación.

Periodo pagado	Nómina	Fecha creación
2015-05-01 - 2015-05-31	Contratos	2015-06-15 00:25:07.0
2015-08-01 - 2015-08-31	General	2015-06-17 10:40:56.0
2015-05-01 - 2015-05-30	General	2015-06-17 10:47:58.0
2015-06-01 - 2015-06-30	Contratos	2015-06-17 11:14:27.0
2015-06-01 - 2015-08-30	General	2015-06-17 11:20:41.0
2015-09-01 - 2015-09-30	General	2015-06-19 13:21:31.0
2015-07-01 - 2015-07-31	Jubilados	2015-07-17 12:28:06.0
2015-08-01 - 2015-08-31	Jubilados	2015-07-17 15:14:43.0
2015-09-01 - 2015-09-30	Jubilados	2015-07-17 15:16:17.0
2015-06-01 - 2015-08-30	Jubilados	2015-07-17 15:20:27.0

Ilustración 37. Listado de nóminas realizadas

Las planillas pueden ser modificadas, ya que existen escenarios en el cual envían cambios de pagos de empleados a última hora, pero como medida de protección el sistema notifica al usuario cada vez que realice modificaciones a nóminas ya ejecutadas.

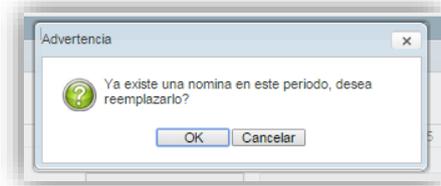


Ilustración 38. Notificación de modificación de nómina

En el caso que se realice un nuevo periodo de pago, el sistema proporciona una interfaz la cual necesita únicamente tres parámetros, la nómina a pagar, la fecha de inicio y fin del periodo a realizar la planilla luego basta con un solo Click y esperar como máximo 30 segundos y el usuario tiene listo la nómina que se demoraba en realizar una semana. De igual forma el sistema proporciona diferentes opciones de filtrado de datos que facilita la tarea de búsqueda de algún trabajador en especial.



The screenshot shows the 'Detalle Nómina' interface. At the top, there are navigation tabs for 'Inicio', 'Nomina', and 'Detalle nomina'. Below this, a dropdown menu is set to 'General', and date pickers show 'Desde: 01-jul-2015' and 'Hasta: 31-jul-2015'. Three buttons are visible: 'Calcular nomina', 'Generar recibo pago', and 'Generar planilla'. The main table, titled 'Detalle Nómina', has columns for 'No. INSS', 'Cédula', 'Empleado', 'Cargo', 'Salario', 'INSS', 'IR', 'Otras Dev.', 'Otras Ded.', and 'Neto'. It lists two employees: Sandra Brennan (Operator C) and Leroy Colby (Operator B). A 'TOTALES' row at the bottom summarizes the data. A pagination bar shows '1 / 28' and an 'Exportar Excel' button is at the bottom right.

No. INSS	Cédula	Empleado	Cargo	Salario	INSS	IR	Otras Dev.	Otras Ded.	Neto
3384697	468-403994-1787H	Brennan Sandra	Operador C	6.000,00	375,00	145,83	0,00	0,00	5.479,17
6113733	307-432664-3382B	Colby Leroy	Operador B	80.000,00	5.000,00	10.000,00	0,00	0,00	65.000,00
TOTALES				1.256.500,00	78.583,33	57.147,43	6.933,33	0,00	1.127.702,57

Ilustración 39. Ejecución de la nómina

Esta sección también proporciona una vista rápida del detalle de otras deducciones o devengados, basta con hacer Click sobre el monto correspondiente a cada uno y se muestra la pantalla mostrada en la imagen inferior.

This screenshot is similar to the previous one but includes a pop-up window titled 'Otros devengados'. The pop-up has two columns: 'Concepto' and 'Monto'. It lists 'Antigüedad' with a value of 3900.00. The background table is dimmed, showing the same payroll data as in the previous screenshot.

Concepto	Monto
Antigüedad	3900.00

Ilustración 40. Detalles de deducciones o devengados

El sistema ofrece las opciones de generar los recibos de pagos y el informe completo de la planilla pagada.

Los recibos, son los documentos entregados a todos los trabajadores, los cuales recibieron el pago en dicho periodo. La imagen a continuación muestra una vista previa de los recibos generados por el sistema.



Devenidos		Deducciones	
Concepto	Monto	Concepto	Monto
Vacaciones	833.33	INSS	727.08
Salario Devengado	10800.00	IR	385.94
<b>Total devengado:</b>	<b>11.633.33</b>	<b>Total deducciones:</b>	<b>1.113.02</b>
<b>Neto a recibir: 10.520.31</b>			

Ilustración 41. Recibos de Pagos

El informe completo de la planilla muestra en detalle todas las deducciones y devengados de los trabajadores y la sumatorias de los mismos por departamentos, también es el documento que deben de firmar los empleados a la hora de recibir el comprobante de pago.

Unidad administrativa: Finanzas		Area administrativa: Edificio Central			
No. INSS:	3384697	Nombre:	Breman Sandra	Firma:	_____
Cta. empleado:	NO0349111585374	Nombre:	Breman Sandra	Cargo:	Operador C
Cta. empleado:	NO0349111585374	Codigo cargo:	0	Cargo:	Operador C
Devenidos		Deducciones			
Salario Devengado	6.000,00	INSS	375,00		
		IR	145,83		
<b>Total devengado: 6.000,00</b>		<b>Total deducciones: 520,83</b>			
<b>Neto a recibir: 5.479,17</b>		<b>INSS Patronal: 1.020,00</b>			
No. INSS:	731737	Nombre:	Patience Lois	Firma:	_____
Cta. empleado:	EE258888747996960383	Nombre:	Patience Lois	Cargo:	CPF
Cta. empleado:	EE258888747996960383	Codigo cargo:	0	Cargo:	CPF
Devenidos		Deducciones			
Salario Devengado	7.500,00	INSS	468,75		
		IR	286,46		
<b>Total devengado: 7.500,00</b>		<b>Total deducciones: 755,21</b>			
<b>Neto a recibir: 6.744,79</b>		<b>INSS Patronal: 1.175,00</b>			
No. INSS:	31370	Nombre:	Kennedy Sade	Firma:	_____
Cta. empleado:	L18859450885750380091	Nombre:	Kennedy Sade	Cargo:	Aseadora
Cta. empleado:	L18859450885750380091	Codigo cargo:	0	Cargo:	Aseadora

Ilustración 42. Planilla de pago



## Módulo de informes y gráficos

### **Gráficos del sistema**

Al iniciar el sistema, luego de autenticación, se muestran una serie de gráficos que facilitan la toma de decisiones del personal de Recursos Humanos, resaltando la información más relevante del sistema.



Ilustración 43. Dashboard del sistema

Todos los gráficos pueden ser exportados a diferentes formatos (png, jpeg, pdf y svg), para que los usuarios los utilicen en cualquier informe que le soliciten la dirección superior.

### **Informe de subsidios.**

Es uno de los informes solicitado por la entidad gubernamental de Seguridad Social (INSS), para notificar todas las semanas trabajadas por cada trabajador, el cual es necesario para realizar la deducción de la cuota del seguro social.



Anteriormente este informe se demoraba alrededor de una semana en realizarse, porque era necesario revisar de forma manual todos los subsidios solicitados por los trabajadores y calcular las semanas trabajadas, según el INSS todo trabajador que laboré tan siquiera un día a la semana cuenta como una semana trabajada, por tanto el informe generado se elaboró contemplando este requerimiento.

No. Inss	Empleado	Nomina	Novedad	Fecha inicio	Fecha fin	Total devengado	Salario ord.	Semanas
8202599	Garrett Beverly	General	03	01/07/2015	31/07/2015	30000.0	30000.0	11111
395790	Chandler Oliver	General	03	01/07/2015	31/07/2015	22000.0	22000.0	11111
3034762	Allistair Hyacinth	General	03	01/07/2015	31/07/2015	45000.0	45000.0	11111
1257512	Charity Ocean	General	03	01/07/2015	31/07/2015	22000.0	22000.0	11111
8939495	Macy Alice	General	03	01/07/2015	31/07/2015	16500.0	16500.0	11111
592438	Dale Germane	General	03	01/07/2015	31/07/2015	16500.0	16500.0	11111
4713662	Ilana Sawyer	General	03	01/07/2015	31/07/2015	6000.0	6000.0	11111

Ilustración 44. Informe de subsidios

Una vez que se presenta en pantalla el informe, podrá ser descargado en una plantilla de Excel que posteriormente se cargará a la plataforma Web del INSS, para indicar cuanto debe reembolsar el Seguro Social a la universidad.

#### **Informe comparativo de estados del personal**

Es otro de los informes solicitados por el INSS, es el encargado de notificar que trabajadores se encuentran activos, inactivos o son nuevos, para dar de alta o baja en el sistema de Seguridad Social.

Anteriormente este informe se elaboraba de forma manual, comparando uno a uno los datos descargados de la plataforma Web del INSS, el proceso demoraba varios días. Con la implementación del sistema, la comparación se realiza más rápido y seguro, a través de la siguiente interfaz presentada en la imagen inferior.

No. Inss	Empleado	Estado
No se encontraron datos		

Ilustración 45. Informe comparativo de estados del personal



## Aplicación web para automatizar el proceso de gestión del personal y nómina de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León.

La metodología es descargar de la plataforma Web del INSS el archivo con los trabajadores y sus estados, importarlo al sistema implementado y automáticamente generará un listado con los nuevos estados o trabajadores recién ingresados.

No. Inss	Empleado	Estado
9198735	Leandra Graham	Nuevo
3912072	Isaac Lester	Nuevo
2450444	Tucker Elijah	Nuevo
5415371	Daniel Zoe	Nuevo
31370	Kennedy Sade	Nuevo
5866289	Gwendolyn Tanya	Nuevo

Ilustración 46. Informe de estados del personal

El proceso valida que exista el empleado que se compara y notifica al usuario indicando al trabajador que generó la notificación.

Posteriormente se descarga los resultados de la comparación en un archivo en CSV, que se importará nuevamente en el sistema del INSS, para actualizar los nuevos estados y trabajadores.

### **Informe de personal por facultades**

Es un informe que utiliza la universidad para conocer el personal con que cuentan las facultades.

No. Inss	Empleado	Cédula	Estado civil	Cargo	Tipo contrato	Nómina
5251416	Aimee William	111-625002-3876X	Soltero	Jardinero	Temporales	General
31370	Kennedy Sade	908-189319-8738N	Casado	Aseadora	Temporales	General
5866289	Gwendolyn Tanya	208-705394-3957O	Casado	Rector	Temporales	General
6113733	Colby Leroy	307-432664-3382B	Casado	Operador B	Temporales	General
3463177	Erica Chadwick	038-086932-0727B	Soltero	Jardinero	Temporales	Contratos
9205786	Colby Brady	188-002033-7144V	Casado	Operador B	Temporales	General
7371737	Patience Lois	566-009870-2765T	Casado	CPF	Temporales	General
5806871	Herrod Jaime	506-339893-8095C	Soltero	Gerente	Temporales	Contratos
3384697	Brennan Sandra	468-403994-1787H	Casado	Operador C	Temporales	General
3979287	Ross Ursula	609-973287-5832W	Casado	Secretaria Ejecutiva	Temporales	General

Ilustración 47. Informe de personal por facultades



## Capítulo 5. Aspectos finales

### 5.1 Conclusiones

Luego de haber analizados los resultados obtenidos de la elaboración e implementación del sistema para el departamento de Recursos Humanos y en base a los objetivos planteados se llegó a la conclusión de:

1. Se logró crear un módulo capaz de almacenar toda la información de los trabajadores de la universidad de forma organizada y accesible, utilizando TABs para separar la información por categoría (Personal, laboral, etc), se proporcionaron los mecanismos necesarios para filtrar la información y realizar consultas rápidas de manera que la información sea accesible rápidamente por parte de los usuarios.
2. Se elaboraron diferentes secciones del sistema para facilitar la capturar de la información de todos los factores que influyen en el proceso de elaboración de nómina, tales como, deducciones, devengados, ausencias, bajas, aumentos salariales, etc. Los cuales permiten diferentes tipos de ingreso de datos, desde importaciones de archivos, hasta el registro de uno en uno, de forma que el usuario tarde menos tiempo en la actividad de captura, y la nómina se genere de forma más sencilla en un tiempo estimado de 30 segundos.
3. Se diseñó un sistema capaz de controlar y monitorear los procesos de elaboración de nómina y gestión de personal que realizan los trabajadores dentro del sistema, mediante el registro de todas las operaciones realizadas relacionados a estos dos procesos y presentándola a través de una interfaz llamada “historial” en el módulo de usuarios.
4. Se elaboró un sistema que propicia la toma de decisiones mediante la implementación de un Dashboard en la pantalla inicial del sistema que presenta una serie de gráficos con la información más relevantes del departamento de Recursos Humanos, a la vez en cada sección se creó filtros de búsquedas para extraer la información que necesiten de manera específica.
5. Se logró reducir los tiempos de respuestas para la generación informes a entregar, orientados a entidades gubernamentales, en menos de un día, a través de la automatización de informes que permite extraer la información de las personas que han estado de subsidios, realizar la comparación de estados de empleados desde el sistema y las consultas de personal por área de la institución, los cuales son solicitados por el Instituto de Seguridad Social del país.

De forma general se puede decir que el sistema automatizó los procesos de gestión de personal y elaboración de nómina correctamente, permitiéndole al personal del departamento de Recursos Humanos centrarse en la toma de decisiones y reducir los tiempos de respuestas de los dos procesos mencionados.



## 5.2 Recomendaciones

- Al personal del departamento de Recursos Humanos, se les recomienda alimentar el sistema de forma constante, ya que de esto depende que el proceso de elaboración de nómina demore lo menos posible.
- Al departamento de Informática de la universidad, para futuras mejoras o la integración con otros sistemas, sigan siempre los mismos estándares de desarrollo de aplicaciones Web (W3C) y patrón de arquitectura (MVC) utilizados en este proyecto, para mantener un sistema escalable y de fácil administración.



## Bibliografía

- Alvarez, M. A. (18 de julio de 2001). *desarrolloweb*. Obtenido de desarrolloweb.: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/497.php>
- Alvarez, M. A. (2 de Enero de 2014). *desarrolloweb*. Obtenido de desarrolloweb: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- Angerpikk, J. (29 de Mayo de 2014). *Plumbr*. Obtenido de Plumbr: <https://plumbr.eu/blog/java/most-popular-application-servers-in-2014>
- boxcryptor. (2011). *boxcryptor*. Obtenido de boxcryptor: <https://www.boxcryptor.com/es/cifrado>
- Buckler, C. (17 de Febrero de 2015). *sitepoint*. Obtenido de sitepoint: <http://www.sitepoint.com/whats-best-programming-language-learn-2015/>
- Coelho, N., Salvador, P., & Nogueira, A. (2013). *Differentiation of HTTP Applications Based on Multiscale Analysis*. Aveiro: Bentham Science Publisher.
- Dirección General de Ingresos. (2008). *DGI, Dirección General de Ingresos*. Obtenido de <http://www.dgi.gob.ni>
- División de Informática UNAN-LEÓN. (2009). *Especificación de requisitos software, modulo de administración de personal de la UNAN-LEON*. León: UNAN-LEON.
- Gomez, L. M., Moncada, C. N., & Zapata, J. (2005). *Actualización del sistema de control de entradas - salidas de la bodega central de la UNAN-LEÓN*. León.
- Ley No. 185. (Septiembre de 1996). *Código de trabajo*. Nicaragua.
- Ley No. 625. (26 de Junio de 2007). *Ley del salario mínimo*. Nicaragua.
- Martínez, A. F. (2009). *WUEP: Un Proceso de Evaluación de Usabilidad Web Integrado en el Desarrollo de Software Dirigido por Modelos, Tesis de Master*. Valencia.
- Oracle Corporation. (s.f.). *Java*. Obtenido de Java: [www.java.com](http://www.java.com)
- Pérez, J. P. (2013). *Estudio y clasificación de tipos de aplicaciones Web y determinación de atributos de usabilidad más relevantes, tesis de grado Ingeniería en informática*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.
- Potix Corporation. (2005). *ZKoss*. Obtenido de ZKoss: <http://www.zkoss.org>
- Powell, T. A., Jones, D. L., & Cut, D. C. (1998). *Web Site Engineering: Beyond Web Page Design*. Prentice Hall PTR.
- Reyes Penado, R., Sanchez, L., & Zapata, K. (2007). *Desarrollo de software contable de la empresa ASOGAL, Tesis de pregrado UNAN-LEON*.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Madrid: Pearson Educacion.
- Valdéz, J. L. (2014). *Implementación del modelo integral colaborativo (MDSIC) como fuente de innovación para el desarrollo ágil de software en las empresas de la*



*zona centro - occidente en México - Tesis de doctorado Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, Mexico.*

W3C. (16 de Julio de 2013). *W3C, Best web programming practices*. Obtenido de W3C, Best web programming practices.: [www.w3.org](http://www.w3.org)

W3C. (01 de Agosto de 2015). *Estandares de diseño Web*. Obtenido de Estandares de diseño Web: <http://www.w3c.es/estandares/>



## Anexos

### Requerimientos del sistema.

A partir de las entrevistas realizadas al departamento de Recursos Humanos y división de informática de la universidad se logró establecer los requerimientos de la aplicación, plasmado a continuación.

### Descripción de requisitos funcionales

#### *Introducción*

#### Propósito

El presente escrito tiene como propósito definir las especificaciones funcionales del sistema para la implementación de una aplicación Web que permita automatizar los procesos de gestión de personal y elaboración de nómina del departamento de Recursos Humanos de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León.

Este documento va dirigido a los empleados del departamento de Recursos Humanos para su revisión y aprobación o desacuerdo antes de abordar la fase de diseño.

#### Alcance

La aplicación a elaborar será en entorno Web, la cual permitirá automatizar los procesos de gestión de la información del personal y la elaboración de nómina, a la vez facilitar la generación de informes y datos estadísticos que sean de utilidad para la universidad. De manera más puntual se muestran a continuación.

- Iniciar sesión en el sistema.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de información de empleados.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de las ausencias de los empleados.
- Generación de constancias salariales.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de disciplina de los empleados.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de jubilación.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de bajas de empleados.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de catálogo de cargos.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de devengados.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de deducciones.
- Registro, modificación, eliminación y consulta
- Registro, modificación, eliminación, consulta e importación de Excel de horas clases.
- Registro, modificación, eliminación y consulta catálogo de nóminas.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de aumentos salariales.
- Registro, modificación, eliminación y consulta de usuarios del sistema
- Registro, modificación, eliminación y consulta de permisos de los usuarios del sistema.
- Consulta de informes.



- Registro, modificación, eliminación y consulta de nómina.

### Referencias

En este apartado se indican los documentos o estándares que han sido seguidos para el análisis y diseño de la aplicación:

IEEE Computer Society. *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. [web] <http://www.ieee.org/index.html> [Fecha edición: 20 de octubre de 1998].

Observaciones: Plantilla recomendada para la especificación de requisitos de una aplicación informática.

W3C. W3C best web programming practices. [web] <http://www.w3.org/> [Consulta: 16 de julio de 2013].

Observaciones: Información relativa a accesibilidad, XHTML y CSS.

P. Lynch, S. Horton. *Web Style Guide*. [web] <http://www.webstyleguide.com/wsg3/index.html> [Consulta: 16 de julio de 2013].

Observaciones: Libro online sobre guías de estilo para desarrollo de sitios web.

### Descripción Global

#### Perspectiva del producto

La aplicación funcionará a través de la intranet de la universidad, la cual tendrá la estructura siguiente.

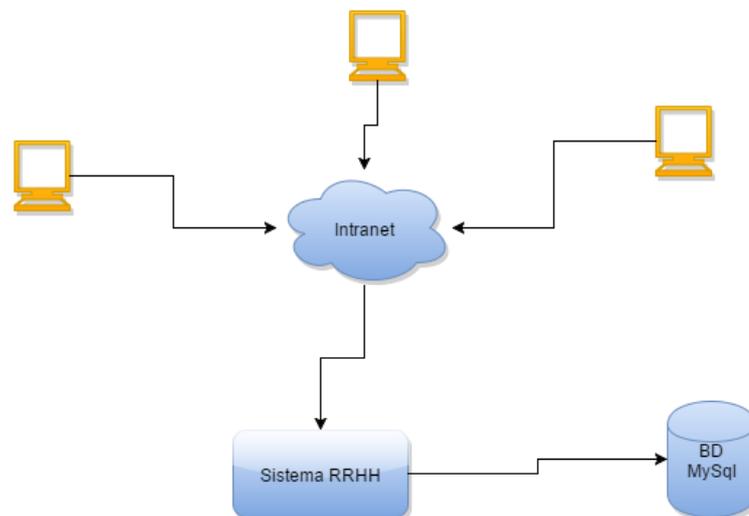


Ilustración 48. Estructura general de la aplicación



### Interfaces del sistema

El proyecto se implementa como una aplicación web, por lo que deberá poder interactuar con el navegador *Google Chrome*. Esta aplicación usará código del framework *Zkoss* para describir la estructura y el contenido de la aplicación, contendrá pequeñas funcionalidades JavaScript que permitirán tanto mejorar la aplicación visualmente como en aspectos de usabilidad; además se usarán hojas de estilo CSS para mejorar la experiencia visual del usuario.

### Interfaces de usuarios

El diseño se realizará en base a los estándares establecidos por el W3C. De igual forma se deberá utilizar el lenguaje del usuario, con expresiones y palabras que le resulten familiares. No puede contener diálogos ambiguos, que lleven a falsas interpretaciones o que genere dudas al usuario.

Los mensajes de error deben expresarse en lenguaje común y sencillo, indicando con precisión el problema.

### Interfaces Hardware

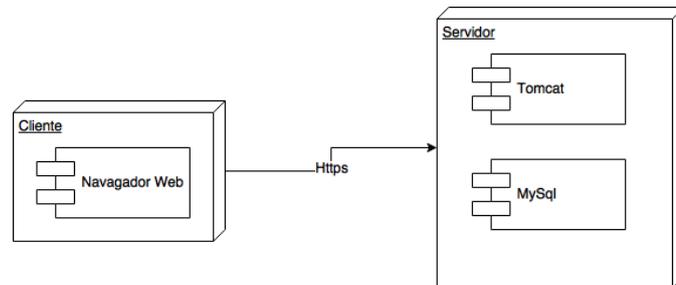


Ilustración 49 Diagrama de despliegue.

### Interfaces Software

Desde el punto del cliente se recomienda utilizar el navegador Google Chrome, para la correcta visualización de todas las interfaces del sistema.

De igual forma la computadora que utilice la aplicación deberá tener permisos de acceso. Para el equipo servidor se requiere los siguientes softwares:

- Apache Tomcat
- Máquina virtual de Java.
- MySQL

### Interfaces de comunicación

La comunicación con el cliente utilizará el protocolo TCP/IP por medio de HTTPRequests, todo gestionado por el propio framework ZKoss

### Restricciones de memoria

El servidor requerirá un mínimo de 2 Gb de memoria RAM y 750 Gb de almacenamiento, esto deberá permitir a la aplicación funcionar con suficiente fluidez.



### Características del usuario

Existirán los siguientes tipos de usuario:

- Rol administrador del sistema, es el usuario encargado de crear y asignar roles a nuevos o existentes usuarios. Posee acceso total a las diferentes partes del sistema.
- Rol planillero, es el encargado de todo lo referente a transacciones con la planilla o nómina. Por tal razón solo posee acceso al módulo de nómina del sistema.
- Rol administrador de personal, se encarga administrar toda la información de los trabajadores, a la vez controla las ausencias, bajas, constancias salariales y disciplina laboral.

### Restricciones

De diseño:

- Se requiere el uso de la notación de diagramas de diseño *UML*.
- Se requiere seguir el documento *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications* para la documentación.

De implementación:

- Se requiere que la generación de páginas dinámicas y la construcción de la lógica de programación se lleve a cabo mediante el uso del framework *Zkoss* y Java.
- Como sistema de almacenamiento se utilizará el motor de bases de datos *MySql*.  
Se utilizará un servidor *Windows Server 2008* para contener la aplicación



### *Especificaciones de requisitos*

#### Requisitos generales

<b>RQ1</b>	La página de acceso al sistema será la página de login
<b>RQ2</b>	Para tener acceso a la información que muestra la aplicación el usuario deberá autenticarse escribiendo su nombre y su contraseña
<b>RQ3</b>	Para tener acceso a la información que muestra la aplicación el usuario deberá autenticarse escribiendo su nombre y su contraseña
<b>RQ4</b>	En todo momento se mostrará una opción para cerrar sesión
<b>RQ5</b>	Solo se mostrarán las opciones para las que tenga permiso el usuario que ha iniciado sesión
<b>RQ6</b>	Será necesario pedir confirmación de la acción a realizar en el caso de borrar cualquier información
<b>RQ7</b>	Los datos de los formularios no se introducirán en la base de datos hasta que no se haya cerrado y aceptado dicho formulario
<b>RQ8</b>	La obligatoriedad de introducir datos en los campos de los formularios vendrá especificada por el esquema de la base de datos. Y se le notificará al usuario mediante alguna advertencia gráfica
<b>RQ9</b>	Se utilizará mascarará en los input del campo cedula
<b>RQ10</b>	Todas las operaciones de registro, actualización y borrado se almacenarán en un historial. Con los siguientes datos: descripción de la operación, fecha y usuario

#### Requisitos de interfaz.

<b>RQ11</b>	Todas las secciones de la aplicación seguirán el mismo patrón de diseño, el cual consta de un logo en la cabecera, un menú para acceder a las distintas secciones, un cuerpo de página donde se muestra la información necesaria de cada sección y un pie de página
<b>RQ12</b>	El menú de navegación deberá ser visible en todo momento.
<b>RQ12</b>	Los usuarios deberán tener conocimiento de la sección en la que se encuentran.
<b>RQ13</b>	El color del menú lo diferenciará claramente del resto de la página.
<b>RQ14</b>	Todas las ventanas modales se mostrarán en el centro de la ventana del navegador.
<b>RQ15</b>	En todo momento se mostrará la información pertinente sobre el usuario con el que se ha iniciado sesión.
<b>RQ16</b>	En el caso que sea necesario introducir una fecha tal acción se realizará mediante un calendario realizado para tal efecto.
<b>RQ17</b>	En el caso que sea necesario introducir una fecha tal acción se realizará mediante un calendario realizado para tal efecto.
<b>RQ18</b>	Al registrar un nuevo dato en cualquiera de las interfaces, se deberá borrar los campos para poder ingresar otro nuevo registro.
<b>RQ19</b>	Al momento de borrar o actualizar un registro, deberá redireccionar a la ruta de inicio de la sección.
<b>RQ20</b>	Todos los inputs numéricos deberán validar que su contenido sean solo números.



## Gestión Empleado

<b>RQ21</b>	La página mostrará inicialmente una lista empleados utilizando paginación y ordenados alfabéticamente por nombre
<b>RQ22</b>	La lista mostrará la siguiente información: Foto del trabajador, nombres, apellidos, número de INSS y cédula
<b>RQ23</b>	En la parte superior de la página se mostrará un buscador que permita las búsquedas por nombre, apellidos, cedula y numero de INSS
<b>RQ24</b>	Los datos del empleado se clasificarán en los siguientes TABs: Personal, Familiares, Estudios, Laboral, Experiencia Laboral, Datos de emergencia, Idiomas
<b>RQ25</b>	La lista de empleado se podrá ordenar por las diferentes columnas que contenga
<b>RQ26</b>	Los TAB tendrán los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Personal: Nombres, apellidos, cédula, sexo, fecha nacimiento, estado civil, país, departamento, municipio, dirección, email, email trabajo, teléfono, celular, cuenta banco, no. Inss, código empleado, tipo sangre, padecimiento.</li><li>• Familiares: Nombres y apellidos del familiar, parentesco y si depende de él económicamente.</li><li>• Estudios: Titulo, nivel académico, fecha inicio, fecha fin, lugar de estudio.</li><li>• Laboral: Categoría del empleado, cargo a desempeñar, salario, nómina, jornada laboral, fecha inicio contrato, fecha fin contrato, tipo contrato, facultad, área administrativa, subárea administrativa, fecha antigüedad, estado.</li><li>• Experiencia Laboral: Nombre empresa, motivo salida, fecha ingreso, fecha salida, cargo, salario.</li><li>• Datos de emergencias: Nombres y apellidos de la persona a llamar en caso de emergencia, parentesco, teléfono, celular, dirección.</li><li>• Idiomas: Idioma, porcentaje de lectura, escritura y conversación que posee el empleado.</li></ul>
<b>RQ27</b>	Al momento de registrar cualquier dato en los TAB exceptuando el de información personal, se deberá cargar una lista con los registros ingresados dentro del mismo TAB
<b>RQ28</b>	Validar que el empleado no sea ingresado más de una vez.
<b>RQ29</b>	Validar que el archivo a cargar como la foto del empleado sea una imagen
<b>RQ30</b>	Se podrá agregar y borrar la imagen cargada
<b>RQ31</b>	Un trabajador podrá tener más de un cargo
<b>RQ32</b>	Al desplazarse por otro TAB que no sea el de información personal, deberá validar que exista un empleado seleccionado o creado, para agregar la información digitada
<b>RQ33</b>	Los campos email, cuenta banco, tipo sangre, padecimiento en el TAB de información personal no serán obligatorios, los demás sí
<b>RQ34</b>	En el TAB de información familiar todos los campos son obligatorios
<b>RQ35</b>	Un empleado podrá tener registrado más de un familiar el cual dependa o no de él.
<b>RQ36</b>	Validar que no se ingrese más de una vez el mismo familiar



<b>RQ37</b>	En el TAB de información de estudios realizados, todos los campos son obligatorios
<b>RQ38</b>	Un empleado puede tener más de un estudio realizado
<b>RQ39</b>	Validar que no se ingrese más de una vez el mismo estudio
<b>RQ40</b>	En el TAB de información laboral, los campos fecha antigüedad y fin de contrato serán los únicos opcionales
<b>RQ41</b>	Un empleado puede tener más de un cargo laboral activo
<b>RQ42</b>	Al momento de seleccionar una categoría de empleado, se deberá cargar automáticamente el cargo en base a la selección
<b>RQ43</b>	Cuando se seleccione el cargo a desempeñar automáticamente se mostrará el salario devengado por dicho cargo
<b>RQ44</b>	El campo salario no podrá ser editado desde la sección de agregar empleados
<b>RQ45</b>	En el TAB de experiencias laborales todos los campos son obligatorio
<b>RQ46</b>	Validar que no se ingrese más de una vez la misma experiencia laboral
<b>RQ47</b>	En el TAB de datos de emergencias todos los campos son obligatorios
<b>RQ48</b>	En el TAB de idiomas todos los campos son obligatorios
<b>RQ49</b>	Los empleados a modificar se podrán buscar por nombre, apellidos, cedula y numero de INSS.
<b>RQ50</b>	Para editar un empleado habrá que seleccionar uno de la lista, el cual cargará todos los datos del registro seleccionado en todo los TAB.
<b>RQ51</b>	Los empleados a borrar se podrán buscar por nombre, apellidos, cedula y numero de INSS.
<b>RQ52</b>	Solo se podrá borrar un empleado a la vez
<b>RQ53</b>	Las consultas de empleados se realizarán por nombre, apellidos, cedula y numero de INSS

#### Gestión Ausencias de personal

<b>RQ53</b>	El cálculo de las ausencias y subsidios se hará en días.
<b>RQ54</b>	Se permitirá de manera opcional deducir del salario los días de ausencias
<b>RQ55</b>	Cuando la ausencia sea a causa de un subsidio obligatoriamente automáticamente se seleccionará la opción de deducción de nómina
<b>RQ56</b>	La fecha de deducción o aplicación de la ausencia la establecerá el usuario
<b>RQ57</b>	Los campos necesarios para registrar las ausencias serán: el empleado, tipo de ausencia, motivo, fecha inicio, fecha fin, si es deducible de nómina, y la fecha en que se aplicará a la nómina
<b>RQ58</b>	Cuando las ausencias es por vacaciones los campos fecha a deducir y si es deducible de nómina deberán mostrarse deshabilitados
<b>RQ59</b>	No se podrá modificar subsidios o ausencias ya aplicadas anteriormente
<b>RQ60</b>	No se podrá borrar subsidios o ausencias ya aplicadas anteriormente



### Generar Constancias salariales o laborales

<b>RQ61</b>	Para consultar una constancia, se utilizarán los siguientes campos: empleado, cargo, fecha y responsable de las constancias.
<b>RQ62</b>	Las constancias deberán seguir el formato establecido por la universidad.
<b>RQ63</b>	Las constancias deberán facilitar su impresión.

### Gestión de Disciplina laboral

<b>RQ64</b>	Los campos para registrar una nueva disciplina son: <ul style="list-style-type: none"><li>• Empleado</li><li>• Fecha</li><li>• Motivo</li><li>• Sanción</li></ul>
<b>RQ65</b>	Validar que no se ingrese dos veces la misma disciplina
<b>RQ66</b>	Mostrar listado de disciplina registradas por empleados
<b>RQ67</b>	Facilitar la opción de búsqueda de disciplina por empleado
<b>RQ68</b>	Todos los campos son obligatorios.
<b>RQ69</b>	Todos los campos son editables.

### Gestión de Devengados y deducciones

<b>RQ70</b>	Todos los ingresos y deducciones del empleado se ingresarán en esta sección a excepción del salario base, INSS e IR que se cargará automáticamente según los datos introducidos al crear un nuevo empleado. A continuación, se detalla la lista de ingresos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Horas extras</li><li>• Reconocimientos de títulos</li><li>• Bonos</li><li>• Viáticos</li><li>• Riesgos laborales</li><li>• Antigüedad</li></ul>
<b>RQ71</b>	Para ingresar un devengado o deducción, se deberá buscar primeramente al empleado.
<b>RQ72</b>	Proveer opción de devengado libre de deducciones.
<b>RQ73</b>	Al registrar cualquier devengado se debe introducir el rango de fecha donde se va a pagar o establecer que es indefinido, para calcular automáticamente cada vez que se elabore la nómina.
<b>RQ74</b>	Establecer nomina donde se pagará el ingreso o deducción, por defecto se registrará en la nómina que tiene asignada el empleado.
<b>RQ75</b>	Se dispondrá de un catálogo de devengados y deducciones, para especificar el tipo de ingreso.
<b>RQ76</b>	Para modificar un devenga o deducción se deberá seleccionar uno de la lista.
<b>RQ77</b>	Deberá disponer de una opción para importar datos desde un archivo en Excel
<b>RQ78</b>	Validar datos de la importación en Excel
<b>RQ79</b>	Facilitar alguna opción para registra misma deducción o devengado a varios trabajadores



<b>RQ80</b>	Validar que el trabajador posee fondos económicos al momento de aplicar alguna deducción.
-------------	---

#### Gestión Catálogo de cargos

<b>RQ81</b>	Mostrar listado con los cargos registrados
<b>RQ82</b>	Facilitar búsquedas por nombre de cargos
<b>RQ83</b>	Para registrar un nuevo cargo se requiere los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre cargo</li><li>• Salario</li><li>• Categoría</li><li>• Descripción del cargo</li><li>• Funciones</li><li>• Experiencia requerida</li></ul>
<b>RQ84</b>	Los campos siguientes son obligatorios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre cargo</li><li>• Salario</li><li>• Categoría</li></ul>
<b>RQ85</b>	Validar que no se ingrese más de una vez el mismo cargo
<b>RQ86</b>	Todos los campos editables

#### Catálogo de Nóminas

<b>RQ87</b>	Mostrar listado con las nóminas registradas
<b>RQ88</b>	Para registrar una nueva nómina solo se requiere del nombre
<b>RQ89</b>	Validar que no se ingrese más de una vez la misma nómina

#### Gestión de Horas clases

<b>RQ90</b>	Mostrar listado de horas clases por empleados
<b>RQ91</b>	Al registrar una nueva hora clase se requiere de los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Empleado</li><li>• Cargo</li><li>• Facultad</li><li>• Area administrativa</li><li>• Sub-area administrativa</li><li>• Fecha inicio</li><li>• Fecha fin</li><li>• Cantidad Horas</li></ul>
<b>RQ92</b>	Validar que no se ingrese más de una vez la misma hora clase
<b>RQ93</b>	Disponer de una opción para importar desde Excel las horas clases
<b>RQ94</b>	Cada facultad dispone de un valor diferente de horas clases.
<b>RQ95</b>	Todos los campos son editables
<b>RQ96</b>	Validar los registros ingresados a través del archivo en Excel, de forma que no haya datos inválidos.



### Gestión Planillas

<b>RQ97</b>	Mostrar listado con las planillas elaboradas hasta el momento
<b>RQ98</b>	Campos para genera la planilla: <ul style="list-style-type: none"><li>• Nómina</li><li>• Fecha inicio del periodo</li><li>• Fecha fin del periodo</li></ul>
<b>RQ99</b>	Permitir búsquedas de planillas por nómina o por rango de fecha
<b>RQ100</b>	Validar el periodo y nomina, de forma que no se ingrese más de una vez la misma planilla
<b>RQ101</b>	Calcular las prestaciones de ley de cada planilla
<b>RQ102</b>	Generar recibos de pagos a trabajadores por nómina
<b>RQ103</b>	Generar documento de planilla por nómina
<b>RQ104</b>	Proveer opciones de filtrados por empleado, cedula, inss y cargo al momento de realizar la planilla
<b>RQ105</b>	Permitir exportar a Excel la planilla elaborada
<b>RQ106</b>	Mostrar devengados y deducciones extras pagadas al trabajador en la planilla

### Gestión Jubilación empleados

<b>RQ107</b>	Los campos para registrar la jubilación serán: empleado, fecha, motivo, monto, estado.
<b>RQ108</b>	Todos los campos son obligatorios
<b>RQ109</b>	Todos los campos de jubilación son editables
<b>RQ110</b>	Se deberá buscar los registros de jubilación por nombre de empleado
<b>RQ111</b>	Mostrar listado con las jubilaciones registradas por empleado

### Gestión Bajas de empleados

<b>RQ112</b>	Los campos para registrar una baja de empleados serán: empleado, fecha, motivo y monto.
<b>RQ113</b>	Todos los campos son obligatorios.
<b>RQ114</b>	Todos los campos son editables.
<b>RQ115</b>	Se deberá buscar los registros de bajas por nombre de empleados.
<b>RQ116</b>	Finalización contrato se ingresa en la tabla de bajas.
<b>RQ117</b>	Validar constantemente la finalización de contratos



### Gestión Aumentos Salariales

<b>RQ118</b>	Mostrar listado de aumentos salariales por empleado y cargo
<b>RQ119</b>	Para registrar un aumento se utilizan los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Porcentaje de aumento</li><li>• Empleado</li><li>• Cargo</li><li>• Resolución Rectoral</li></ul>
<b>RQ120</b>	Todos los campos son obligatorios
<b>RQ121</b>	Todos los campos son editables
<b>RQ122</b>	Facilitar las búsquedas por cargo y empleado
<b>RQ123</b>	

### Gestión de Usuarios

<b>RQ124</b>	Mostrar listado de usuarios
<b>RQ125</b>	Mostrar roles de usuarios
<b>RQ126</b>	Para registrar un nuevo usuario, debe de existir primeramente en empleados y posee los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Empleado</li><li>• Nombre de usuario</li><li>• Contraseña</li><li>• Estado</li></ul>
<b>RQ127</b>	Validar que un usuario no se ingrese más de una vez
<b>RQ128</b>	El acceso a esta sección del sistema será restringido al administrador del sistema
<b>RQ129</b>	Todos los campos son obligatorios
<b>RQ130</b>	Todos los campos son editables

### Gestión de Asignación de roles

<b>RQ131</b>	Mostrar listado con los roles asignados
<b>RQ132</b>	Facilitar búsquedas de roles por usuarios
<b>RQ133</b>	Los roles delimitarán el acceso a módulos del sistema, los cuales no serán visibles
<b>RQ134</b>	Validar que el mismo rol no se asignado dos veces al mismo usuario
<b>RQ135</b>	El acceso a esta sección del sistema será restringido al administrador del sistema



#### Consulta de Historial de movimientos

<b>RQ136</b>	Mostrar el listado de todos los movimientos u operaciones realizadas en el sistema
<b>RQ137</b>	Facilitar búsquedas por usuarios, fechas y movimientos dentro del historial
<b>RQ138</b>	El acceso a esta sección del sistema será restringido al administrador del sistema
<b>RQ139</b>	Facilitar la exportación a Excel del historial

#### Gestión de informes

<b>RQ140</b>	Todos los informes serán exportados a Excel
<b>RQ141</b>	Todos los informes se visualizarán previamente en pantalla



## Diseño del sistema

### Diagramas de casos de usos.

Según los requerimientos del departamento de Recursos Humanos de la universidad, se determinaron tres tipos de actores para el diagrama de Casos de Usos, un administrador de sistemas, un usuario encargado de elaborar la nómina y un último que se encarga de administrar y gestionar la información de los trabajadores de la institución, a continuación, se muestran los diagramas.

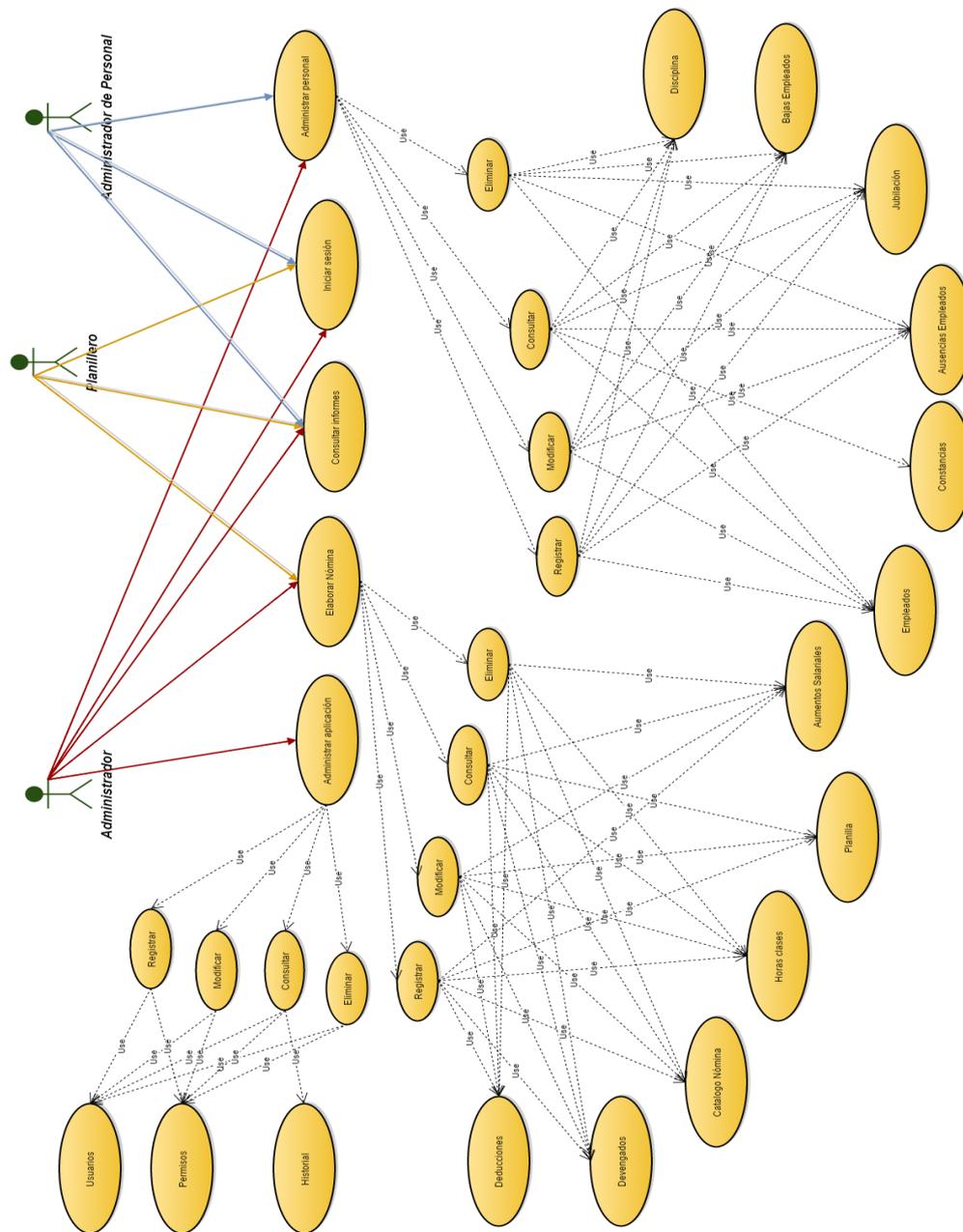


Ilustración 50. Diagrama de casos de usos



## Diagrama de clases

### Usuarios

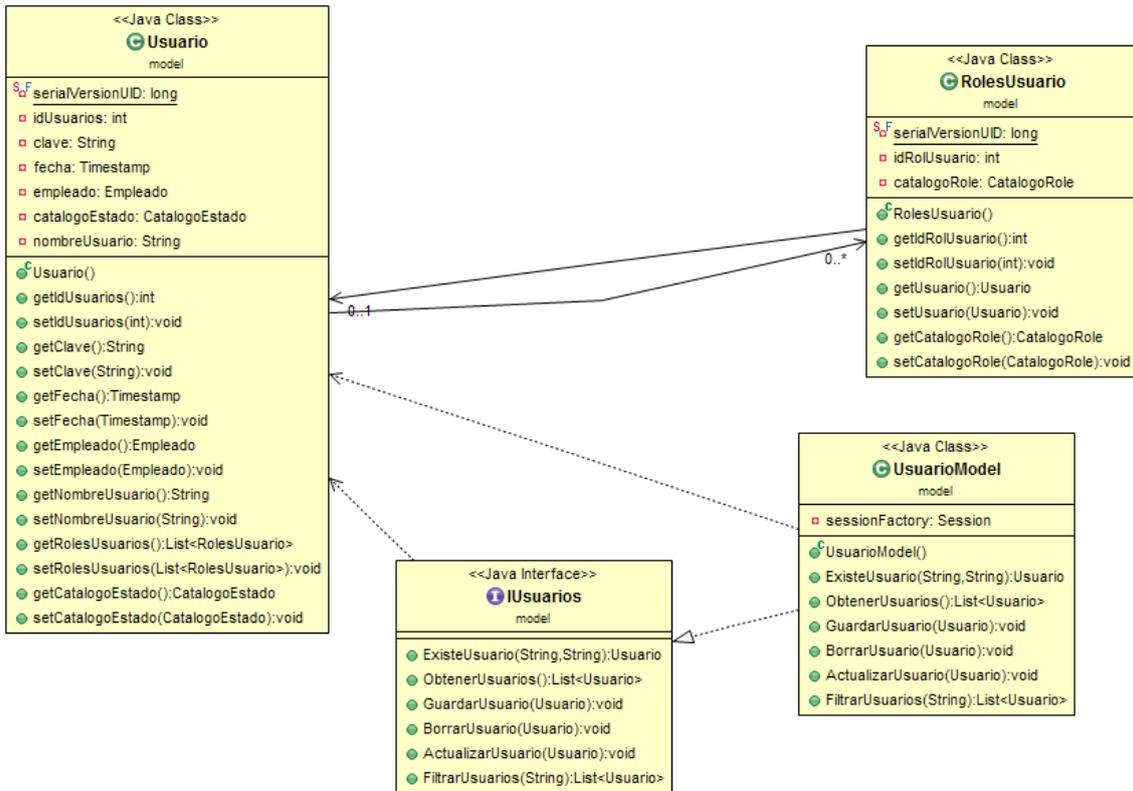


Ilustración 51. Diagrama de clases Inicio de Sesión



### Personal

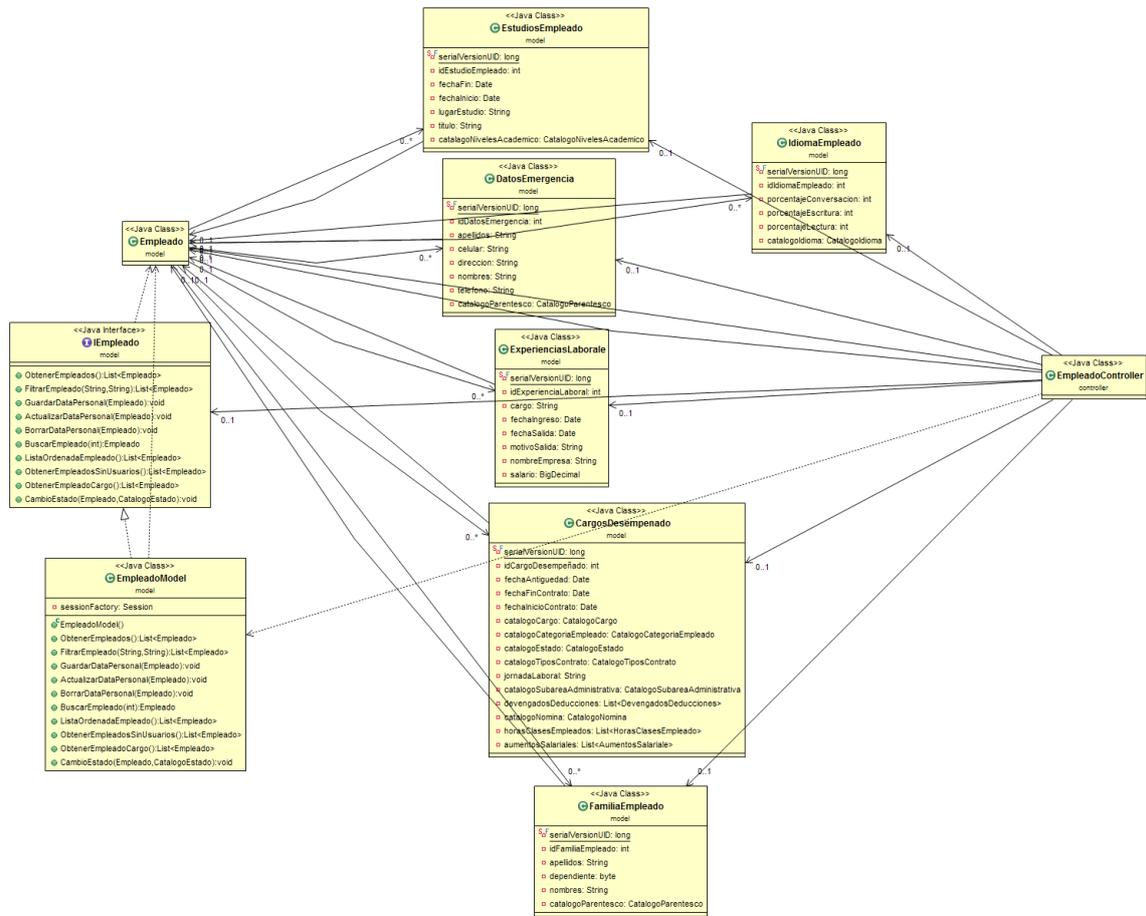


Ilustración 52. Diagrama de clases de gestión empleados

### Ausencias de personal

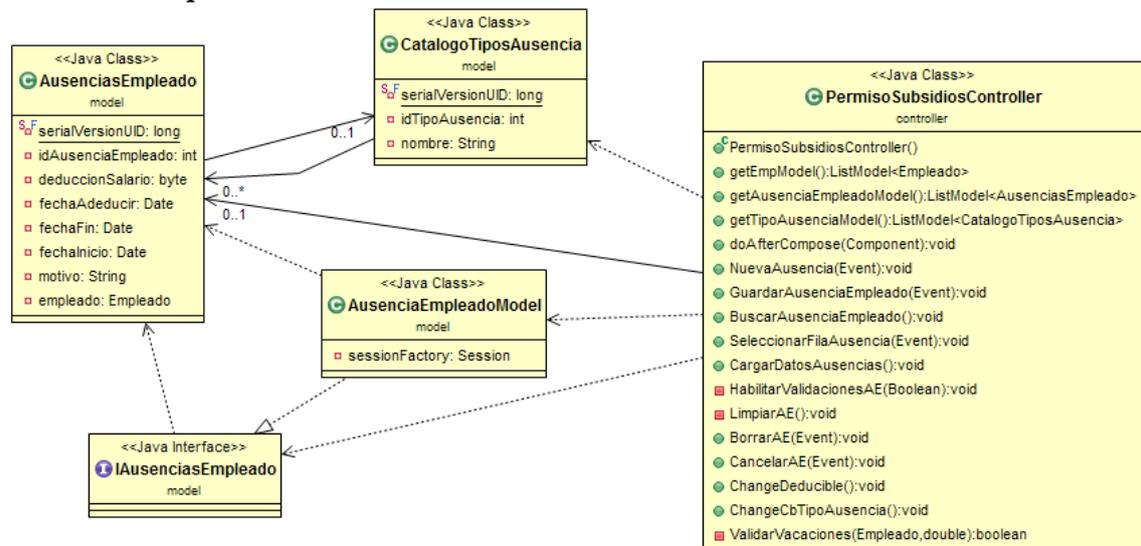


Ilustración 53. Diagrama de clases ausencias del personal



### Disciplina laboral

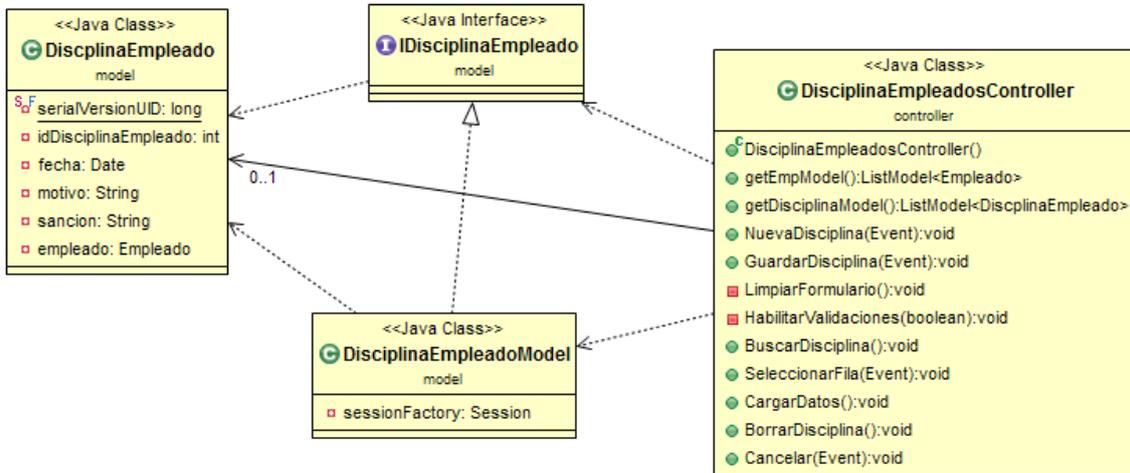


Ilustración 54. Diagrama de clases Disciplina Laboral

### Jubilación del personal

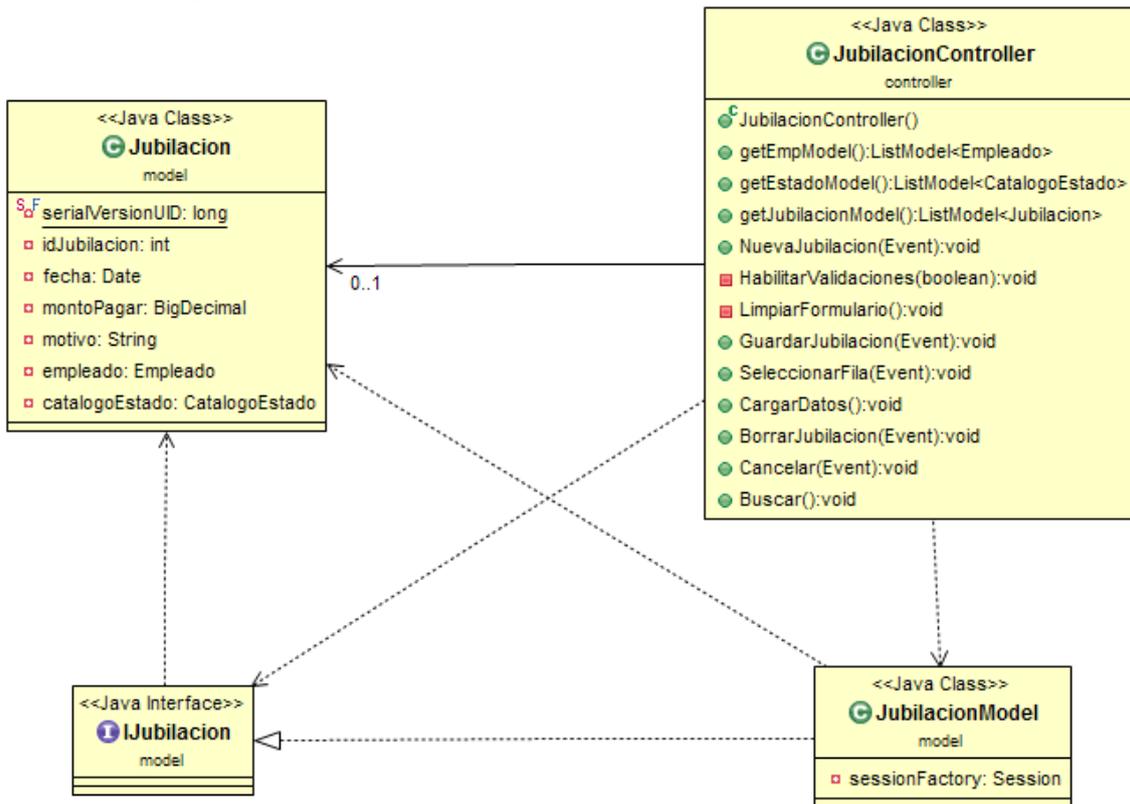


Ilustración 55. Diagrama de clases Jubilación del personal



### Bajas de personal

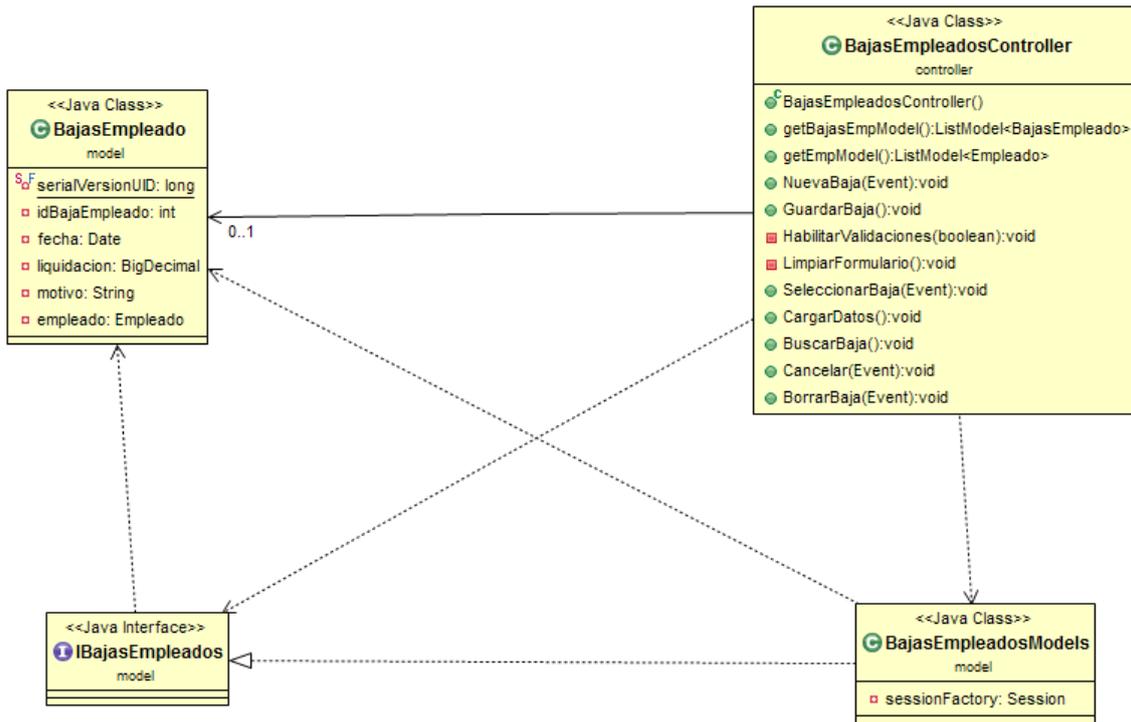


Ilustración 56. Diagrama de clases de bajas de personal

### Catálogo de Cargos

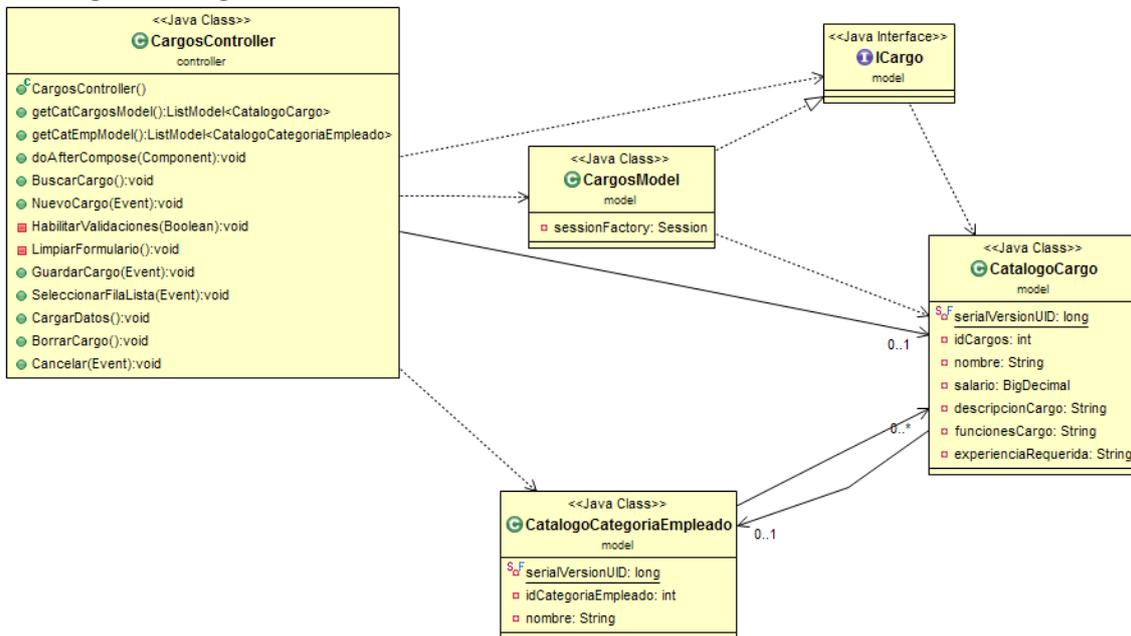


Ilustración 57. Diagrama de clases Catalogo Cargos



### Planilla

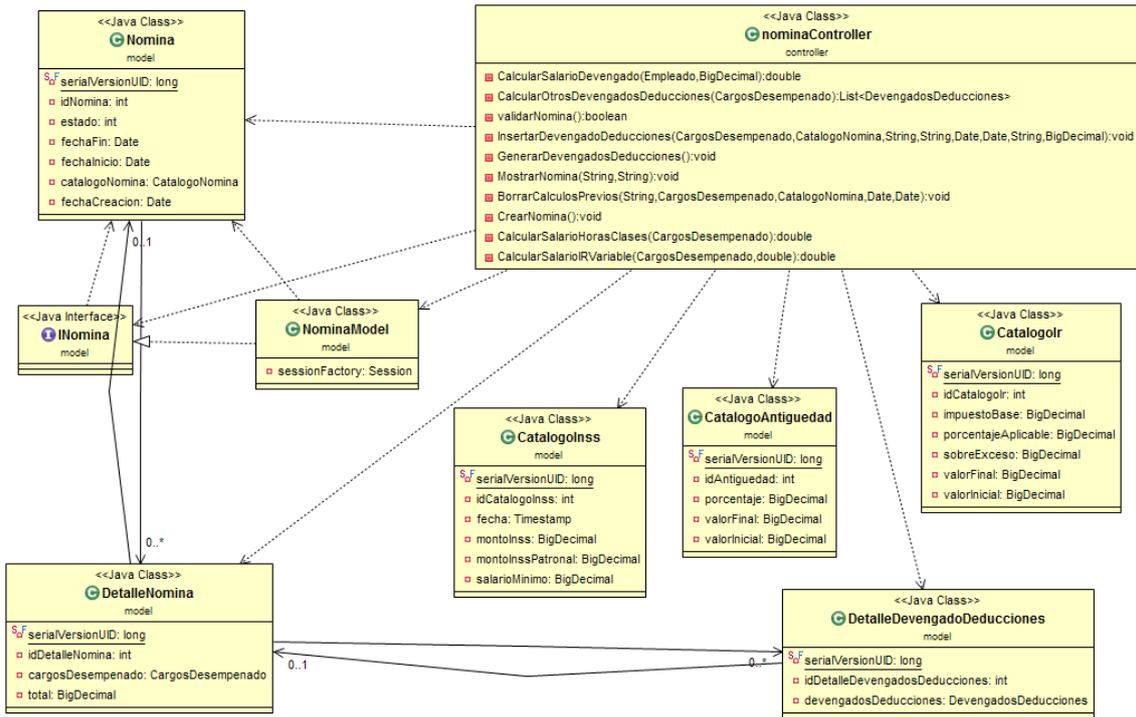


Ilustración 58. Diagrama de clases Planilla

### Deducciones y devengados

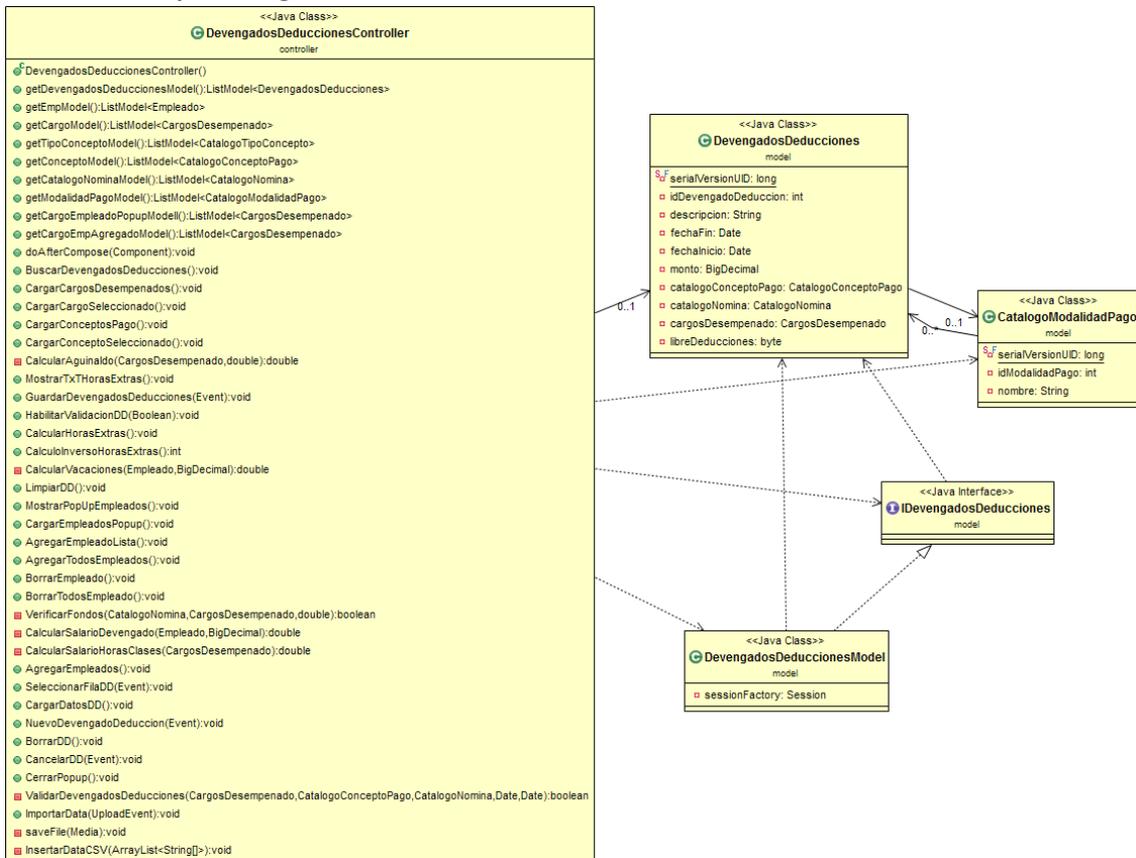


Ilustración 59. Diagrama de Clases de Deducciones y devengados



### Horas Clases

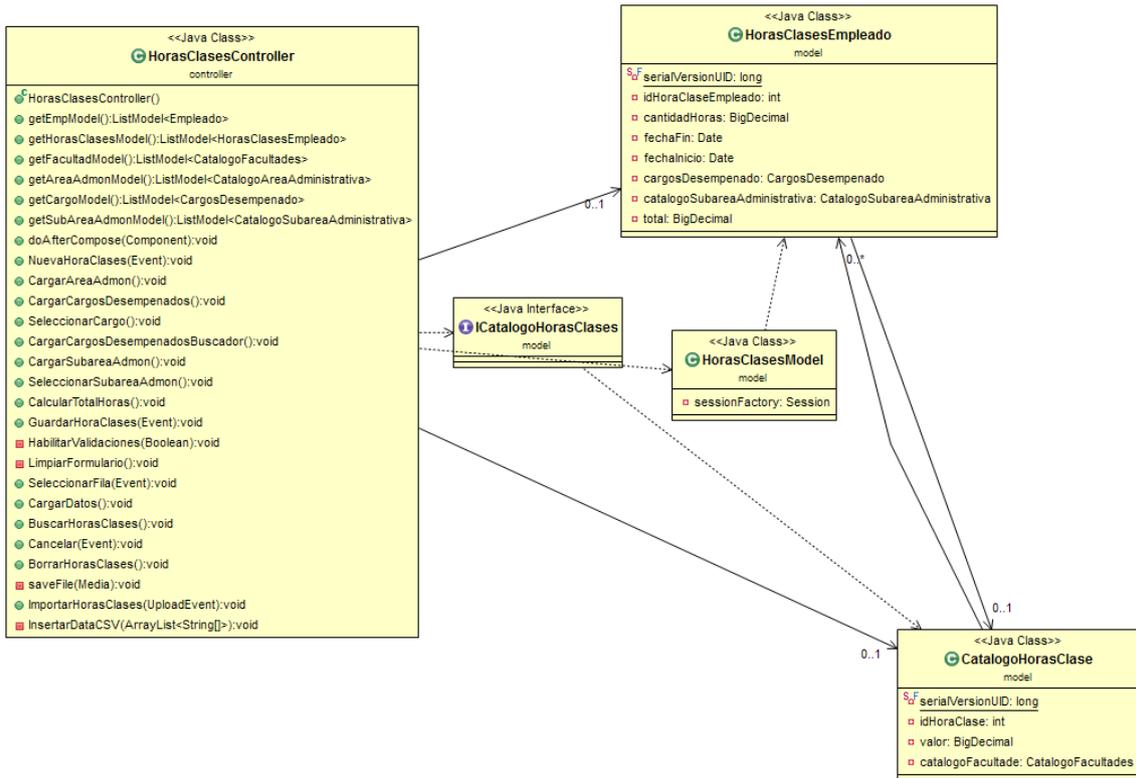


Ilustración 60. Diagrama de Clases de Horas Clases

### Catálogo de Nóminas

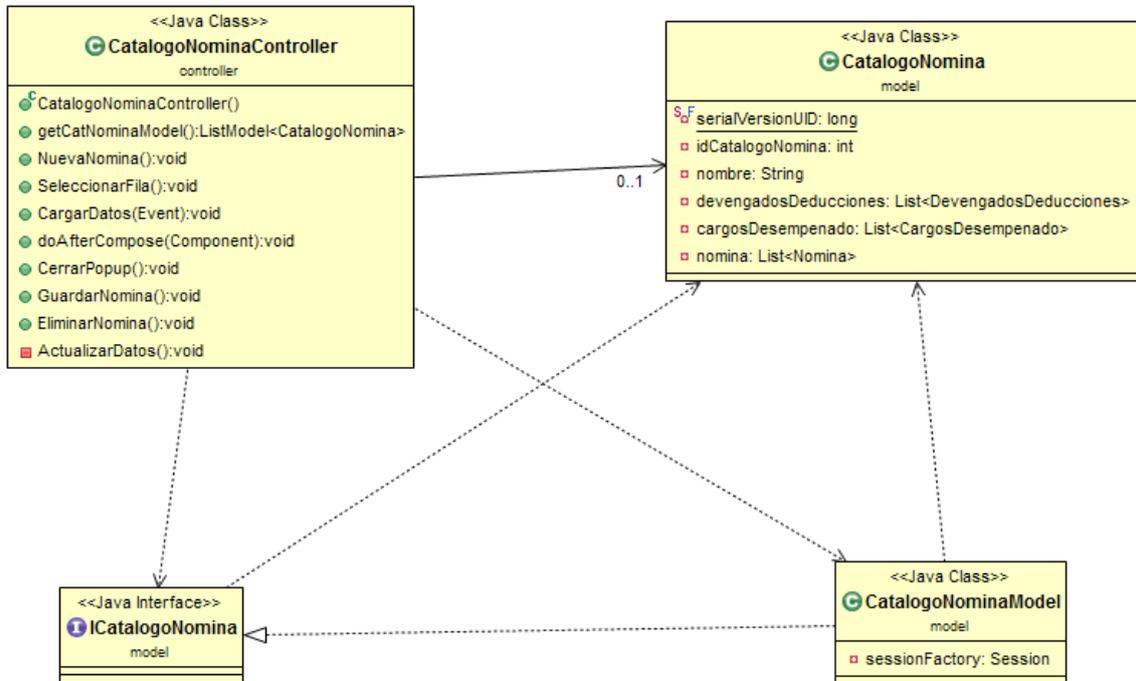


Ilustración 61. Diagrama de clases del catálogo de nóminas



### Aumentos Salariales

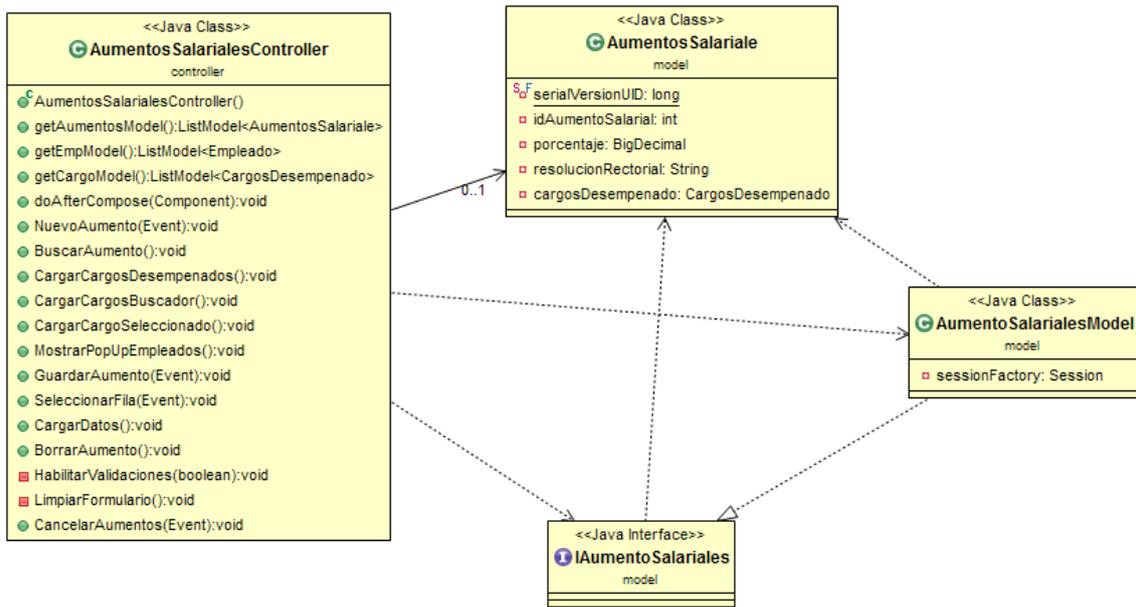


Ilustración 62. Diagrama de Clases de aumentos salariales



### Diagramas de secuencias

#### Ingreso al sistema

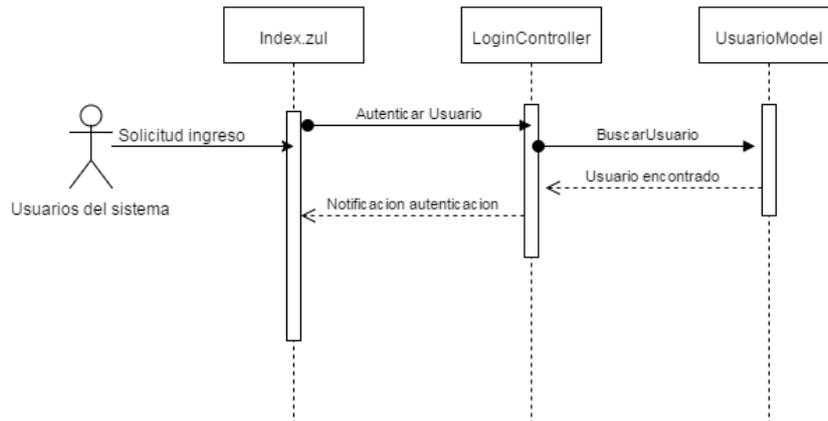


Ilustración 63. Diagrama de secuencia del login

#### Registrar datos

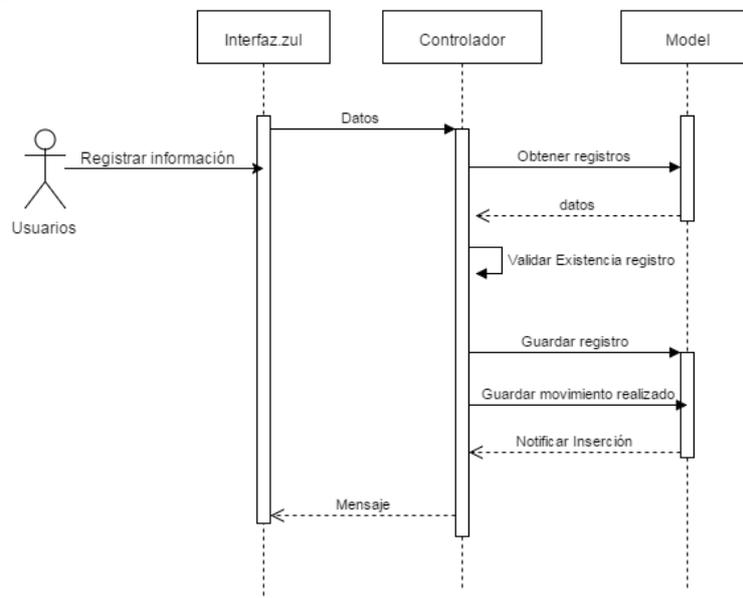


Ilustración 64. Diagrama de secuencia registro de datos



### Actualizar datos

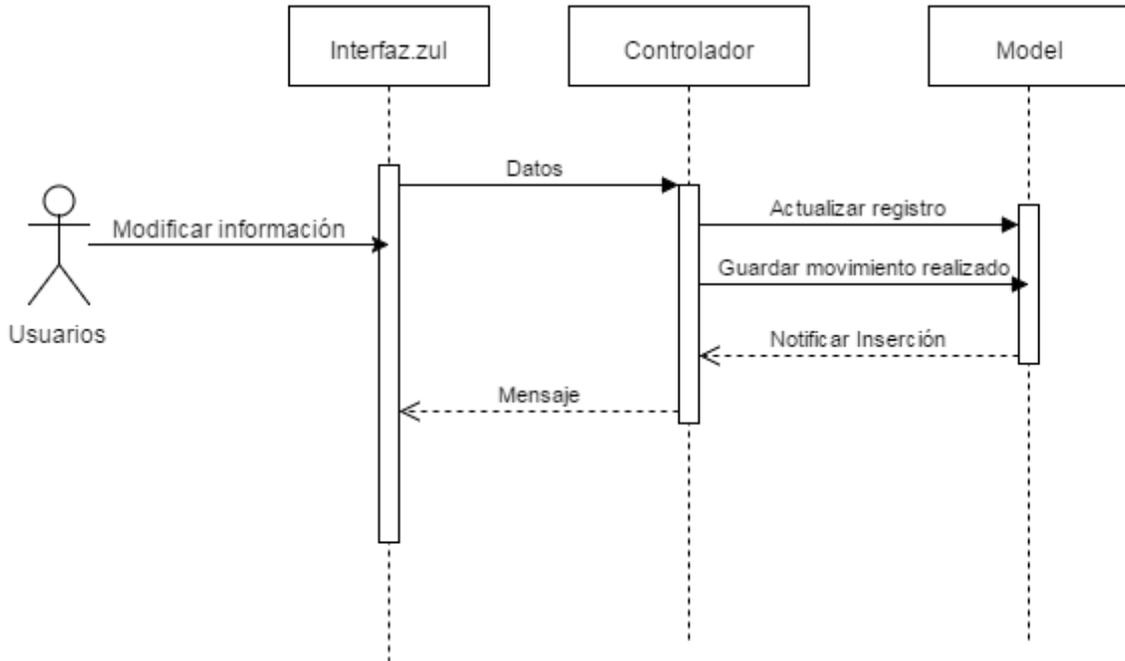


Ilustración 65. Diagrama de secuencia actualizar datos

### Eliminar datos

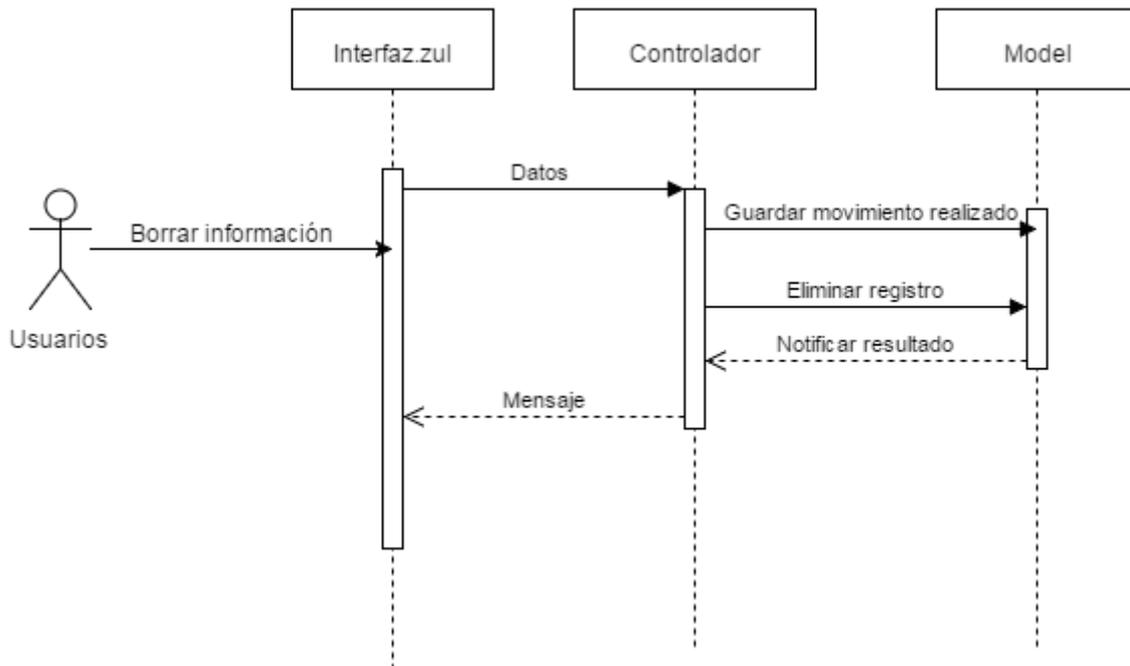


Ilustración 66. Diagrama de secuencia eliminar datos



### Diagrama Entidad – Relación (E-R)

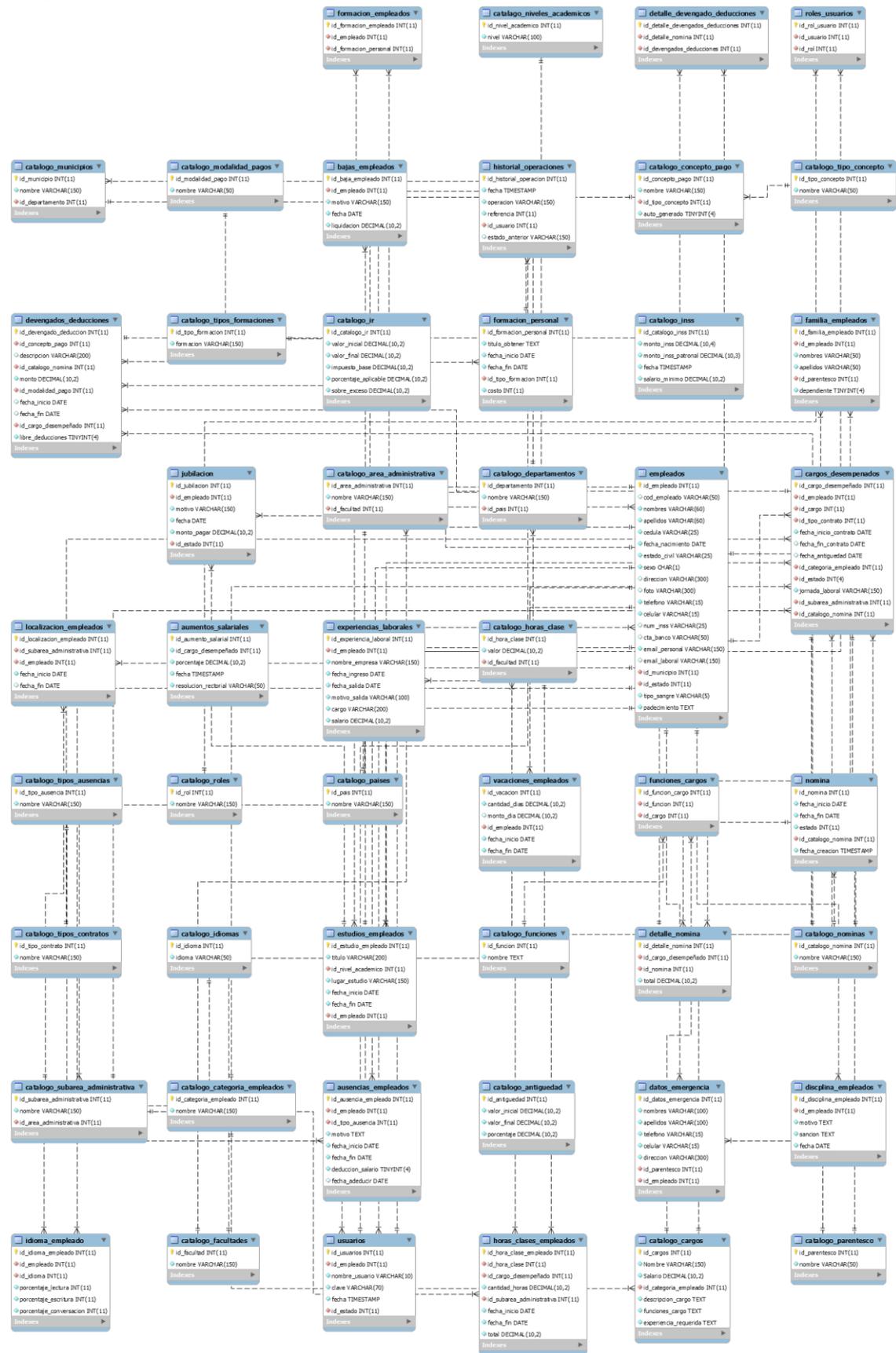


Ilustración 67. Diagrama E-R