

**COMPONENTE DE NÓMINA PARA LAS PYMES DEL SECTOR TURÍSTICO DE  
CARTAGENA UTILIZANDO COMPUTACIÓN EN LA NUBE**

**DIRECTOR DE PROYECTO – INVESTIGADOR**

**Msc. MARTIN MONROY RIOS**

**COINVESTIGADORES**

**WILLIÁM ENRIQUE CASTILLO CORREA  
DAVID MARTÍNEZ ESGUERRA**



**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS, 2014.**

**COMPONENTE DE NÓMINA PARA LAS PYMES DEL SECTOR TURÍSTICO DE  
CARTAGENA UTILIZANDO COMPUTACIÓN EN LA NUBE**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO DE  
SISTEMAS**

**DIRECTOR DE PROYECTO – INVESTIGADOR**

**Msc. MARTIN MONROY RIOS**

**COINVESTIGADORES**

**WILLIÁM ENRIQUE CASTILLO CORREA  
DAVID MARTÍNEZ ESGUERRA**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN  
E-SOLUCIONES**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN  
E-SERVICES**



**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**CARTAGENA DE INDIAS, 2014.**



**Tesis de Grado:**        **COMPONENTE DE NÓMINA PARA LAS PYMES DEL  
SECTOR TURÍSTICO DE CARTAGENA UTILIZANDO  
COMPUTACIÓN EN LA NUBE**

**Investigador:**        **Msc. MARTIN MONROY RIOS**

**Co-investigadores:**    **WILLIÁM ENRIQUE CASTILLO CORREA  
DAVID MARTINEZ ESGUERRA**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Cartagena de Indias, Marzo de 2014**

## AGRADECIMIENTOS

*En primera medida agradecer al padre todo poderoso que siempre nos mantuvo unidos y dispuestos durante toda dificultad, en cada crisis nos guio y nos sirvió de apoyo para continuar con el arduo camino, siempre proveía soluciones e iluminaba nuestras mentes para alcanzar las metas que nos fuimos trazando.*

*En segundo lugar agradecer a nuestros familiares que estuvieron en todo este proceso gozando y sufriendo de nuestras derrotas y triunfos, incondicionalmente nos animan a alcanzar nuestros propósitos, constantemente nos brindaron las condiciones para efectuar cada trabajo de la forma más cómoda posible.*

*Agradecemos también a nuestros amigos quienes fueron un fuerte apoyo moral en todo momento, sirviendo de consejeros, confidentes y hasta cómplices en nuestro diario andar, sin ellos muchas necesidades no hubiesen sido resueltas y este proyecto no se habría realizado.*

*A nuestro tutor y amigo, el profesor Martin Monroy Rios al aceptarnos para realizar esta tesis bajo su tutela, brindándonos su oportuna y desinteresada ayuda, cada consejo y observación nos acercó más a la meta esperada y gracias a él aprendimos a ser mejores personas en todo ámbito de la palabra.*

*A los mejores compañeros que en una carrera pudimos tener, Howard Martinez y Gracie Lopez por su incondicional apoyo e incesante ánimo.*

*Para finalizar agradecer a nuestros profesores que durante 5 años nos aportaron infinitamente en valores y conocimiento para nuestra formación profesional a pesar de las limitaciones y las adversidades que cada quien encontró en el camino, sin duda hicieron de esta etapa de nuestras vidas la más enriquecedora.*

## **DEDICATORIA**

*Esta, que es una de las partes más satisfactorias de este proceso,  
La finalización de un camino que al final me ha llenado de satisfacción.*

*Hoy, dedico con orgullo este gran logro a Dios todo poderoso, por sus todas sus  
bendiciones durante este camino.*

*A Patricia Esguerra, mi madre, por ser la base de mi emprendimiento, la fuente y  
la más importante mujer en mi vida.*

*A Erika Martinez, mi hermana, por ser un apoyo incondicional en los momentos  
más difíciles.*

*A mi hermano Calos Mario, por permitirme guiar una gran parte de su vida.*

*A Mario Martinez, mi padre, por ser mi inspiración para estudiar ingeniería y la  
muestra latente de que no hay imposibles.*

*A Elizabeth Hernandez Fontalvo, mi gran amiga, porque sin ti, no estaría acá.*

*A William Castillo Correa, mi mejor amigo, por eso precisamente, por ser mi  
mejor amigo.*

*A mis amigos y amigas que de alguna forma me motivaron a conseguir este logro.*

*Y finalmente, al conocimiento de toda la humanidad, porque gracias al mismo,  
logré colocar mi pequeño grano de arena.*

*Bendiciones para todos los lectores.*

***David Martinez Esguerra***

## **CONTENIDO**

RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN .....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.1 Descripción del Problema .....	2
1.2 Formulación del Problema .....	4
1.3 Justificación.....	4
2. OBJETIVOS .....	6
2.1 Objetivo General .....	6
2.2 Objetivos Específicos .....	6
3. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO.....	7
3.1 Estado del arte .....	7
3.2 Marco teórico .....	16
3.2.1 Sistemas de información.....	16
3.2.2 Aplicaciones empresariales.....	18
3.2.3 Sistemas de recursos empresariales (ERP).....	18
3.2.4 Características de los ERP .....	20
3.2.5 Marco legal .....	21
3.2.6 Contratación.....	24
3.2.7 Salario .....	27
3.2.8 Computación en la nube .....	28
3.2.9 Adopción de computación en la nube en Colombia .....	34
3.2.10 Oportunidades y amenazas para las Pymes de Colombia.....	35
3.2.11 Tendencias para el futuro sobre computación en la nube.....	35
4. METODOLOGÍA .....	36
4.1 Enfoque y Tipo de Investigación.....	36
4.2 Diseño por Objetivos.....	37
4.3 Universo o Área de estudio .....	38
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	41
5.1 Bases del estudio .....	41
5.1.1 Especificación de requerimientos .....	42

5.2 Diseño de software .....	42
5.2.1 Casos de uso.....	43
5.2.2 Base de datos .....	43
5.2.3 Vista lógica .....	47
5.2.4 Interfaz de usuario .....	48
5.2.5 Diagrama de clases .....	50
5.3 Documentación.....	52
5.4 Implementación .....	52
5.5 Pruebas .....	53
5.5.1 Concurrencia.....	53
5.5.2 Cálculo de nómina y presentación de la información de liquidación de nómina	53
5.5.3 Satisfacción de las empresas.....	54
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS .....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rangos de retención en la fuente sobre salarios (Art 383 del Estatuto tributario).	23
Tabla 2. Liquidación de Prestaciones sociales, vacaciones y horas extra.....	24
Tabla 3. Ejemplos de SaaS.....	31
Tabla 4. Ejemplos de PaaS.....	32
Tabla 5. Ejemplos de IaaS.....	33
Tabla 6. Oportunidades y amenazas para las Pymes de Colombia.....	35



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo componentes de Cloud Computing y sus interacciones .....	30
Figura 2. Mapa de la ciudad de Cartagena de Indias .....	39
Figura 3. Diagrama de casos de uso.....	43
Figura 4. Diagrama Entidad Relación (Módulos Nómina) .....	44
Figura 5. Grafo relacional .....	46
Figura 6. Vista lógica .....	47
Figura 7. GUI - Control de acceso .....	48
Figura 8. Centro de módulos.....	49
Figura 9. Módulo de nómina.....	49
Figura 10. Diagrama de clases - Lógica.....	51
Figura 11. Vista de despliegue .....	52

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

ANEXO A. Acta de reunión Hostal Iguana's House .....	62
ANEXO B. Acta de reunión Hostal Jesuruga .....	64
ANEXO C. Especificación de requerimientos Formato IEEE 830-1998 .....	66
ANEXO D. Manual del Sistema .....	67
ANEXO E. Manual de Usuario.....	68
ANEXO F. Pruebas .....	69

## RESUMEN

*Palabras Clave:* Computación en la nube, nómina, liquidación, pymes, Cartagena, SaaS

El proyecto titulado COMPONENTE DE NÓMINA PARA LAS PYMES DEL SECTOR TURÍSTICO DE CARTAGENA UTILIZANDO COMPUTACIÓN EN LA NUBE, se realizó con el objetivo de construir un componente de nómina para aumentar los índices de productividad y competitividad de las pymes del sector turístico de Cartagena de Indias, para implementarlo como un servicio de código abierto bajo la arquitectura de computación en la nube.

Para la elaboración del proyecto se llevó a cabo una investigación de tipo de mixta en donde fueron requeridas investigaciones tanto de tipo documental como de campo, con la primera se establecieron los requerimientos funcionales y legales para el proceso de liquidación de nómina en Colombia, así mismo, se verificaron y ajustaron estos requerimientos a la necesidad del sector turístico mediante la investigación de campo realizada a dos empresas en donde se constató el proceso de liquidación de nómina y registro de datos de los trabajadores, sirviendo de foco para la retroalimentación del producto desarrollado.

De esta manera y a través del uso de la arquitectura de computación en la nube bajo el concepto SAAS (Software as a Service), se logró un producto ofrecido como servicio para la liquidación de nómina para las pymes del sector turístico en Cartagena y un artículo científico para la apropiación del conocimiento de la comunidad investigadora.

El proyecto permitió concluir que las empresas que utilizaron el software para sus procesos de gestión de información de los empleados y liquidación de nómina, se perfilan como empresas más productivas y competitivas con respecto a otras del sector que no utilizan ninguna herramienta para automatizar estas actividades teniendo en cuenta que los representantes de las mismas expresaron que el tiempo y los recursos utilizados para la gestión de estos procesos internos disminuyeron, permitiendo que mayor parte del capital disponible y esfuerzos se concentren en actividades propias de la pyme, igualmente se demostró que el componente software desarrollado optimiza y facilita el proceso de

almacenamiento, búsqueda y control de la información referente a las hojas de vida de los empleados y las liquidaciones de nómina.

## ABSTRACT

*Keywords:* Cloud Computing, payroll, liquidation, SMEs, Cartagena, SaaS.

Project PAYROLL COMPONENT FOR SMEs OF THE TUORISTIC SECTOR IN CARTAGENA USING CLOUD COMPUTING, was carried out with the aim of building a component of payroll to increase levels of productivity and competitiveness of SMEs in the touristic sector of Cartagena de Indias, to implement it as a open source service under cloud computing architecture.

For the elaboration of the project a type of joint research was conducted in which investigations both documentary and field, with the first legal for the process of liquidation of payroll in Colombia, and functional requirements were established, they were checked and adjusted these requirements to the need of the sector of tourism by means of field research at two companies were required on where it was found the settlement of payroll process and recording data of workers, serving as focus for the feedback of the product developed.

In this way, and through the use of the architecture of computing in the cloud under the SaaS (Software as a Service) concept, a product offered as a service for payroll liquidation oriented to the development and competitiveness of SMEs in the touristic sector in Cartagena was achieved, and a scientific article for the appropriation of the knowledge for the investigator's community.

The project concluded that companies that used the software for management of employee information and payroll settlement processes, are emerging as more productive and competitive with respect to other sector that do not use any tools to automate this activities, taking into account that these representatives expressed that the time and resources used for the management of these internal processes decreased allowing that most of the available capital and efforts will focus on activities of the SMEs, also showed that the developed software component optimizes and facilitates the process of storage, search and control of information concerning life of employee leaves and liquidations of payroll.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de tesis titulado “*Componente de nómina para las pymes del sector turístico de Cartagena utilizando computación en la nube*”, nace como una propuesta para las Pymes del sector turístico de Cartagena, en aras de brindar una oportunidad de ser más productivas y competitivas con respecto a empresas de mucho más trayectoria y reconocimiento nacional e internacional, partiendo de la necesidad de mayor inversión tecnológica en este sector, apoyándose en la tecnología de computación en la nube bajo la temática de E-servicios dentro del grupo de investigación de la Universidad de Cartagena E-SOLUCIONES.

Debido a que la inversión tecnológica (Hardware/Software) en las Pymes del sector turístico de Cartagena es muy baja, las mismas se pueden ver rezagadas en un futuro debido a la alta competencia, producto de la apertura económica mediante los diferentes acuerdos comerciales y tratados de libre comercio que Colombia ha firmado con países del mundo, es por esto que se deben ofrecer alternativas que sean accesibles económicamente a las Pymes de este sector para el aumento de los índices de competitividad y productividad bajo un soporte tecnológico.

Al construir un componente de nómina para las Pymes del sector turístico de Cartagena apoyado en una arquitectura empresarial con la tecnología de computación en la nube, se espera contribuir a elevar los índices de competitividad y productividad de las Pymes del sector turístico de Cartagena, a través de la reducción del tiempo y recursos necesarios para la realización de estas actividades, mediante la utilización de un servicio modular y escalable acorde a lo expresado en la normatividad Colombia, que no represente grandes gastos ni modificaciones operacionales para las Pymes.

A lo largo de este documento se expresan los inconvenientes que representan para las Pymes las distintas formas de manejar su información, la necesidad de inversión tecnológica, las soluciones existentes y la propuesta y producto desarrollados enfocados en las Pymes del sector turístico de Cartagena.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción del Problema

Colombia, mediante la firma de tratados de libre comercio entre varios países como Estados Unidos, Canadá y Chile entre otros, ha dado pie a una apertura económica mundial, apertura que es aprovechada por gran cantidad de inversores quienes al encontrar un campo abierto a bienes y servicios más económicos, se postulan como futuros rivales en distintos ambientes de negocio, esto conlleva a que las Pymes<sup>1</sup> deben ser más productivas y competitivas en un mundo globalizado que abre las puertas a productos y servicios con estándares de calidad mundial; para lograr estos dos objetivos, las Pymes deben invertir en tecnología, capacitación de personal e innovación, campos a los cuales apuntan las iniciativas de desarrollo en Colombia (Villegas & Toro, 2010).

Cuando estas empresas invierten en software predeterminado, puede o no ser económico dependiendo del tipo de licencia, adicionalmente, la información se puede o no manejar de forma aislada dependiendo del tipo de software y en la mayoría de los casos se observa la subutilización del mismo por no ser el más apropiado al esquema empresarial en donde se implementa o por el contrario, uso excesivo y poco adecuado; estas situaciones se notan desde el uso de herramientas de tipo ERP, CRM<sup>2</sup> que ofrecen utilidades de las cuales un considerable número de las mismas nunca se usan, hasta herramientas de ofimática como Excel<sup>3</sup> para manejar toda la información de la empresa (Directorios, nóminas, facturación, cuentas, etc).

Para el caso de las Pyme del sector hotelero y turístico de la ciudad, el manejo de la información se trabaja de forma distinta, bien sea con conjuntos de software independiente, software predeterminado, módulos de software integrado y a la medida, o simplemente de forma física sin emplear ningún tipo de software (E-Soluciones, 2009).

---

<sup>1</sup> Pymes - Pequeñas y medianas empresas

<sup>2</sup>ERP – Enterprise resourceplanning – Sistemas de planificación de recursos empresariales

CRM – Customerrelationshipmanagement – Administración basada en la relación con los clientes

<sup>3</sup> Microsoft Office Excel – Herramienta del paquete de Ofimática de Microsoft Office – Microsoft Corporation

En Cartagena, se evidencia que la infraestructura de software en la mayoría de las empresas del sector turístico y comercial no llegan a cubrir ni si quiera el 30%, y en el mejor de los casos el 50%, esto implica que las Pymes del sector hotelero y turístico no cuentan con la infraestructura de software necesaria para mantener los niveles de competitividad que exige el mercado mundial, debido a que procesos como mercadotecnia, finanzas, manejo de recursos humanos, control planeación y toma de decisiones en la gran mayoría de los casos aún se hace manualmente (E-Soluciones, 2009).

La gestión de nómina en las Pymes, es información que debe estar disponible en cualquier momento sin importar el lugar, especialmente por tratarse de información de los recursos empresariales más importantes; la materia prima laboral, es por ello que implementar un servicio de código abierto en la nube para la gestión de nómina orientado a las Pymes del sector turístico en Cartagena, resulta ser una solución que por un lado, mantiene centralizados y disponibles los datos en cualquier instante independientemente del tipo de gestión que se realice, el modelo de Computación en la nube pone las últimas funcionalidades incorporadas a la nube, de modo inmediato, al alcance de sus usuarios, logrando una disminución en el uso de los recursos para implementación de la solución permitiendo así que estos puedan ser empleados en las actividades propias del negocio.

Por otro lado el riesgo tecnológico es asumido por los proveedores de servicios de computación en la nube, lo que evita, por tanto, a los usuarios la necesidad de tomar decisiones de inversión en nuevas tecnologías (Cierco, 2011), situación que no se presenta con otras aplicaciones ya que estas tienen que invertir no sólo en el producto adquirido, sino que también deben hacer inversiones adicionales como equipos y su manutención que les brinden seguridad y disponibilidad.

Así mismo la normatividad legal en Colombia con respecto al tema laboral y de liquidación de nómina es muy cambiante y estas herramientas necesitan una constante actualización o extensión para no quedar obsoletas, esto implica que las pymes deban gastar mucho más recursos para en el mantenimiento y reimplementación de la aplicación que por



lo general retrasa o entorpece las funciones propias de la pyme, ocasionando que estas dejen de utilizar este tipo de aplicaciones o eviten implementarlas.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cómo contribuir a las Pymes del sector turístico en Cartagena en el proceso de liquidación de nómina de manera innovadora sin que ello implique una gran inversión de infraestructura tecnológica?

## **1.3 Justificación**

Cartagena es una ciudad en donde el turismo representa una de las actividades económicas que mayores beneficios rinde, igualmente son muchas las Pymes que actúan en este campo, estas van en una búsqueda continua de la competitividad y crecimiento organizacional, búsqueda que trae de la mano la calidad de la infraestructura tecnológica de la misma.

Este conjunto de organizaciones hace uso continuo de diferentes métodos para el manejo de su información, bien sea empleando productos de código abierto de tipo ERP y CRM, productos de uso privativo y a medida, o en su defecto, simples hojas de cálculo y/o documentos como libros de minutas, fólderres y demás; sin embargo, estas alternativas tienen ciertas falencias o puntos en contra, en el caso de los productos de código abierto, la adecuación o personalización del software hacia el modelo de la empresa representa un gasto que resulta ser considerable, de igual manera los productos a medida, son una inversión bastante elevada, sobre todo para las Pymes, y en último lugar, es evidente que el manejo de la información de forma física o con software poco adecuado es un riesgo constante de seguridad de la información así como la ineficiencia de la propia empresa.

La solución que se propone, es desarrollar un componente de nómina como un servicio de código abierto, orientado hacia las empresas del sector turístico en Cartagena basado en computación en la nube.

Dentro de las ventajas de contar con el software necesario para la gestión de nómina como un servicio en la nube para las Pymes del sector turístico en Cartagena, se logrará un mayor nivel de seguridad en el resguardo de la información de la empresa, ya que esta se encontrará en los servidores del proveedor del servicio y no en los equipos de la empresa; así mismo, se abrirá espacio para el estudio, diseño e implementación no solo de nuevos módulos para muchos más requerimientos del sector turístico en Cartagena, sino también la ampliación de la propia arquitectura para abarcar nuevos sectores económicos de la ciudad .

Empleándose la tendencia de Computación en la nube, se logrará un salto tecnológico que actualmente solo se ha visto en grandes empresas en el mundo como HP, Accenture, Cisco Systems, entre otras, para las Pymes del sector turístico en Cartagena que acojan la solución reflejada en la disminución de los costos operacionales requeridos y los tiempos de ejecución en estas funciones de la empresa; permitiendo a las organizaciones invertir mayor esfuerzo en los procesos propios de los objetivos del negocio que actualmente se enfocan en un mercado local mientras que la competencia mundial utiliza internet no solo para promocionar sus productos y servicios, sino también para gestionar gran parte de sus procesos administrativos; al tratarse de un software de entorno web, se tendrá un constante flujo de información desde y hacia el usuario para su retroalimentación constante, permitiendo esto la continua mejora y expansión del producto, acceso a la información 24/7 (Veinticuatro horas al día, siete días a la semana) desde cualquier lugar del mundo mediante una conexión a internet independiente del sistema operativo que se emplee.

El tener en conjunto las herramientas para el funcionamiento administrativo de la empresa por fuera del área física de la misma, representa un factor económico destacable, evitándose la compra de software, pago de personalizaciones, adquisición de hardware como servidores y demás gastos que acarreen tener software residente; a través de computación en la nube para las empresas, se pueden destacar las ventajas económico-financieras, al convertir gastos fijos en variables, de garantía de servicio, ya que se pueden escalar de un día a otro las necesidades, y de negocio, ya que las empresas se pueden centrar en sus líneas de actividad propia, y no en la gestión de los recursos de TI (Cierco, 2011).

El desarrollo de esta solución aparte de los puntos a favor anteriormente mencionados, se demarca como un trabajo que aportará grandemente en el conocimiento técnico-científico en el área de Ingeniería de Sistemas en la Universidad de Cartagena implementando la filosofía de Computación en la nube de mano con los procesos de arquitectura, desarrollo, seguridad y calidad para un producto novedoso en el campo de aplicación, enmarcados en un proyecto de la línea de investigación E-servicios del grupo de investigación E- Soluciones, porque es un aplicativo que se ofrecerá como un servicio a través de la web utilizando la tecnología anteriormente mencionada.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Construir un componente de nómina para aumentar los índices de productividad y competitividad de las Pymes del sector turístico de Cartagena, implementándolo como un servicio de código abierto bajo la arquitectura de Computación en la nube.

### **2.2 Objetivos Específicos**

2.2.1. Especificar los requerimientos del sistema, teniendo en cuenta las proyecciones establecidas por el gobierno nacional en el PNTIC (Ministerio de Comunicaciones de la República de Colombia, 2008) y el marco legal vigente.

2.2.2. Diseñar los modelos del sistema basado en computación en la nube enfocado en la gestión de nómina para las Pymes del sector turístico en Cartagena.

2.2.3. Desarrollar el servicio de código abierto para la gestión de nómina aplicando los modelos definidos y la normatividad colombiana vigente.

2.2.4. Implementar la solución desarrollada con el fin de realizar pruebas de funcionalidad del software en una empresa seleccionada.

### **3. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO**

En esta sección se hará referencia al estado del arte donde se indicaran las soluciones ERP que existen en el mundo las cuales ofrecen gestionar la información de las empresas de una manera más eficaz, luego se tocaran los casos de éxito más representativos que han tenido este tipo de aplicaciones, así mismo, se mencionaran proyectos donde se gestionó la información de diferentes empresas utilizando la tecnología de computación en la nube.

De la misma manera se hará referencia al marco teórico donde abarcaremos temas como los sistemas de información, aplicaciones empresariales, ERP, características de los ERP, haciendo énfasis en el componente de nómina, acto seguido se tratara el marco legal que rige las liquidaciones de nómina, contratación y salario en Colombia, de igual forma se ilustrara sobre la tecnología computación en la nube, la adopción que ha tenido en Colombia, las oportunidades y amenazas para las pymes Colombianas y por último las tendencias para el futuro sobre esta tecnología .

#### **3.1 Estado del arte**

En la empresa, el manejo de la información del talento humano requiere una atención importante debido a que acarrea el comportamiento de la fuerza laboral que mueve a la empresa, los empleados; en este orden, a nivel mundial son muchas las empresas desarrolladoras que ofrecen soluciones ERP para las grandes, medianas y pequeñas empresas.

En el mundo, empresas como SAP de Alemania<sup>4</sup>, ofrecen soluciones orientadas a toda la gestión de información de las empresas con altos volúmenes de personal como “SAP Bussiness Suite<sup>5</sup>”, desarrollado en el año 2004 y que dentro de sus componentes, incluye el modulo “SAP ERP Human Capital Management” encargado de gestionar contrataciones de personal, desempeño de empleados, búsqueda de los objetivos corporativos, entre otras funciones.

---

<sup>4</sup> SAP The Best-Run busisess RUN SAP - <http://www.sap.com/index.epx>

<sup>5</sup> Propiedad de SAP AG Aplicaciones y Productos, Walldorf, Alemania.

En Estados Unidos, JD Edwards de Oracle<sup>6</sup>, ofrece el software “Enterprise One Human Capital Management” que es una suite de aplicaciones colaborativas diseñadas para las operaciones de gestión del talento humano en la búsqueda de la reducción del tiempo de actividades administrativas y costos, basada en una arquitectura web en donde se ofrece toda la gestión mediante un navegador y un servidor común con el software.

En cuanto a software ERP de código libre, se encuentran herramientas como Adempiere<sup>7</sup> que en Colombia ha mostrado casos de éxito como Construcciones y Explanaciones ECO S.A<sup>8</sup>, también se encuentran Compierre, y OpenBravo<sup>9</sup> este último liberado al público en abril de 2006 y a la actualidad lleva más de 2.000.000 de descargas de su sitio web oficial, esta robusta herramienta integra los módulos necesarios para la operación de la empresa incluyendo la gestión del talento humano a través de su arquitectura web y permite la adaptación hacia las necesidades empresariales, esta solución, aunque gratuita para su descarga e implementación, requiere de un pago por la adecuación hacia la filosofía y organización empresarial que realizan los partners de OpenBravo, actualmente, es una de las mejores herramientas.

De la misma manera, existen múltiples proveedores de este tipo de sistemas, los cuales, brindan soluciones muy complejas y ricas en funciones que dentro de las grandes y medianas empresas resultan ser bien aprovechadas, debido a que se conciben en función de las mismas, sin embargo para las Pymes la situación es distinta debido a que el flujo de información tiene distintas vertientes y menor complejidad por lo cual en lugar de volverse soluciones, generan traumatismos, es entonces en este punto en donde se tienen en cuenta aquellas funciones de software de gestión de talento humano que aporten benéficamente para el desarrollo del proyecto.

La implementación de sistemas de tipo ERP en las empresas resulta ser una decisión que implica una inversión considerable por parte de la organización tanto de capital como de

---

<sup>6</sup> ORACLE CORPORATION, EE.UU.

<sup>7</sup> Adempiere ERP - [http://www.adempiere.com/ADempiere\\_ERP](http://www.adempiere.com/ADempiere_ERP)

<sup>8</sup> Construcciones y Explanaciones ECO S.A, Empresa de Colombiana de Construcción con sede en Manizales .- <http://www.eco.sa.com/eco.aspx?p=730>

<sup>9</sup> Openbravo ERP, Desarrollado por Nicolas Serrano e Ismael Ciordia

tiempo, esto implica tanto riesgos como oportunidades según se tome la decisión del tipo de ERP a implementar.

En el año 2008 un documento de Tesis de la Universidad Politécnica de Catalunya de España (Carreón, 2008), muestra casos tanto de éxito como de fracaso de empresas que han implementado ERP:

Casos de éxito:

- Mahindra and Mahindra redujo el 30% de su inventario.
- Marico incrementó su utilidad un 1.5%.
- ABB incremento su eficacia operacional del 15% al 20%.
- BPCL ahorró 7.5 millones de euros.
- L and T recobró su inversión en dos años.
- Colgate, disminuyó el costo de su inventario.
- Ericsson redujo el tiempo de procesamiento en órdenes de venta, programación de la producción y órdenes de compra.

Casos de fracaso:

- FoxMeyerDrug argumentó que la implementación de un ERP lo llevo a la bancarrota.
- MobilEurope gastó cientos de millones de dólares en un ERP solo para abandonarlo cuando su socio se opuso.
- Dell Computer encontró que el ERP no encajaba con su nuevo modelodescentralizado.
- AppliedMaterials abandonó el ERP cuando se vió ahogado por los cambios de organización.

- Dow Chemical gastó 7 años y medio billones de dólares para finalmente dejarlo y empezar con una versión cliente-servidor.

Teniendo esto en cuenta, para el caso de la implementación de un módulo de nómina como un servicio, se debe tomar como punto clave las reales necesidades de los clientes potenciales y agruparlas en conjuntos de requerimientos comunes.

Un estudio realizado en Puerto Rico (Lazo, 2010), revela que el proceso de implementación de ERP en la empresa, resulta ser un riesgo que necesariamente se debe enfrentar exitosamente si desea continuar en el mercado, debido a que la competencia se establece por aquellos líderes que estén a la vanguardia en tecnología mediante la innovación.

Evidentemente, el análisis de situaciones internacionales con respecto a los conjuntos de software ERP muestra un comportamiento que se rige por normas de naturaleza norteamericana, sin embargo, en Colombia estos productos requieren de un gran trabajo de adecuación tanto a la estructura organizacional de la empresa como a las leyes laborales que resultan ser muy cambiantes.

En Japón las TIC representan el 40% del crecimiento económico de la nación, y este mercado en la actualidad tiene inversiones de cerca de mil millones de dólares (100 billones de yenes). El Ministerio de Asuntos Internos y Comunicaciones (MIC) elaboró un proyecto llamado el Plan ICT Hatoyama (Ministry of Internal Affairs and Communications MIC, 2009) cuyo principal objetivo es crear nuevos mercados de las TIC, generar nuevos puestos de trabajo y duplicar las industrias de las TIC a mediano plazo (entre 2015 y 2020). El proyecto consta de nueve temas de acción en donde se incluyen tecnologías de nueva generación de tecnologías Cloud.

Los sistemas de información del Gobierno se encuentran utilizando tecnologías innovadoras, como tecnologías Cloud. Para el 2015 se piensa tener en una etapa madura el desarrollo de la Nube Kasumigaseki (nombre provisional), la cual permitirá que los

diferentes ministerios integren y consoliden hardware y plataformas que generen funciones compartidas y aplicaciones en línea.

En el Reino Unido durante el año 2008, Ofcom<sup>10</sup> realizó un estudio para identificar las áreas donde Ofcom podría tener el mayor impacto en el desarrollo y las aplicaciones de las nuevas tecnologías en el sector de las comunicaciones. Este estudio incluyó las siguientes revisiones:

- Revisión de las tecnologías disponibles en la actualidad, con miras a determinar las necesidades no satisfechas;
- Revisión de la aplicación de los recientes avances tecnológicos para mejorar la accesibilidad de las comunicaciones.

A partir de los análisis efectuados, el estudio hace dos recomendaciones clave a seguir por parte del regulador:

- Realizar proyectos encaminados a lograr que la voz sobre IP (VOIP) sean más accesibles para usuarios con deficiencia auditiva.
- Desarrollar proyectos para la implementación y funcionamiento de la Web 3.0 incluidos los servicios de entretenimiento, WebTV, servicios de radio y tecnologías Cloud.

En este último numeral se concentra en accesos de banda ancha que permitan la utilización de servicios de la Web 3.0. Así mismo, se reconoce que el desarrollo de las redes de banda ancha acelerará el uso de tecnologías Cloud, debido a la personalización de los servicios que se llevan a cabo de forma remota en servidores centrales.

SmugMug, a principios de 2006, la compañía de compartición de fotos SmugMug inició una investigación para encontrar una solución de almacenamiento eficaz para su nuevo

---

<sup>10</sup> Office of Communications, Switzerland, Entidad aprobada por el gobierno del Reino Unido como Autoridad reguladora de Industrias postales, de telecomunicaciones y broadcasting.



repositorio de mil millones de imágenes. Una semana después de iniciar la utilización del servicio Amazon Simple Storage Service, SmugMug estaba almacenando todas sus nuevas imágenes mediante dicho servicio. Desde entonces los clientes de la compañía han añadido más de 10 terabytes de imágenes nuevas cada mes. La empresa reporta haber ahorrado más de 500.000 dólares en gastos de almacenamiento, todo ello con un incremento igual a cero en personal o en el espacio del centro de datos.

En 2007, el periódico The New York Times necesitaba convertir 11 millones de artículos e imágenes desde su archivo (de 1851 a 1980) al formato PDF. Su departamento interno de TI dijo que les tomaría siete semanas. Mientras tanto, un desarrollador utilizando 100 instancias de Amazon EC2 con una interface de servicios Web simple para operar Hadoop (una implementación de código abierto similar al Map Reduce) completó el trabajo en 24 horas por menos de \$300.

La compañía Animoto Productions, creadora de una herramienta mash-up para crear video a partir de imágenes y música, utilizó los servicios Cloud Computing de Amazon (Amazon Simple Queue Service, Amazon Simple Storage Service, Amazon Elastic Compute Cloud) para escalar de 50 a 3500 servidores en tan sólo tres días. Actualmente la compañía tiene instancias activas que han alcanzado el consumo de hasta 5000 servidores considerándose uno de los casos de éxito más importantes de los Servicios Web de Amazon.

Jungle Disk, construyó un sistema de almacenamiento en línea simple, confiable y asequible para ofrecer servicios de copia de seguridad utilizando el Amazon Simple Storage Service (S3). Usando el modelo de precios pay-as-you-go, Jungle Disk ofrece a sus clientes el mismo beneficio: la capacidad de pago sólo por el almacenamiento que utilizan en lugar de pagar una tarifa plana de almacenamiento que podrían subutilizar. La simplicidad del API de S3, permitió el funcionamiento del nuevo servicio en menos de 30 días a partir del inicio del proyecto. La popularidad de los productos Jungle Disk creció enormemente en los primeros 60 días, ganando miles de clientes para la firma.

BungeeLabs es una empresa estadounidense, fundada en el año 2002 por David C. Mitchell, creadora del ambiente BungeeConnect™, una aplicación web PaaS que permite la construcción y desarrollo de aplicaciones web interactivas. BungeeConnect elimina la complejidad, el tiempo y el costo de mover aplicaciones a la Nube o conectar servicios de la Nube existentes para formar nuevas aplicaciones.

Para BungeeLabs, el Cloud Computing está cambiando la manera como los departamentos de IT entregan nuevas funcionalidades y valor al negocio, incluso bajo las presiones financieras que encaran las directivas para reducir costo; proporciona además una alternativa más rápida, costo-eficiente y menos arriesgada para el desarrollo de aplicaciones basado en premisas.

BungeeConnect permite el desarrollo de la Nube y proporciona un valor agregado a las empresas a través de los siguientes cinco puntos:

- Simplificación de la integración
- Despliegue instantáneo
- Mejores experiencias para el usuario
- Menores requerimientos técnicos
- Retornos más rápidos

Cloud Computing en Colombia, se ha usado en la Universidad de los Andes que actualmente está desarrollando el proyecto “UNA CLOUD: INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO PARA CLOUD COMPUTING OPORTUNISTA” (Rosales, 2010). Este proyecto enmarcado en una tesis de Maestría en Ingeniería – Sistemas y Computación, tiene como objetivo el desarrollo de un modelo Cloud Computing de Infraestructura como Servicio (Cloud IaaS) para desplegar y entregar recursos y servicios computacionales fundamentales, a través de una infraestructura oportunista de crecimiento horizontal.

Para ello se desarrollará una arquitectura Cloud Computing de propósito general que enmarque el modelo de servicio Cloud IaaS en una nube privada cuya infraestructura estará compuesta prevalentemente por hardware económico, heterogéneo, distribuido, de dominio administrativo independiente y actualmente disponible en los laboratorios de cómputo del campus de la Universidad de los Andes.

Dicha arquitectura debe ser probada mediante la generación de un prototipo capaz de desplegar, administrar y entregar el modelo de servicio Cloud IaaS para el soporte computacional a proyectos de múltiples áreas de investigación, particularmente en contribución a la infraestructura virtual del proyecto Campus Grid Uniandes (Castro, Rosales, Villamizar, & Miller, 2010).

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y Google están trabajando desde hace un año en la plataforma misena.edu.co. En este momento, más de 360 mil usuarios en la comunidad misena.edu.co están trabajando en la plataforma Google Apps. Las cuentas activas involucran la participación desde aprendices e instructores hasta funcionarios administrativos, usuarios del Servicio Público de Empleo e integrantes de las Mesas Sectoriales. Se espera contar con más de 3 millones de usuarios beneficiados al año 2010.

Con este convenio se contribuye al fortalecimiento de los procesos de formación, mediante las herramientas de comunicación, publicación y colaboración en línea desarrolladas sobre la plataforma Google Apps, y bajo el dominio misena.edu.co.

Este convenio en ejecución brinda de manera gratuita a los usuarios de misena.edu.co el uso de correo (G-mail) con capacidad de siete (7) Gigabytes por usuario, mensajería instantánea (Gtalk), Calendario (Gcalendar) aplicativos para la creación de sitios web (page creator), aplicativos para procesar y compartir documentos de texto, hojas de cálculo y presentaciones (Docs) y más recientemente Sites, un aplicativo para la creación básica de páginas web.

Proexport ha decidido realizar el programa de CRM para Pymes ha sido diseñado para apoyar a 200 pymes exportadoras a nivel nacional, enfocado en orientar, brindar apoyo y

fortalecer las prácticas comerciales de las empresas colombianas para lograr un aumento en las ventas en Colombia y el exterior, sin embargo estas no están enfocadas a los procesos de las pymes del sector turístico.

El proyecto consiste en la implementación de un sistema CRM, a través del cual la pyme puede automatizar su fuerza de ventas y su proceso comercial, llevando un control de todas sus oportunidades de negocio y de los contactos y candidatos interesados en sus productos o servicios; así mismo, la pyme también queda en capacidad de vender y promocionar sus productos en Colombia y en otros países a través de internet haciendo publicidad en Google (Mesa sectorial - Cloud Computing, 2010).

El Instituto Colombiano para la evaluación de la Educación (ICFES) para el año 2011 utilizó Cloud Computing a través de Windows Azure para crear aplicaciones en la nube, servicios en línea y sitios web para evitar la congestión que se presentaba en momentos cuando por la gran afluencia de usuarios para la inscripción o consulta de los resultados de las pruebas del ICFES el sistema colapsaba, pero una vez implementado todos los servicios del ICFES en la nube este problema se solucionó de una forma asombrosa debido a que se optimizaron los costos al hacerlo sin una inversión en hardware o infraestructura significativa.

En Colombia, dentro del campo de las Pymes, es frecuente el encontrar una baja inversión tecnológica, solo en Cartagena, el software de tipo ERP ni siquiera alcanza un porcentaje evidenciable para las empresas del sector Comercio, mientras que en la evaluación de procesos de las mismas en cuanto a recursos humanos, el 84.53% lo indican como un proceso crítico, en el sector turístico, ninguna empresa cuenta con un Sistema de Gestión de Relaciones con Clientes (CRM), ni con software para la Planificación de Recursos Empresariales (ERP), condición que refleja el bajo aprovechamiento y uso de las TIC en el sector de análisis (E-Soluciones, 2009).

En Cartagena el principal desarrollador de sistemas de información es la empresa ZEUS<sup>11</sup> Tecnología la cual cuenta con diversos módulos ofrecidos a empresas de sectores económicos específicos de nuestra ciudad como es el caso de ZEUS Hoteles que ofrece en línea la disponibilidad de los hoteles, la generación de reservas y los pagos de las mismas, o ZEUS Nómina que es un aplicativo con la estructura cliente/servidor que ofrece tener toda la información de los empleados fresca y siempre confiable, sin embargo, es una aplicación de escritorio de alto costo y sin una arquitectura de computación en la nube lo cual reduce facilidad al momento de necesitarse actualizaciones por los cambios de la normatividad y no permite disponibilidad de los datos y acceso a ellos desde cualquier parte cuando se requiera.

### **3.2 Marco teórico**

En esta sección, se desarrolla el contexto teórico que sustenta el proyecto de investigación:

#### **3.2.1 Sistemas de información**

Este término tiene muchas definiciones dependiendo del autor que sea, pero la más aceptada y difundida es la que lo menciona como “un conjunto de componentes interrelacionados que colaboran para reunir, procesar, almacenar, y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización” (Laudon & Laudon, 2008).

Los sistemas de información son conjuntos de elementos que interactúan con el fin de dar soporte a cualquier tipo de organización o empresa. Los elementos presentes en dichos sistemas corresponden al equipo computacional, el software y el hardware necesarios para apoyar el funcionamiento del sistema, y el recurso humano que interactuará con este.

Un sistema de información en particular es un proceso en donde existe una entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información agregada. (Laudon & Laudon, 2008).

---

<sup>11</sup> ZEUS Tecnología (<http://www.zeustecnologia.com>)

La entrada de información es el proceso mediante el sistema toma los datos que requiere para procesarlos, puede ser alimentado manualmente ya sea de manera directa por el usuario o automáticamente, donde la información proviene de otros sistemas o módulos (a esto último se le denomina interfaces automáticas).

Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, los dispositivos extraíbles, cintas magnéticas, unidades de disquete, los códigos de barras, los escáneres, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

El almacenamiento de la información es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene un sistema, ya que a través de esta propiedad el sistema puede acudir a la información guardada en un proceso anterior. Las estructuras de almacenaje de información son denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, microfilm, disco óptico, los discos flexibles o disquetes y los discos compactos (CD-ROM).

La característica de procesar la información es la que permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que por ejemplo un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base. La información que sale del sistema, sale procesada, con un valor agregado.

La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros.

Otra actividad realizada por el sistema de información es la retroalimentación, la cual consiste en entradas devueltas para ser evaluadas y perfeccionadas (Guardiola & Mendoza, 2009).

### **3.2.2 Aplicaciones empresariales**

Las aplicaciones empresariales son sistemas que abarcan todas las áreas funcionales de las organizaciones, con la misión de ejecutar procesos de negocios a lo largo de toda la empresa, e incluye todos los niveles de administración. Las aplicaciones empresariales ayudan a las empresas a volverse más flexibles y productivas por medio de la coordinación más intensa de sus procesos de negocios y la integración de grupos de procesos, de modo que se enfoquen en la administración eficiente de recursos y el servicio al cliente.

Estas aplicaciones son una forma de solucionar la problemática de las empresas que quieren integrar sus procesos ya sea por crecimiento a nivel interno o por adquisición de otras compañías en las cuales después de esto se ven con sistemas generalmente antiguos, que no están acorde al modelo empresarial de la nueva corporación, logrando que se comuniquen entre sí para el funcionamiento conjunto de la compañía.

Existen cuatro tipos de aplicaciones empresariales principales: Sistemas empresariales, Sistemas de administración de la cadena de suministros, Sistemas de administración de las relaciones con el cliente y sistemas de administración del conocimiento (Laudon & Laudon, 2008).

### **3.2.3 Sistemas de recursos empresariales (ERP)**

Los sistemas empresariales que también son conocidos como ERP o Sistema de Planeación de Recursos Empresariales son una forma de utilizar la información en áreas claves como la fabricación, compras, administración de inventario, cadena de suministros, control financiero, administración de recursos humanos, logística y distribución, ventas, mercadeo y administración de relaciones con clientes (Lazo, 2010).

Estos sistemas aceleran la comunicación de la información en toda la compañía, facilitándole a esta la coordinación de sus operaciones cotidianas, además los ERP brindan a las compañías la flexibilidad para responder rápidamente a las solicitudes de los clientes y al mismo tiempo producir y almacenar en inventario únicamente lo necesario para surtir los

pedidos que se realicen, minimizando los costos y aumentando la satisfacción de los clientes lo cual contribuya a la rentabilidad de la empresa.

La implantación de un sistema ERP resulta altamente beneficiosa para la organización ya que permite la posibilidad de automatizar aquellos procesos que se manejen bajo reglas o políticas preestablecidas, evitando así la intervención humana.

La integración de la información financiera y los pedidos de los clientes, la estandarización de los procesos de manufacturación, minimización del inventario y la estandarización de la información de RH (Recursos Humanos) son razones por las cuales las empresas desean implementar un sistema de ERP en su organización. Sin embargo, estos sistemas son altamente costosos, requieren cambios en la compañía, son complejos y hay pocos expertos en ERP.

Actualmente Colombia se encuentra en una economía global y competitiva, por lo cual es indispensable que los administradores de las empresas desarrollen estrategias que les ayuden a satisfacer las necesidades de clientes quienes serán cada vez más exigentes; anticipándose es importante poder seleccionar el sistema que mejor se adecue a las necesidades de la empresa en varios aspectos, no sólo los económicos sino funcionales, estratégico, técnicos e inherentes al proveedor y su servicio a sus requerimientos y dándoles un trato personalizado a cada uno de ellos.

En la actualidad, las compañías buscan implementar sistemas para que manejen todas las áreas del negocio de tal forma que estén integrados. Muchas han buscado nuevas herramientas tecnológicas para poder optimizar los procesos operativos internos para así ahorrar costos y ser más eficientes, lo que tiene como consecuencia un mejor posicionamiento y la atracción o bien conservación de clientes. Los sistemas de ERP forman parte fundamental de las estrategias de las grandes empresas actuales.

Es importante también encontrar el equilibrio en el producto seleccionado para que el ERP no quede obsoleto al poco tiempo de implementación pero tampoco que sea tan



complejo para la organización que ni sea aprovechado en un 10 por ciento de su funcionalidad (Chiesa, 2008).

### **3.2.4 Características de los ERP**

Entre las características principales de los sistemas ERP están las siguientes (Lazo, 2010):

1. Es una base de datos centralizada.
2. Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando todas las operaciones.
3. En un sistema ERP, los datos se ingresan sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes.
4. Las empresas que lo implanten deben modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP.
5. El sistema incluye un conjunto de aplicaciones ERP o módulos.
6. Suele haber un “software” para cada unidad funcional.
7. La tendencia actual es ofrecer aplicaciones especializadas para determinadas industrias.

#### **3.2.4.1 Componente de Nómina**

Dentro de los componentes de los ERP se encuentra el módulo encargado de gestionar las actividades referentes al personal de la empresa: hoja de vida, pagos, bonificaciones, reportes de asistencia, historia en la empresa, salarios etc.

Este módulo, debe contar con un sistema de registro de las actividades, datos y seguimiento de información de los trabajadores permitiendo a la empresa calcular y consultar el/los monto/s de la remuneración del personal, este es el componente de Nómina.

La nómina es una planilla que usualmente utilizan las empresas para el pago de salarios de sus trabajadores, que han laborado en un periodo determinado, ya sea por semanas, décadas, catorcenos, quincenas o mes (Orjuela & Santos, 2010).

La nómina está compuesta por diferentes campos dentro de los que se destacan: Documento de identidad, tiempo laborado, devengos, deducciones, neto pagado y dependiendo de la forma de pago, la firma de la persona a quien se realiza.

Dentro de los devengos se tendrán en cuenta el salario del trabajador, prestaciones, bonificaciones, primas, cesantías y demás ítems que impliquen ganancia; para las deducciones, se debe tener en cuenta porcentajes de salud, porcentajes de pensión, prestamos, cobros pertinentes etc., así entonces, al momento de restar el total deducido del total devengado, se obtiene el neto a pagar, todo esto de la mano con la normatividad vigente que en el caso de Colombia, contempla múltiples aspectos como elementos dentro del devengado que están libres de deducción, obligatoriedad del pago de la PILA<sup>12</sup> en conjunto con la nómina entre otros.

### **3.2.5 Marco legal**

La liquidación de Nóminas en Colombia está regida por un conjunto de leyes y normas que brindan las directrices para la realización de esta actividad, entre estas, se encuentra la ley 100 de 1993, que creo el sistema de seguridad social integral compuesto por 3 regímenes:

Régimen Pensional: Ampara al trabajador contra contingencias de vejez, invalidez y muerte.

Régimen de Salud: Protege al trabajador contra contingencias de enfermedad o maternidad.

---

<sup>12</sup> PILA – Planilla integrada de liquidación de aportes. Sistema obligatorio mensual de unificación de pagos de seguridad social y parafiscales de empleados de la empresa para Colombia

Régimen de Riesgos Profesionales: Protege al trabajador contra accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, el aporte depende del nivel de riesgo y lo paga todo el empleador.

Así mismo, la ley 21 de 1982 establece los porcentajes para la liquidación de parafiscales (SENA, ICBF y Cajas de compensación), estos aportes no son impuestos ni contribuciones, son una obligación que corresponde al empleador (Congreso de la República de Colombia, 1982).

Para hacer la correcta liquidación de la nómina, no basta simplemente con efectuar el cálculo de los días trabajados por el valor devengado, existen valores que se deben tener en cuenta como las cesantías, primas, vacaciones, horas extras y demás rubros que signifiquen ingreso para el trabajador.

Adicionalmente, para cada empleado se debe calcular si cumple con las condiciones la retención en la fuente sobre ingresos laborales, en otras palabras, para que un contribuyente se pueda clasificar dentro de los asalariados no obligados a declarar renta, es necesario que sus ingresos por concepto de salarios deban sumar como mínimo del 80% del total de los ingresos (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2011).

Para el cálculo de la retención en la fuente sobre ingresos laborales, debe tenerse en cuenta la tabla de retenciones (Congreso de la República de Colombia - Art 383 del ET, 2006).

Rangos en UVT		Tarifa marginal	Impuesto
Desde	Hasta		
>0	95	0%	0
95	150	19%	(Ingreso laboral gravado expresado en UVT menos 95 UVT) X 19%
150	360	28%	(Ingreso laboral gravado expresado en UVT menos 150 UVT) X 28% más 10 UVT
360	En adelante	33%	(Ingreso laboral gravado expresado en UVT menos 360 UVT) X 33% más 69 UVT

*Tabla 1. Rangos de retención en la fuente sobre salarios (Art 383 del Estatuto tributario)*

Cuando se habla de salario, la norma se refiere a la remuneración propia de un contrato de trabajo reglamentario, es decir, según los términos del código sustantivo del trabajo. Por tal razón, es absolutamente indispensable la existencia de una relación laboral. No es posible que una persona vinculada mediante Contrato de servicios se pueda clasificar como asalariado (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2011).

A continuación se muestran las fórmulas de liquidación para cesantías, primas, vacaciones y horas extras vigentes:

FORMULAS PRESTACIONES SOCIALES, VACACIONES Y HORAS EXTRA	
Concepto	Fórmula
CESANTIA	$\frac{(\text{SALARIO MENSUAL } (*) \times \text{DÍAS TRABAJADOS})}{360}$
INTERESES DE CESANTIAS	$\frac{\text{CESANTÍAS} \times \text{DÍAS TRABAJADOS} \times 0.12}{360}$
PRIMA DE SERVICIOS (Por cualquier tiempo trabajado)	$\frac{\text{SALARIO MES} (*) \times \text{DÍAS TRABAJADOS SEMESTRE}}{360}$
VACACIONES (Por cualquier tiempo trabajado)	$\frac{\text{SALARIO MENSUAL BÁSICO} \times \text{DÍAS TRABAJADOS}}{720}$
TRABAJO NOCTURNO entre las 10 p.m. y las 6 a.m.	Hora ordinaria X 1.35
HORA EXTRA DIURNA Entre las 6 a.m. y las 10 p.m.	$\frac{\text{SALARIO DIARIO} \times 1.25}{8}$ u = Hora ordinaria X 1.25
HORA EXTRA NOCTURNA Entre las 10 P.M. y las 6 A.M.	$\frac{\text{SALARIO DIARIO} \times 1.75}{8}$ u = Hora ordinaria X 1.75
HORA ORDINARIA DOMINICAL O FESTIVO	$\frac{\text{SALARIO DIARIO} \times 1.75}{8}$ u = Hora ordinaria X 1.75
HORA EXTRA DIURNA EN DOMINICAL O FESTIVO	$\frac{\text{SALARIO DIARIO} \times 2.00}{8}$ u = Hora ordinaria X 2
HORA EXTRA NOCTURNA EN DOMINICAL O FESTIVO	$\frac{\text{SALARIO DIARIO} \times 2.50}{8}$ u = Hora ordinaria X 2,5
IMDEMNIZACIÓN (CONTRATO A TÉRMINO FIJO)	El valor de los salarios que falten para la terminación del contrato
IMDEMNIZACIÓN ** (CONTRATO A TÉRMINO INDEFINIDO)	Para salarios inferiores a 10 mínimos: 30 días por el primer año y 20 días por cada año siguiente o proporción. Más de 10 salarios mínimos: 20 días por el primer año y 15 por cada uno de los siguientes o proporción
(*) Cuando en la fórmula aparece SALARIO MENSUAL equivale al salario con todos los factores que lo constituyen. Por ejemplo: auxilio de transporte.	
(**) Para el caso de los trabajadores que lleven 10 años o más a 27 de diciembre de 2002 la indemnización se liquidará con la tabla anterior.	

*Tabla 2. Liquidación de Prestaciones sociales, vacaciones y horas extra  
Fuente: Ministerio de Protección Social*

### 3.2.6 Contratación

En la actualidad las técnicas de Selección del personal tienen que ser más subjetivas y más afinadas: determinando los requerimientos de los recursos humanos, acrecentando las

fuentes más efectivas que permitan allegarse a los candidatos idóneos, evaluando la potencialidad física y mental de los solicitantes, así como su aptitud para el trabajo, utilizando para ello una serie de técnicas, como la entrevista, las pruebas psicométrías y los exámenes médicos etc.

Una persona adecuada es por lo general la que tiene experiencia, actitud y capacitación profesional para cada puesto en particular; también es un empleado honesto con conducta ética (Reyes, 2005).

Para la contratación, es también de vital importancia tener en cuenta los tipos de la misma, ya que de ellos depende la forma de liquidación, pago de honorarios, obligaciones y responsabilidades de la empresa y del trabajador o persona jurídica, dentro de los principales tipos de contratación más comunes se encuentran:

- **Contrato a Término Fijo**

Este tipo de contrato puede tener una duración entre un (1) día y tres (3) años y puede ser renovado hasta por tres veces su permanencia. A partir de la cuarta renovación, el contrato será de un término fijo de un (1) año, sin llegar a convertirse nunca en un contrato por tiempo indefinido.

En estos contratos, el empleado goza de todas las prestaciones sociales establecidas por la ley (cesantías, vacaciones y primas) y para su finalización es necesario un preaviso de 30 días. Las deducciones por nómina de este tipo de contrato son iguales a las de cualquier contrato de vínculo laboral y la vinculación puede ser directamente con la empresa o a través de empresas de Servicios Temporales.

- **Contrato a Término Indefinido**

La característica principal es que este tipo de contrato no tiene fecha de terminación establecida. El empleado goza de todas las prestaciones sociales establecidas por la ley y tiene beneficios adicionales como la opción de vinculación a cooperativas empresariales y ayudas especiales de acuerdo con cada empresa; con posibilidad de optar por créditos y

préstamos entre otros. Los descuentos para este tipo de contrato son iguales a los de un contrato a término fijo, más cualquier otra deducción autorizada por el empleado. La terminación del contrato puede ser por justa causa, caso en el cual debe garantizarse un debido proceso a través de un procedimiento administrativo que debe adelantar la empresa, o sin justa causa, caso en el cual el trabajador debe ser indemnizado de acuerdo a los términos que establece la ley.

El contrato también puede ser terminado por parte del trabajador con la presentación de su renuncia o de común acuerdo entre las partes.

- **Contrato de obra o labor**

Este contrato es utilizado para desarrollar una labor específica y termina en el momento que la obra llegue a su fin. Este tipo de vinculación es característica de trabajos de construcción y de universidades y colegios con profesores de cátedra, que cumplen su labor una vez haya terminado el periodo académico. Este contrato es igual en términos de beneficios y descuentos a los contratos indefinidos y definidos, por ser un contrato laboral.

- **Contrato ocasional de trabajo**

Este tipo de contratos no deben tener una duración superior a treinta (30) días y debe utilizado para ejercer una labor específica diferente a las actividades comunes o del giro normal o misional de la compañía. El trabajador recibe la remuneración acordada y al terminar no tiene derecho a ningún tipo de prestación, salvo en caso de un accidente. La duración del contrato puede ser renovable sin exceder los treinta (30) días del vínculo inicial.

- **Contrato civil por prestación de servicios**

A diferencia de los anteriores, este tipo de contrato se rige por las normas del Código Civil, el contrato se celebra de manera bilateral entre una empresa y una persona (natural o jurídica) especializada en alguna labor específica; la remuneración se acuerda entre las partes y no genera relación laboral ni obliga a la organización a pagar prestaciones sociales;

la duración es igualmente en común acuerdo dependiendo del trabajo a realizar; el trabajador, “Contratista”, recibe unos honorarios a los cuales se le descuenta únicamente por concepto de retención en la fuente (Jimenez, 2011).

### **3.2.7 Salario**

La motivación de todo trabajador es recibir un pago por las actividades que desarrolle, la remuneración, consiste en la contraprestación que el empleador da en dinero o en especie al trabajador por su trabajo.

Constituye el salario no sólo la remuneración ordinaria, fija o variable, sino todo lo que recibe el trabajador en dinero o en especie como contraprestación directa del servicio, sea cualquiera la forma o denominación que se adopte, como primas, sobresueldos, bonificaciones habituales, valor del trabajo suplementario o de las horas extras, valor del trabajo en días de descanso obligatorio, porcentajes sobre ventas y comisiones. (Art. 127 C.S.T) (Senado de la República de Colombia, 2013).

El pago que se haga al trabajador debe corresponder a la retribución que el empleador hace al trabajador por la prestación de sus servicios. Esto quiere decir, que aquellos pagos que no corresponden a una contraprestación por la labor del trabajador, no pueden considerarse salario, como bien es el caso de las indemnizaciones, viáticos (Art. 130 C.S.T), pagos por mera liberalidad el empleador, etc.

Es importante resaltar que existen pagos que no constituyen salario; estos son las sumas que ocasionalmente y por mera liberalidad recibe el trabajador del empleador, como primas, bonificaciones o gratificaciones ocasionales, participación de utilidades, excedentes de las empresas de economía solidaria y lo que recibe en dinero o en especie no para su beneficio, ni para enriquecer su patrimonio, sino para desempeñar a cabalidad sus funciones, como gastos de representación, medios de transporte, elementos de trabajo y otros semejantes.

Tampoco las prestaciones sociales, ni los beneficios o auxilios habituales u ocasionales acordados convencional o contractualmente u otorgados en forma extralegal por el



empleador, cuando las partes hayan dispuesto expresamente que no constituyen salario en dinero o en especie, tales como la alimentación, habitación o vestuario, las primas extralegales, de vacaciones, de servicios o de navidad (Art. 128 C.S.T)

### **3.2.8 Computación en la nube**

El Cloud Computing, o Computación en la Nube, nace de los términos: Cloud y Computing.

- **Cloud**, o **Nube**, es el símbolo que se usa generalmente para representar la Internet.
- **Computing**, o **Computación**, reúne los conceptos de informática, lógica de coordinación y almacenamiento.

Es así como el Cloud Computing consiste en mover la computación del simple computador personal o centro de datos convencional hacia Internet.

A continuación, se presenta la definición de Cloud Computing adoptada por la Mesa Sectorial, la cual fue desarrollada por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de los Estados Unidos de América, NIST, 2009 (Mesa sectorial - Cloud Computing, 2010):

“Cloud Computing es un modelo para habilitar el acceso a un conjunto de servicios computacionales (e.g. Redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) de manera conveniente y por demanda, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo administrativo y una interacción con el proveedor del servicio mínimos”.

#### **3.2.8.1 Características, ventajas y desventajas**

Una de las principales características de la Cloud Computing es el nivel de abstracción de los usuarios, puesto hay necesidad de conocer la infraestructura detrás de todos los servicios, ya que todo pasa a ser “una nube” donde las aplicaciones y servicios pueden fácilmente crecer (escalar), funcionar rápido y casi nunca fallan, y no se hace necesario conocer los detalles del funcionamiento de esta “nube”. Este tipo de servicio es gratis por ejemplo las versiones limitadas de Google Apps o el servicio de Google Docs en el correo

de GMAIL, y la que no es gratis se paga según alguna métrica de consumo, no por el equipo usado en sí, sino por ejemplo en el consumo de electricidad o por uso de CPU/hora.

Las características más relevantes identificadas por la mayoría de los autores son:

- **Auto Reparable:** En caso de fallo, el último backup de la aplicación pasa a ser automáticamente la copia primaria y se genera uno nuevo.
- **Escalable:** Todo el sistema/arquitectura es predecible y eficiente. Si un servidor maneja 1000 transacciones, 2 servidores manejarán 2000 transacciones.
- **Virtualizado:** las aplicaciones son independientes del hardware en el que corran, incluso varias aplicaciones pueden correr en una misma máquina o una aplicación puede usar varias máquinas a la vez.
- **Multipropósito:** El sistema está creado de tal forma que permite a diferentes clientes compartir la infraestructura sin preocuparse de ello y sin comprometer su seguridad y privacidad.
- **El auto-servicio por demanda** en donde Los servicios pueden ser solicitados por el usuario o cliente a través de Internet directamente. El usuario paga únicamente por el tiempo de uso del servicio.
- **El acceso ubicuo a la red:** Los servicios están desplegados en la nube y son accesibles desde cualquier medio con acceso a la red (Internet, Intranet o Extranet).
- **El fondo común de recursos:** Los servicios se encuentran en la Nube para ser usados por múltiples usuarios bajo un modelo multi-arrendatario en diferentes lugares del mundo. Esto genera una independencia de la ubicación de los recursos aprovechando la naturaleza del Internet (Internet, Intranet o Extranet).
- **Rápida elasticidad:** La cantidad o calidad de los servicios ofrecidos en la Nube puede aumentar o disminuir rápidamente dependiendo de las necesidades cambiantes de los usuarios.

- Servicio medido: Cada recurso que consume el usuario y que es facturable debe ser medido, no sólo para fines de tarificación sino también de control. Este servicio puede ser vendido al mismo usuario o cliente dentro de su contexto y/o ambiente (Cabarcas, Puello, & Rodríguez, 2012).

Dentro de las características de Cloud Computing, se encuentran las distintas formas o tipos de Servicio que se ofrecen, el siguiente modelo, propuesto en el documento “Defining the Cloud Computing Framework” muestra los diferentes componentes de computación en la nube y cómo interactúan:



*Figura 1. Modelo componentes de Cloud Computing y sus interacciones  
Fuente: Defining the Cloud Computing Framework*

A continuación se presentan ejemplos más concretos de SaaS:

TIPO DE SERVICIO	EJEMPLO
Aplicaciones como sitios Web	Box.net (Box.net ), Microsoft Office Live (Microsoft), Facebook (Facebook, Inc.), LinkedIn (LinkedIn Corporation), Twitter (Twitter, Inc.), MySpace (MySpace.com), Zillow (Zillow.com), Google Maps (Google).
Colaboración y aplicaciones de oficina	Cisco WebEx Weboffice (Cisco Systems, Inc.), Google Docs (Google), Google Talk (Google), IBM BlueHouse (IBM, Corp.), Microsoft Exchange Online (Microsoft), RightNow (RightNow Technologies, Inc.), Gmail (Google), Microsoft Hotmail (Microsoft Hotmail), Yahoo! Mail (Yahoo! Inc.).
Servicios de pago	Amazon Flexible Payments Service (Amazon FPS) (Amazon Web Services, LLC), Amazon DevPay (Amazon Web Services, LLC).
Software basado en Web integrable a otras aplicaciones	Flickr Application Programming Interface (API) (Flickr, LLC), Google Calendar API (Google), Salesforce.com's AppExchange (Salesforce.com, Inc.), Yahoo! Maps API (Yahoo! Inc.), Zembly (Sun Microsystems, Inc.).

*Tabla 3. Ejemplos de SaaS*

*Fuente: Universidad de los Andes (Tomado de Mesa Sectorial, 2010, pp 9)*

- **Plataforma como servicio (PaaS, Platform As A Service)**

Su principal uso se centra en ofrecer una solución completa para la construcción y puesta en marcha de aplicaciones y servicios Web que estarán completamente disponibles a través de Internet. Algunos ejemplos: Google App Engine, Amazon SimpleDB, etc.

A continuación se presentan ejemplos más concretos de PaaS:

TIPO DE SERVICIO	EJEMPLO
Plataformas de desarrollo	Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) (Amazon Web Services, Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) (Amazon Web Services, LLC), Google App Engine (Google), GRIDS Lab Aneka (Vecchiol, Chu, & Buyya, 2009).
Bases de datos	Amazon SimpleDB (Amazon Web Services, Amazon SimpleDB), Big Table (Chang, y otros, noviembre de 2006), Microsoft SQL Azure Database (Microsoft).
Cola de mensajes	Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) (Amazon Web Services, Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)).
Servidores de aplicaciones	NetSuite Business Operating System (NS-BOS) (NetSuite, Inc.).

*Tabla 4. Ejemplos de PaaS*

*Fuente: Universidad de los Andes (Tomado de Mesa Sectorial, 2010, pp 10)*

- **Infraestructura como servicio (IaaS, Infrastructure As A Service)**

Proporciona al cliente una infraestructura de computación como un servicio, usando principalmente la virtualización. El cliente compra recursos a un proveedor externo, para hosting, capacidad de cómputo, mantenimiento y gestión de redes, etc. Ejemplos: Amazon EC2, Azure de Microsoft, etc.

A continuación se presentan ejemplos más concretos de IaaS:

TIPO DE SERVICIO	EJEMPLO
Procesamiento	Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) (Amazon Web Services, LLC), Sun Network.com (Sun Grid) (SUN Microsystems, Inc.), ElasticHost (ElasticHosts Ltd.), Eucalyptus (Nurmi, y otros, 2009), Nimbus (Alliance), OpenNebula (Grupo de Arquitectura Distribuida), Enomaly (Enomaly, Inc.).
Distribución de contenido a través de servidores virtuales	Akamai (Technologies), Amazon CloudFront Beta (Amazon Web Services, LLC).
Almacenamiento	Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) (Amazon Web Services, LLC), Amazon SimpleDB (Amazon Web Services, Amazon SimpleDB), Amazon Elastic Block Store (Amazon Web Services, Amazon Elastic Block Store (EBS)), Microsoft SkyDrive (Microsoft Corporation), Flickr (Flickr, LLC), Youtube (YouTube, LLC), Nirvanix Storage Delivery Network (Nirvanix), Microsoft Live Mesh Beta (Microsoft Corporation, 2009), Flickr (Flickr, LLC).
Administración de sistemas	Elastra (Elastra Corporation), Engine Yard (Engine Yard, Inc.), FlexiScalable (XCalibre Communications), Grid Layer (Layered Technologies, Inc.), Joyent (Joyent, Inc.), Mosso (Rackspace, US Inc.), Savvis Virtual Intelligent Hosting (Savvis, Inc.).
Administración de alojamiento	Digital Realty Trust (Digital Realty Trust, Inc.), GoDaddy.com (GoDaddy.com, Inc.), Layered Technology (Layered Technologies, Inc.).
Alojamiento autónomo	Rackspace (Rackspace, US Inc.), Savvis Virtual Intelligent Hosting (Savvis, Inc.), Terremark Worldwide (Terremark Worldwide), FlexiScalable (XCalibre Communications), 1&1 Internet (1&1 Internet, Inc.).
VLAN (Virtual Local Area Network)	CohesiveFT (Cohesive Flexible Technologies, Corp.).

*Tabla 5. Ejemplos de IaaS*

*Fuente: Universidad de los Andes (Tomado de Mesa Sectorial, 2010, pp 11)*

- **Almacenamiento de datos como servicio (DaaS, Data storage As A Service) y Comunicaciones como servicio (CaaS, Communications As A Service)**

Son dos modelos que trabajan horizontalmente y junto a IaaS. DaaS proporciona la gestión y el mantenimiento completo de los datos manejados por los clientes y CaaS provee el equipamiento de redes y la gestión de aspectos como balanceo de carga.

- **Hardware como Servicio (HaaS, Hardware As A Service)**

Se trata de centros de datos con todo tipo de máquinas que proporcionan la computación, el almacenamiento, catálogos, etc.

### **3.2.9 Adopción de computación en la nube en Colombia**

La llegada de la crisis económica mundial desafió la competitividad de las empresas a través del recurso más económico conocido: la innovación y el ingenio, el talento humano. Cientos de empresas recurrieron a sus estructuras de personal y confiaron en su planta de TI la reducción de costos e impacto de la crisis, forzando a que la innovación afectara los rígidos y tradicionales componentes de IT hasta llevarlos a la Nube.

La nube propone un esquema modularmente compilado y de fácil re-configuración en el que se puede flexiblemente apilar servicios para satisfacer las cambiantes exigencias del mercado, sin embargo, el concepto aún se encuentra en Colombia en su etapa más inmadura de adopción afectando de forma disímil dos sectores clave de la industria: La grande empresa y la Pyme.

Existen 5 principios básicos para la adopción de colaboración en la nube y varias oportunidades y amenazas en cada uno de estos dos sectores de industria:

- **Es clave que la alta gerencia tenga claro los beneficios y los conceptos.** Que haya un despliegue de arriba hacia abajo de toda la infraestructura de la organización. El despliegue se propone de arriba hacia abajo ya que es la nube quien debe adaptarse a las necesidades de la compañía y no la compañía a las herramientas que hayan disponibles en la nube, en caso contrario de adopción, es posible que la empresa sufra un proceso re-educativo para aprender a usar las herramientas disponibles en la nube generando molestias e inconformidades en sus usuarios finales.

- **Tener claro las políticas y estándares.** Todos los procesos o componentes de cada proceso basados en la nube deben estar estandarizados y definidos con políticas claras y donde toda la organización este alineada

- **Toda introducción de una novedad genera capacitaciones**, informativos, gerentes de proyecto y mayor organización para alinear la empresa bajo un solo concepto.

- **No re-inventar la rueda.** Identificar compañías que ya hayan tenido un despliegue de aplicaciones en la nube y proponer mejoras aplicadas al negocio. Use herramientas de baja inversión como el ciclo de vida del software (análisis, diseño, implementación y pruebas) aplicados a la disposición de aplicaciones corriendo sobre la nube, analice su infraestructura actual vs. El ambiente escalable que le proporciona la nube. ¿Realmente lo necesita?

- **En caso de no estar seguro de los beneficios de la nube en su compañía**, inicie disponiendo procesos no críticos en la nube y analice periódicamente los beneficios que ha obtenido a cambio en periodos regulares de tiempo.

### 3.2.10 Oportunidades y amenazas para las Pymes de Colombia

En la siguiente tabla podremos ver las oportunidades y amenazas identificadas en el proceso de adopción de la nube para una PYME en territorio Colombiano (Mesa sectorial - Cloud Computing, 2010).

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganar acceso a las últimas tecnologías</li> <li>• Incrementar la capacidad para ser flexible (escalable por medio de la nube)</li> <li>• Menor costo de inversión inicial en TI</li> <li>• Posibilidad de reducir costos operativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de ser algo innecesario que puede resolverse de forma in-House</li> <li>• Continuo uso de sistemas de TI internos (operación in-House)</li> <li>• Desconocimiento del concepto Cloud</li> <li>• Desconocimiento de nuevas tecnologías y sus beneficios</li> <li>• Desconocimiento de iniciativas del gobierno para la financiación de proyectos de tecnología en la PYME.</li> </ul>

*Tabla 6. Oportunidades y amenazas para las Pymes de Colombia  
Fuente: Frost & Sullivan (Tomado de Mesa Sectorial, 2010, pp 27)*

### 3.2.11 Tendencias para el futuro sobre computación en la nube

A continuación se mencionan tendencias (Lozano, 2011) futuras en cuestión de cloud:

- Hacia el 2015 la Internet conectará a 2.500 millones de personas y más de 15.000 millones de dispositivos.



- En los próximos 10 años el número de archivos que las empresas tendrán que manejar crecerá 75 veces.
- Los datacenters consumen más de un 2% de la electricidad de los EE.UU.
- Se espera que, con la tecnología de hoy en día, se necesitará lo equivalente a unas 45 nuevas plantas de carbón para suministrar energía a los datacenters en 2015 sin mejoras de eficiencia drásticas.
- Se añade a la nube un nuevo servidor por cada 600 teléfonos inteligentes o 120 tabletas.

## 4. METODOLOGÍA

A continuación se ilustraran los detalles de la metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto en la que se indica el enfoque y tipo de investigación, el diseño que se efectuó por cada uno de los objetivos planteados y para finalizar se indica el universo o área de estudio del proyecto.

### 4.1 Enfoque y Tipo de Investigación

Para la elaboración de este proyecto se llevó a cabo una investigación de tipo de mixta, en la que fue requerida una investigación tanto de tipo documental como de campo.

*Investigación Documental:* Con el fin de establecer los requerimientos legales, se realizó una rigurosa consulta sobre normatividad legal vigente en temas referentes a nómina en Colombia con base en información expedida por entidades tales como la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), Congreso de la República de Colombia, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Industria y Turismo, y otros trabajos de investigación de la misma índole.

*Investigación de Campo:* Para obtener detalles de los requerimientos, además de investigación documental, se necesitó de visitas a Pymes (en este caso 2) para verificar y reconocer cómo llevan a cabo el proceso de liquidación de nómina y registro de datos de

los trabajadores. Estas empresas fueron también seleccionadas como focos de pruebas para la construcción del software.

De manera consiguiente, dando continuidad y cumplimiento a la propuesta, se realizó un diseño de desarrollo por objetivos. Así, se explica a continuación el procedimiento realizado para el cumplimiento de cada uno de ellos, a partir de los cuales se generan resultados los cuales se explican con detalles en el apartado de Resultados y Discusiones:

#### **4.2 Diseño por Objetivos**

Los resultados del modelo implementado buscan predecir el avance o desarrollo de los aspectos de la ciudad descritos anteriormente, con el cambio de una o varias variables, gran parte del desarrollo metodológico se encuentra en el apartado 5. *Desarrollo del Proyecto*, del presente documento. Se explica a continuación los procesos a realizar:

**A. Especificar los requerimientos del sistema, teniendo en cuenta las proyecciones establecidas por el gobierno nacional en el PNTIC (Ministerio de Comunicaciones de la República de Colombia, 2008) y el marco legal vigente.**

Se realizó un estudio cualitativo mediante análisis documental del PNTIC, soluciones ERP de código abierto, los resultados del estudio *Cartagena de indias. Una valoración del Uso de las TIC* (E-Soluciones, 2009) y la normatividad laboral colombiana vigente (Código sustantivo del trabajo, Cartilla laboral), haciendo énfasis en los aspectos relativos a la proyección de las Pymes en búsqueda de la optimización de la competitividad obteniendo un listado de requerimientos del sistema los cuales sirvieron de guía para el desarrollo de todo el proyecto.

**B. Diseñar un modelo arquitectónico del sistema basado en Computación en la nube enfocado en la gestión de nómina para las Pymes del sector turístico en Cartagena.**

Teniendo en cuenta los requerimientos obtenidos anteriormente, se desarrolló un modelo arquitectónico desde la óptica de la arquitectura de software

**C. Desarrollar el servicio de código abierto para la gestión de nómina aplicando los modelos definidos y la normatividad Colombiana vigente.**

Basándose en el modelo arquitectónico obtenido y mediante la metodología de desarrollo RUP<sup>13</sup>, se desarrolló el módulo de gestión del talento humano como un servicio de código abierto y documentado.

**D. Implementar la solución desarrollada con el fin de realizar pruebas de funcionalidad del software en una empresa seleccionada.**

Se realizaron pruebas de concurrencia mediante la herramienta Apache JMeter, y pruebas de funcionalidad del software en cuanto registro de trabajadores y liquidación de nómina basados en ejemplos extraídos de la cartilla laboral y seguridad social (Chavarro Cadena & Cortes Guzman, 2013) para su posterior comparación, se realizaron pruebas de cálculos tomando un ejemplo de la Cartilla Laboral y Seguridad Social y comparando los resultados con el software; finalmente, el producto terminado se probó en dos Pymes del sector turístico en Cartagena; Hostal Jesuruga y Hostal Iguana's House, en donde se establecieron casos de pruebas específicos .

### **4.3 Universo o Área de estudio**

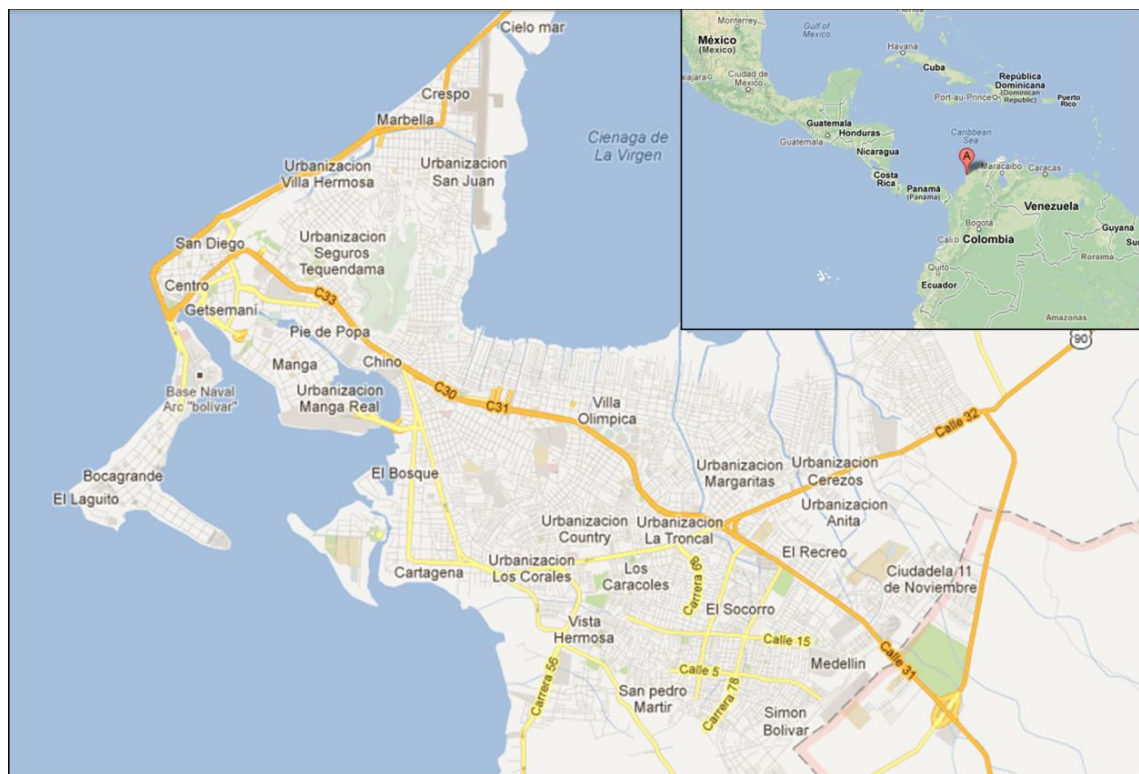
Colombia es un país ubicado en la zona noroccidental de América del Sur, su extensión territorial es de 1.141.748 km<sup>2</sup> y es el único país del continente suramericano que tiene costas en el Océano Pacífico y el Océano Atlántico (ALEGSA, 2011). El área de estudio de

---

(REPUBLICA, 2011) (REPUBLICA, 2011)<sup>13</sup> RUP: Unified Rational Process (Metodología de desarrollo de software)

esta investigación se centra en la ciudad de Cartagena de Indias, concretamente en el sector Hotelero/Turístico dada su alta actividad, resultado de un esfuerzo colectivo del gobierno, empresarios y ciudadanos que ofrecen productos turísticos; principalmente como destino Histórico-Cultural, Ecoturismo, Congresos, Convenciones y Eventos (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias; Corporación turismo Cartagena de Indias; Instituto de patrimonio y Cultura Corporación Cartagena, 2008).

Cartagena de Indias posee un clima tropical-cálido y bastante húmedo a la vez. Su clima está influenciado por los vientos que soplan entre diciembre y marzo, dando lugar a estaciones secas y lluviosas. En esta región el período de lluvias se presenta de mayo a noviembre, con máxima precipitación en el mes de octubre y el período seco entre diciembre y abril. Las precipitaciones anuales promedios oscilan en los 950 m.m. y la temperatura promedio es de 27°C. (ALEGSA, 2011).



**Figura 2. Mapa de la ciudad de Cartagena de Indias**  
**Datos del mapa ©2012 Google, INEGI, MapLink, Tele Atlas, Inav/Geosistemas SRL, ORION-ME**  
**Fuente: maps.google.com**

Desde su fundación en el siglo XVI y durante toda la época colonial española, Cartagena de Indias fue uno de los puertos más importantes de América. De esta época procede la mayor parte de su patrimonio artístico y cultural. El 11 de noviembre de 1811, Cartagena se declaró independiente de España (Biblioteca Virtual del Banco de la República, 2005). Con el paso del tiempo, Cartagena ha desarrollado su zona urbana, conservando el centro histórico y convirtiéndose en uno de los puertos de mayor importancia en Colombia, así como célebre destino turístico, tanto que fue declarada por la UNESCO Patrimonio Cultural de la Humanidad en 1984 (PROEXPORT Colombia, 2012), aspecto de vital importancia para la actividad hotelera y turística en la ciudad.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan las bases del estudio realizado especificando los requerimientos establecidos, de igual forma se ilustra el diseño del producto software a través de sus casos de uso, base de datos, vista lógica, interfaz de usuario y diagrama de clases, luego se hace referencia a la documentación generada y a la implementación del aplicativo, finalizando con los tipos de pruebas realizadas donde se evaluó la concurrencia, cálculo de nómina y satisfacción de las empresas con respecto al producto software.

### 5.1 Bases del estudio

Para el presente proyecto se realizó una investigación basada en el PNTIC que tiene como objetivo la inclusión digital en Colombia mediante la implementación de sistemas de información en las Pymes: “Creación de una cultura nacional de uso de TIC que complemente las estrategias de Alfabetización y Apropiación Digital lideradas por el Ministerio de Comunicaciones” (MINTIC, 2008), de este modo, para el proyecto se estableció que las Pymes del sector turístico en Cartagena utilicen directamente un módulo de nómina en la nube en sus empresas en lugar de subcontratar este servicio a terceros o utilizar métodos de cálculo de nómina que si bien pueden ser correctos, no ofrecen seguridad en los datos ni persistencia u automatización; en el campo del sector hotelero, las empresas no cuentan con un software ERP, condición que refleja el bajo aprovechamiento y uso de las TIC en el sector Hotelero afectando considerablemente el indicador de eficiencia y evidenciando serios problemas de competitividad (E-Soluciones, 2009) dando así, independencia empresarial en este campo específico (Nómina).

Para el diseño del software, en cuanto a funcionalidades, parámetros legales y operaciones, se tomó en cuenta el código sustantivo del trabajo como el marco que rige la liquidación de nómina en Colombia, por consiguiente, de este se tomaron los aspectos fundamentales para los procesos de liquidación parcial, total y demás ítems de liquidación de nómina periódica.

### **5.1.1 Especificación de requerimientos**

La documentación para el proceso de diseño y desarrollo de software es uno de los factores más relevantes a la hora de garantizar el mantenimiento, mejora constante y calidad del producto; la especificación de requerimientos cuenta con varios formatos para facilitar la recolección de la información necesaria en función del diseño del software (Rodríguez, 2006); en vista de que el módulo desarrollado debe contar con la suficiente documentación para ser escalable y permitir la adición y compatibilidad con otros módulos de tipo ERP y CRM, y que los requerimientos surgen a partir del propio estudio de la normatividad vigente y no de un tercero, se hizo necesario emplear el estándar IEEE-830 para especificación de requerimientos de software, en donde se establecen los requisitos tanto funcionales como no funcionales, actores, interfaces y demás información pertinente para la correcta orientación al momento de general los modelos del sistema, estas especificaciones se encuentran al final del presente documento (Anexo C).

### **5.2 Diseño de software**

En la fase de diseño se toman aquellas decisiones relativas a la futura implementación, se decide la estructura de datos a utilizar, el contenido de las clases, métodos, atributos, también se definen las funciones, sus datos de entrada y salida, que tarea realizan, para algunos casos especiales el algoritmo que soluciona determinado el problema (Universidad de Valencia, 2008).

Dada la necesidad de construir un módulo específico (Nómina) de naturaleza ERP compatible con módulos del mismo tipo y adicionalmente módulos CRM, fue necesario contar con el trabajo conjunto de Howard Martínez y Gracie López mediante el proyecto *“COMPONENTE DE FACTURACIÓN ORIENTADO A LAS PYMES DEL SECTOR TURISTICO DE LA CIUDAD DE CARTAGENA BASADO EN CLOUD COMPUTING”* para un adecuado diseño.

### 5.2.1 Casos de uso

En el diagrama de casos de uso se muestra las actividades básicas que debe realizar el usuario de la empresa, el registro de trabajadores y liquidación de nómina.

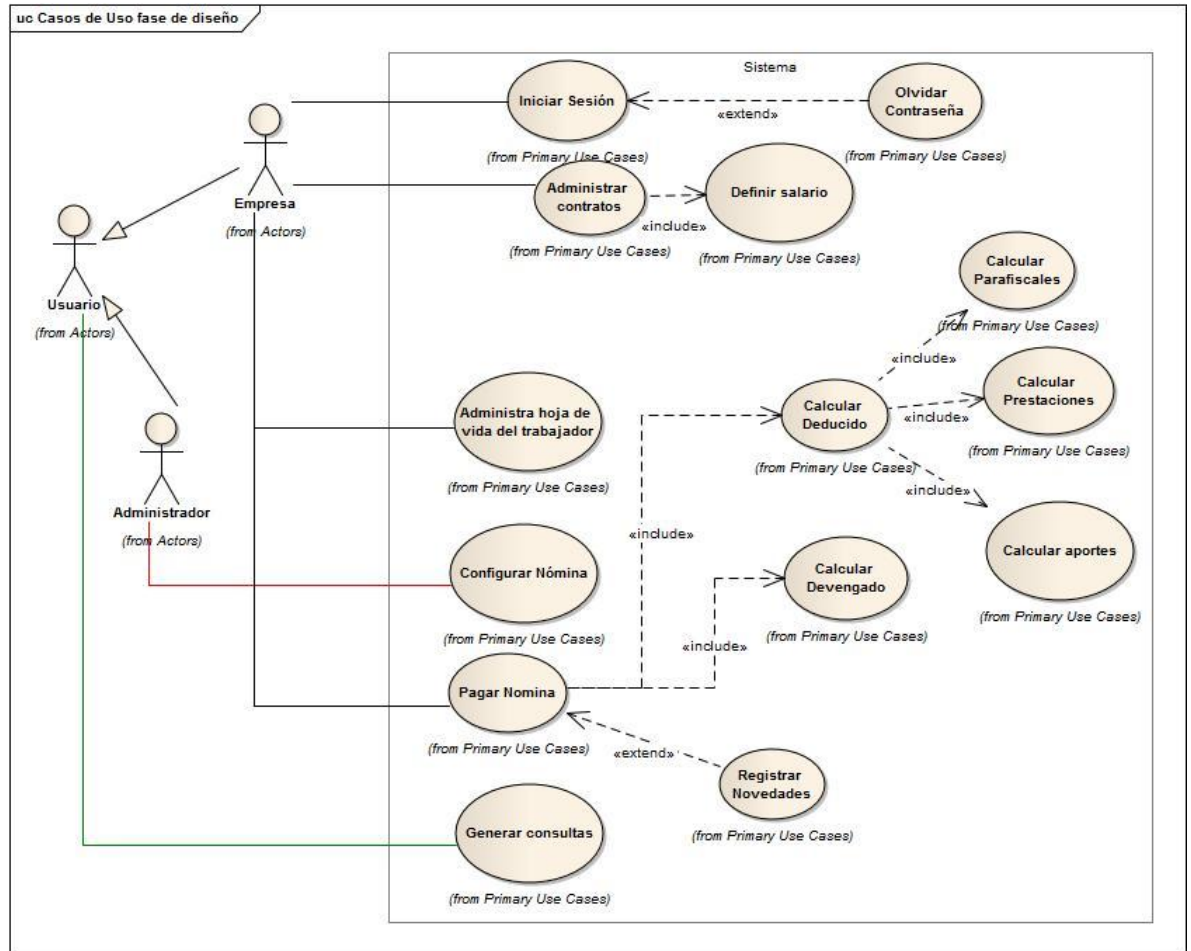


Figura 3. Diagrama de casos de uso

### 5.2.2 Base de datos

El punto central en donde se resalta la interoperabilidad de los módulos Nómina y Facturación converge en la base de datos, para este diseño se emplearon los modelos Entidad-Relación y Grafo Relacional, a continuación se muestran los diagramas obtenidos:



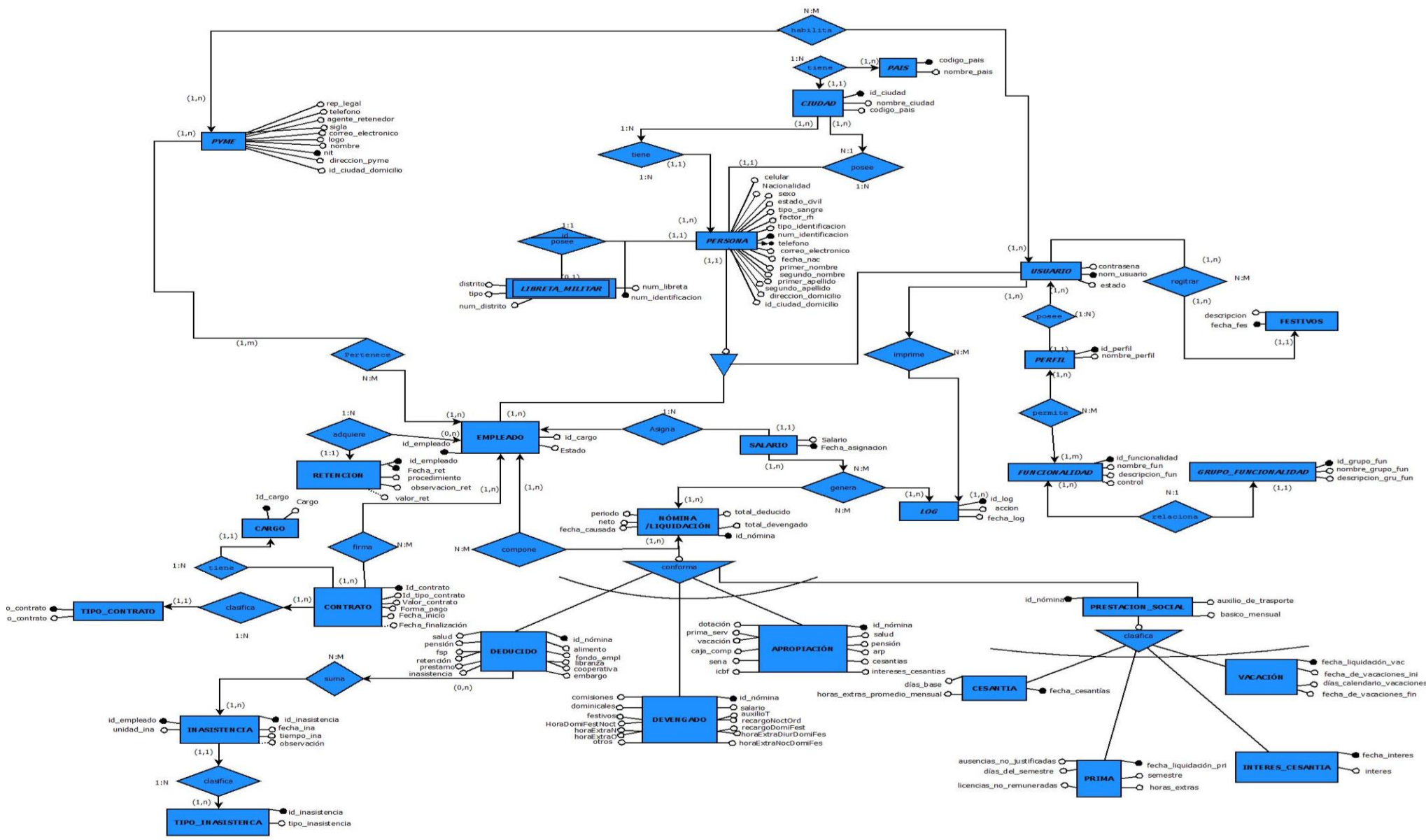


Figura 4. Diagrama Entidad Relación (Módulos Nómina)

El diagrama entidad-relación es un modelo que parte de la percepción del mundo real en forma de entidades (objetos) y relaciones (asociación de objetos), en este diagrama se mostraron los objetos más relevantes para el desarrollo del software de nómina orientado a la nube.

Para el desarrollo de este modelo se tuvo en cuenta los objetos y relaciones intrínsecos en los requerimientos funcionales (Anexo C), así mismo, gracias al modelo obtenido se generó el grafo relacional en donde se normalizaron las tablas a crear, es decir que cada tabla resultante contiene una sola columna y cada relación tan solo dos, con esto se consigue que cualquier cambio en la estructura de la información tenga un efecto tan solo local; debido a que se plantea una arquitectura modular, en el gráfico se reflejan las entidades y relaciones exclusivas para el proceso de liquidación de nómina en color azul y las entidades y relaciones que servirán de punto de anclaje a los demás módulos que se desarrollen y adhieran como servicios en color verde:

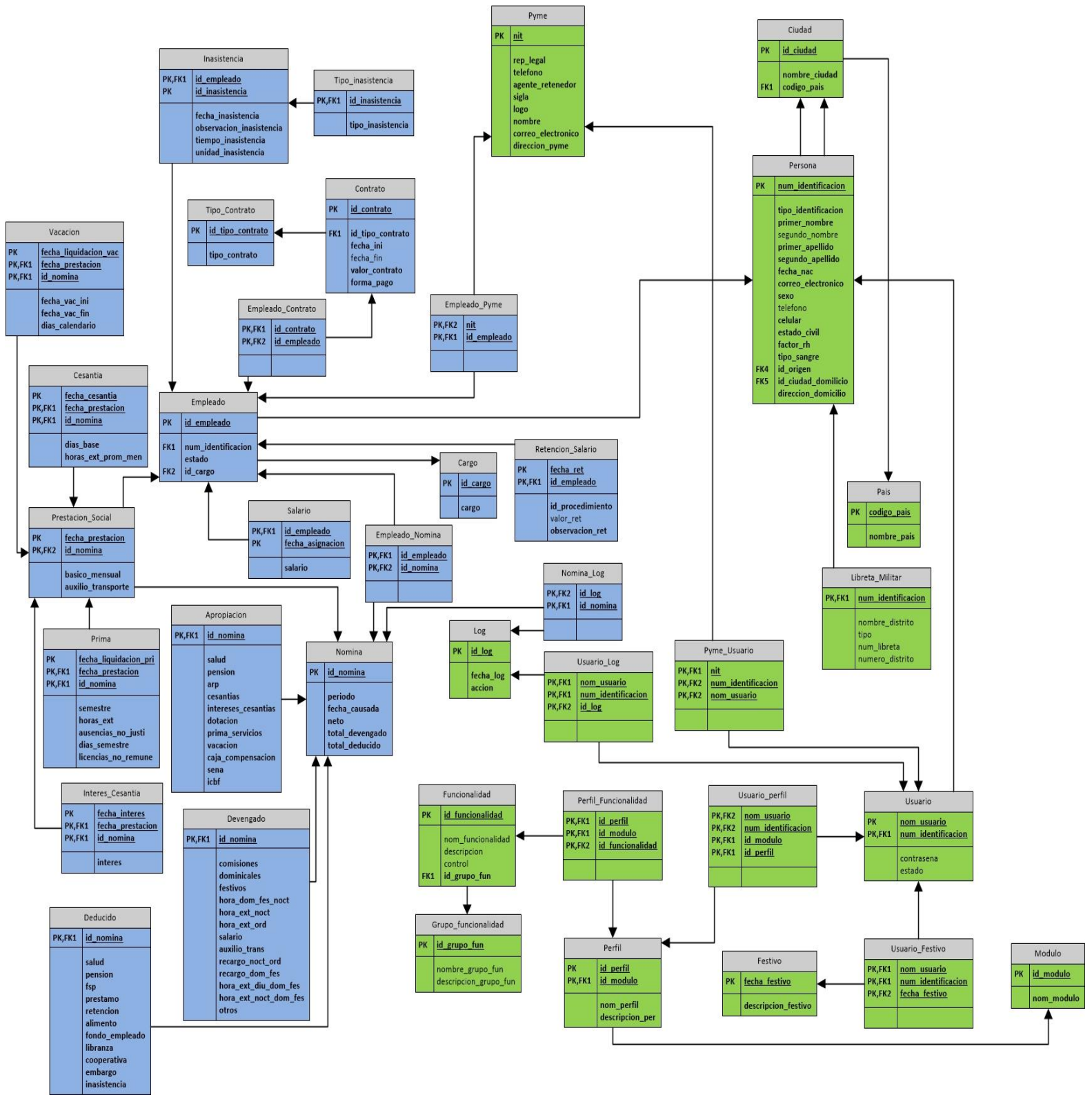


Figura 5. Grafo relacional

### 5.2.3 Vista lógica

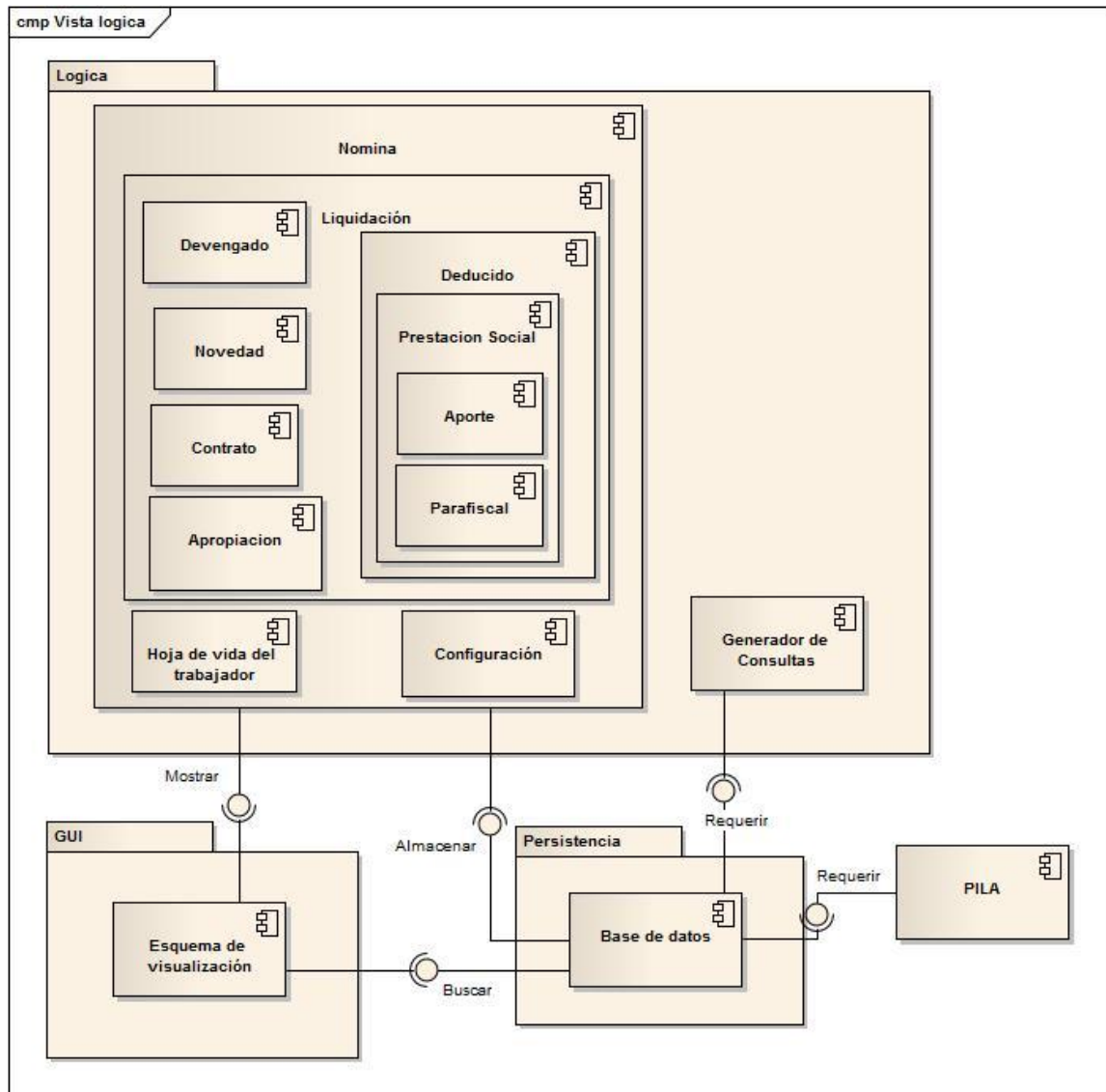


Figura 6. Vista lógica

El diagrama hace evidente la aplicación del patrón de diseño de tres capas, esto con el fin de separar los componentes lógicos, visuales y de datos así:

**GUI:** Interfaz gráfica de usuario, contiene los elementos visibles al usuario del sistema, se encarga de la interacción del usuario con el sistema y viceversa, presenta la información y obtiene la información del usuario.

**Lógica:** Capa de lógica del negocio, es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse como la generación de nóminas, creación de contratos y empleados, novedades, etc.

Esta capa se comunica con la GUI mediante controladores para recibir las solicitudes y procesarlas.

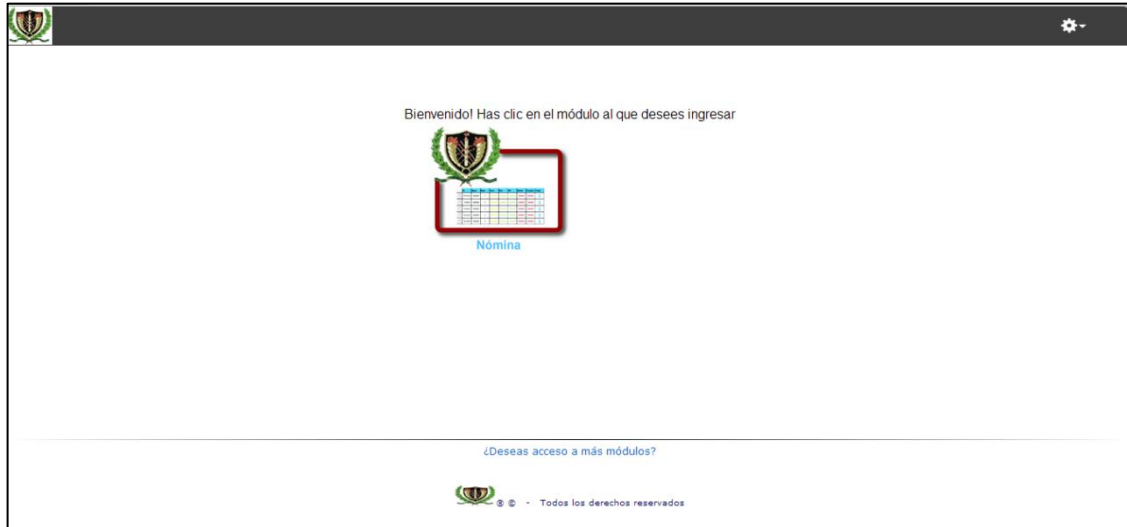
**Persistencia:** Es la capa encargada de tomar los datos que han sido ingresados por el usuario en la GUI o ya existentes en la base de datos y procesados por la capa de lógica para almacenarlos en la base de datos; esta capa permite dentro de la base de datos añadir, editar, buscar y eliminar información.

#### 5.2.4 Interfaz de usuario



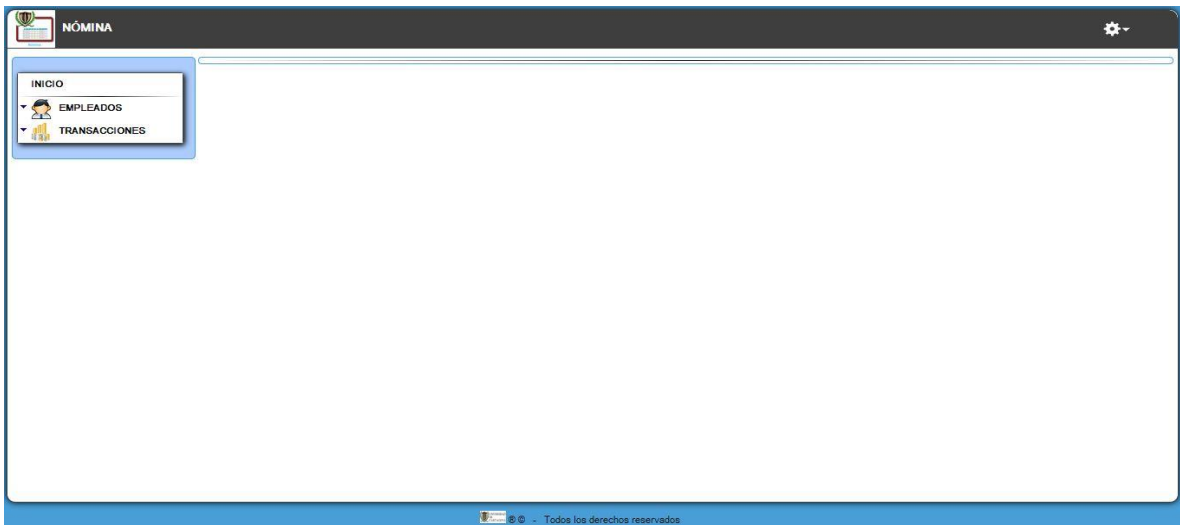
*Figura 7. GUI - Control de acceso*

La pantalla de control de acceso requiere un nombre de usuario y contraseña correspondientes a un determinado empleado activo en la base de datos de cualquier empresa registrada.



*Figura 8. Centro de módulos*

Dado que el software fue diseñado para trabajar en conjunto con otros módulos, esta pantalla muestra al usuario autenticado los módulos a los que tiene acceso y la opción de cerrar la sesión.



*Figura 9. Módulo de nómina*

La pantalla “Módulo de nómina” muestra al usuario autenticado las operaciones que puede realizar pertinentes a la nómina separado en tres partes, un menú principal y un menú secundario que depende de cada ítem en el menú principal y un espacio de trabajo en donde se cargarán los formularios, reportes e información de las operaciones realizadas.

### **5.2.5 Diagrama de clases**

El diagrama muestra las clases encargadas de la liquidación de nómina, contratación, usuarios, reportes y planilla integrada de liquidación de aportes, éste último es un componente que se encarga de generar un archivo compatible con los sistemas PILA existentes en formato XML, adicional a estas clases, existen las carpetas controlador y persistencia que se encargan del transporte de los datos hacia sus operaciones en la lógica y el almacenamiento de la información tratada respectivamente.





### 5.3 Documentación

En el proceso de desarrollo de software se debe generar documentación que es vital para asegurar la calidad, mantenibilidad y seguimiento; esta documentación se refleja en el manual de sistema que contiene los modelos generados a partir de los requerimientos y el manual de usuario que contiene las instrucciones de uso del software.

Para el software desarrollado se generaron los manuales de sistema y usuario en paralelo con la construcción del software mediante la metodología RUP, estos se encuentran como documentos adjuntos a este proyecto ([Anexo D](#) y [Anexo E](#)).

### 5.4 Implementación

Para la implementación del software se utilizaron los servidores de la Universidad de Cartagena bajo la plataforma e-proyectos en donde residen los ficheros y carpetas del software y base de datos en Postgres (Ver Figura: 11), seguido a esto, se realizaron pruebas de concurrencia con el fin de determinar la estabilidad del servicio y pruebas de cálculo de liquidación de nómina; los detalles de estas pruebas se encuentran en el apartado 5.5.

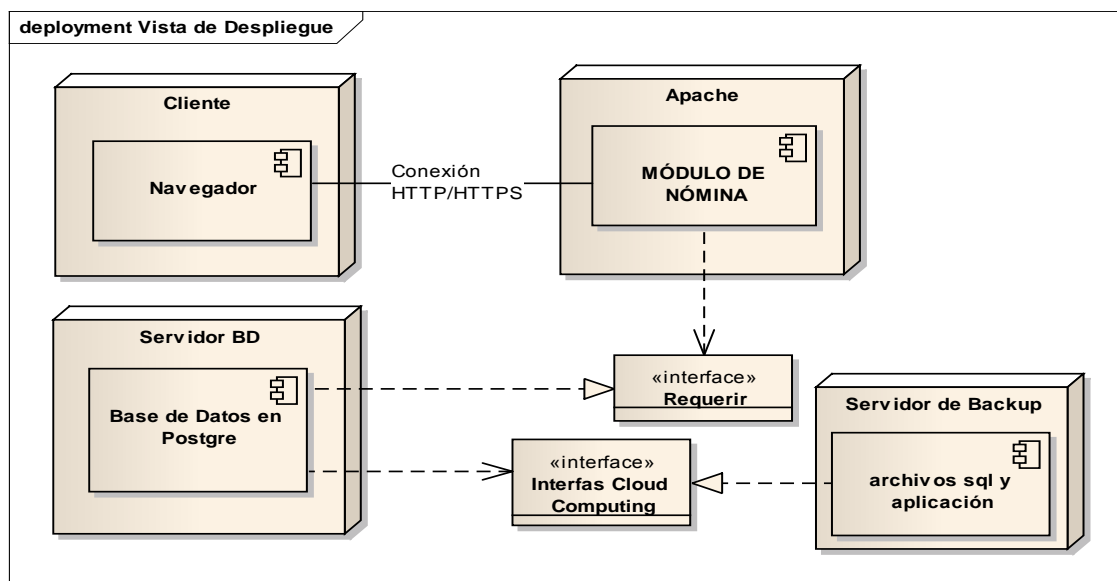


Figura 11. Vista de despliegue

Una vez realizadas las pruebas de concurrencia y cálculo de nómina, se ingresaron por medio de lenguaje SQL las empresas y usuarios respectivos en la base de datos de las

pymes con que se estableció convenio de pruebas (Hostal Iguanas House y Hostal Jesuruga), estos usuarios procedieron a realizar mediante el software, el registro de los trabajadores con sus datos personales, datos de contratación y detalles de retención en la fuente.

## **5.5 Pruebas**

Las pruebas del software desarrollado se realizaron en las pymes Hostal Jesuruga y hostel Iguana's house, que fueron tomados como escenarios de pruebas, las cuales se efectuaron en presencia de los usuarios finales y el equipo desarrollador, Zuly Ramos Balvin gerente del hostel Jesuruga y Rodolfo Perez Arteaga administrador de hostel Iguana's house que fue delegado para esta función por Andrea Gonzales Prentt gerente del lugar, David Martinez Esguerra y Williám Castillo Correa en representación del equipo desarrollador. Se tuvo en cuenta aspectos tales como Concurrencia, Funcionalidad y Satisfacción de la empresa, los detalles específicos y diseño de las mismas se encuentran en el [Anexo E](#), los resultados obtenidos se muestran a continuación:

### **5.5.1 Concurrencia**

Se estableció que el servidor designado para el software soporta un número considerablemente elevado de conexiones simultáneas al software de liquidación de Nómina sin presentar fallas en las peticiones, concluyendo que la aplicación es estable en su funcionamiento. Para más detalle de esta prueba ver [Anexo F](#).

### **5.5.2 Cálculo de nómina, presentación de la información de liquidación de nómina y gestión de la información del empleado**

El software desarrollado calcula la nómina para los casos planteados (Ver [Anexo F](#) para más detalles) de forma correcta y muestra la información acorde a los modelos planteados por el Código Sustantivo del Trabajo y la Cartilla Laboral y Seguridad Social (Chavarro Cadena & Cortes Guzman, 2013), concluyendo que el resultado arrojado por la aplicación es conforme a lo estipulado por la normatividad Colombiana correspondiente a la

liquidación de nómina y a gestión de la información del empleado es sencilla y acorde a los resultados esperados.

### **5.5.3 Satisfacción de las empresas**

Las pruebas de satisfacción muestran que se obtienen los resultados que se esperaban para el desarrollo del servicio de software de nómina en cuanto a sus funcionalidades, estas pruebas se realizaron utilizando formatos diligenciados en donde se especifican las acciones, los resultados esperados y los resultados obtenidos, los detalles de estas pruebas se encuentran en el apartado 3 del Anexo E, el cual indica que se dieron con éxito los casos de registro de empleados, registro de novedades y liquidación de nómina.

Estas pruebas reflejaron que con la producto desarrollado, los tiempos en los cuales se realizaban los cálculos y liquidación de nómina disminuyeron en comparación al uso de formatos en hojas de Microsoft Excel y/o papel que poseían las empresas para la realización de estas actividades, de la misma forma se evidenció la disminución de los tiempos para la búsqueda, edición y eliminación de información de los trabajadores de las pymes que no contaban con este proceso automatizado garantizando un medio seguro de almacenamiento y disponibilidad de esta información.

Adicionalmente los representantes de las pymes seleccionadas como foco de prueba manifestaron que con el ahorro de los tiempos y recursos empleados para estas actividades internas, pueden utilizar una mayor parte de los mismos para llevar a cabo sus procesos de negocio, ofreciendo un mejor servicio a sus clientes y a mediano plazo un mejor portafolio de servicios, aumentando su nivel de competitividad y productividad con respecto a su estado anterior y por ende a la competencia.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través del proceso de diseño, desarrollo e implementación del software se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El proceso de liquidación de nómina teóricamente debe ser el mismo en cualquier tipo de empresa, sin embargo, dada la naturaleza de las formas de pago y contratación de personal en la pymes del sector turístico de Cartagena, no existe uniformidad en la forma de ejecutar liquidaciones de nómina en este sector, hechos por los cuales el desarrollo del servicio elaborado logra abarcar estas necesidades especiales logrando que este proceso se ajuste a los lineamientos de la normatividad colombiana.
2. Se concluyó que el uso del software desarrollado en las pymes seleccionadas como foco de pruebas, logra optimizar y facilitar el proceso de almacenamiento, búsqueda y control de la información referente a los empleados y liquidación de nómina teniendo en cuenta su estado inicial; esto a su vez, perfila a las pymes seleccionadas como entidades más productivas y competitivas soportándose en los resultados de las pruebas realizadas como en la reducción de los tiempos y recursos para la ejecución de estas actividades.
3. Las cambiantes leyes de que depende el proceso de liquidación de nómina hacen que el desarrollo de este tipo de software sea un proceso complejo y de difícil abstracción, por lo cual es común que los pocos productos software de liquidación de nómina existentes enfocados al sector hotelero y turístico queden rápidamente obsoletos; gracias a la arquitectura de computación en la nube, se logra tener un software actualizado y ajustado a los lineamientos legales sin que el usuario sienta mayores traumatismos en la realización normal de los procesos de liquidación de su nómina.

4. El desarrollo en conjunto con el módulo de Facturación del proyecto *COMPONENTE DE FACTURACIÓN ORIENTADO A LAS PYMES DEL SECTOR TURÍSTICO DE LA CIUDAD DE CARTAGENA BASADO EN CLOUD COMPUTING* reflejó la evidente necesidad de compartir la información dentro de la empresa logrando así disponibilidad de los datos y alta probabilidad de que los mismos se encuentren en todo momento actualizados.
5. El producto finalizado se perfila como una oportunidad de negocio aprovechando la necesidad de implementación de tecnología por parte de las pymes del sector turístico de Cartagena sin que ello implique una gran inversión en hardware y software gracias a la arquitectura Cloud Computing.
6. Gracias a la arquitectura planteada, se hace fácil la adhesión de módulos enfocados en otros aspectos de los procesos de las empresas del sector hotelero turístico logrando un producto modular con altas probabilidades de escalabilidad.
7. Como resultado inesperado cabe destacar que aunque no se planteó al inicio del proyecto, el servicio desarrollado ofrece una oportunidad de negocio viable debido a la gran acogida que tuvo en las empresas que sirvieron como foco de pruebas y la posterior manifestación de otras pymes del mismo sector por adquirir el servicio.

Dentro de las recomendaciones cabe resaltar que quien(es) desee(n) aportar desarrollo de nuevos módulos basándose en la arquitectura planteada, tendrán que hacer seguimiento de los modelos aquí incluidos, esto con el fin de no desviarse del marco tecnológico del proyecto: Arquitectura modular basada en computación en la nube bajo la filosofía SaaS y datos centralizados y compartidos de manera global.

Como trabajo futuro, se espera ampliar el módulo de nómina teniendo en cuenta aspectos como: Horarios de entrada y salida de empleados, registro de sucesos e imprevistos de empleados, rendimiento laboral y consultas en línea para los trabajadores de

información de su interés; esto con el fin de extender el modelo del negocio “Nómina” hasta los aspectos comprendidos dentro del Talento Humano.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias; Corporación turismo Cartagena de Indias; Instituto de patrimonio y Cultura Corporación Cartagena. (2008). *Plan sectorial de turismo Cartagena de Indias*.
2. ALEGSA. (2011). *Ubicación geográfica de Cartagena de Indias*. Recuperado el Agosto de 2012, de LosMejoresDestinos.com:  
[http://www.losmejoresdestinos.com/destinos/cartagena/cartagena\\_ubicacion.htm](http://www.losmejoresdestinos.com/destinos/cartagena/cartagena_ubicacion.htm)
3. Aracil, J. (1995). *Dinámica de Sistemas* (Primera ed.). Madrid, España: Isdefe.
4. Aristizabal, J. L. (01 de 12 de 2012). *Contribuyente.org*. Recuperado el 09 de 12 de 2013, de <http://www.contribuyente.org/calculo-del-porcentaje-fijo-de-retencion-por-pagos-laborales-diciembre-de-2012>
5. Biblioteca Virtual del Banco de la República. (13 de Julio de 2005). *Bolívar*. Recuperado el Agosto de 2012, de sitio web de la Biblioteca Luis Angel Arango:  
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo64.htm>
6. Cabarcas, A., Puello, P., & Rodríguez, J. (2012). *Conceptualización de la Cloud Computing en el Entorno Colombiano*. Cartagena: Universidad de Cartagena.
7. Carreón, M. (2008). *Construcción de un catálogo de patrones de requisitos funcionales para ERP*. Catalunya.
8. Castro, H., Rosales, E., Villamizar, M., & Miller, A. (2010). *Campus Grid Uniandes*. Bogotá: Universidad de los Andes.
9. Chavarro Cadena, J. E., & Cortes Guzman, G. (2013). *Cartilla laboral y seguridad social con aplicaciones contables y tributarias*. Bogotá: Grupo editorial Nueva legislación Ltda.
10. Chiesa, F. (2008). *Metodología para la selección de ERP*. Buenos Aires: Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
11. Cierco, C. (2011). *Fundación Ideas - DT*. Recuperado el 2012, de [http://www.fundacionideas.es/sites/default/files/pdf/DT-Cloud\\_Computing-Ec.pdf](http://www.fundacionideas.es/sites/default/files/pdf/DT-Cloud_Computing-Ec.pdf)
12. Congreso de la República de Colombia - Art 383 del ET. (27 de 12 de 2006). Ley 1111 de 27 de Diciembre de 2006. *Art. 383 del ET (Art. 23 ley 1111 de 2006)*. Bogotá, Colombia: Presidencia de la Republica de Colombia.

13. Congreso de la República de Colombia. (1982). Ley 21 de 1982. *Ley 21 de 1982, Por la cual se modifica el régimen del subsidio familiar y se dictan otras disposiciones*. Bogotá, Colombia.
14. Coss Bu, R. (1993). *Simulación un Enfoque Práctico*. Mexico: Editorial Limusa.
15. E-Soluciones, G. (2009). *Cartagena de Indias. Una valoración del uso de las TIC*. Cartagena: Alfa Impresores Ltda.
16. Gerencie.com. (20 de 12 de 2010). *www.gerencie.com*. Recuperado el 10 de 10 de 2013, de <http://www.gerencie.com/como-elegir-el-procedimiento-mas-adecuado-de-retencion-en-la-fuente-por-ingresos-laborales.html>
17. Gerencie.com. (02 de 01 de 2011). *Gerencie.com*. Recuperado el 20 de 12 de 2013, de <http://www.gerencie.com/definicion-de-asalariado-para-efectos-tributarios.html>
18. Guardiola, J., & Mendoza, J. (2009). *Sistema de información para la fidelización de clientes en la empresa Divertrónica S.A.* Santa Marta: Universidad del Magdalena.
19. Jimenez, J. (2011). Gestión Jurídica: Tendencias Legales. *DWA Consultores Asociados S.A.S.*, 5,6.
20. Laudon, K., & Laudon, J. (2008). *Sistemas de información gerencial*. Pearson Education.
21. Lazo, S. (2010). Impacto del Enterprise Resource Planning (ERP) en las empresas. *360° Universidad Interamericana de Puerto Rico*.
22. Lozano, M. (09 de Agosto de 2011). *Cloud Computing En América Latina; Curiosidades, Tendencias Y Aplicaciones*. Recuperado el 24 de Abril de 2012, de CIO América Latina: <http://www.cioal.com/2011/08/09/cloud-computing-curiosidades-tendencias-y-aplicaciones/>
23. Mesa sectorial - Cloud Computing. (2010). *Cloud Computing - Una perspectiva para Colombia*.
24. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (19 de 02 de 2001). Decreto 260 de 2001. *Ministerio de Hacienda y Crédito Público - Decreto 260*. Bogotá, Colombia: Presidencia de la República de Colombia.
25. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2011). Estatuto tributario. *Estatuto tributario - Artículo 593*. Bogotá, Colombia: Presidencia de la República de Colombia.



26. Ministry of Internal Affairs and Communications MIC. (2009). *International Policy Division, Global ICT Strategy Bureau*. Recuperado el 2012, de [http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/eng/Releases/NewsLetter/Vol20/Vol20\\_01/Vol20\\_01.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/Releases/NewsLetter/Vol20/Vol20_01/Vol20_01.html)
27. MINTIC. (2008). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Bogotá.
28. Orjuela, L., & Santos, Y. (2010). *El manejo de Cálculo de Nómina, Aportes y Parafiscales utilizando Recursos Virtuales*. UNiversidad Cooperativa de Colombia.
29. PROEXPORT Colombia. (2012). *Cartagena: destino colombiano de historia y cultura*. Recuperado el 25 de Febrero de 2012, de Sitio web de: Colombia Travel: <http://www.colombia.travel/es/turista-internacional/destino/cartagena>
30. REPUBLICA, P. D. (2011). MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO DECRETO No. 3590 (28 de septiembre de 2011) Por el cual se reglamenta el artículo 173 de la Ley 1450 de 2011 EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Bogota: Presidencia de la República de Colombia.
31. Reyes, A. (2005). *Administración de Personal*. Limusa - México: Limusa Noriega Editores.
32. Rodriguez, D. (2006). Importancia de la documentación en los desarrollos de software. *Revista Informática Jurídica*, 12,13.
33. Rosales, E. (2010). *UNACLOUD, Infraestructura como servicio para Cloud Computing Oportunista*. Bogotá: Universidad de los Andes.
34. Senado de la República de Colombia. (2013). Código Sustantivo del Trabajo (CST). *CÓDIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO, con sus modificaciones, ordenada por el artículo 46 del Decreto Ley 3743 de 1950*. Bogotá, Colombia: Avance Jurídico Casa Editorial Ltda.
35. Suarez, W. O. (31 de 12 de 2013). *www.gerencie.com*. Recuperado el 5 de 01 de 2014, de <http://www.gerencie.com/tabla-de-retencion-en-la-fuente-para-el-2014.html>
36. Universidad de Valencia. (2008). *Ingeniería informática, tecnología de la programación*. Valencia: Praga Editores.
37. Villegas, D., & Toro, I. (2010). Las Pymes: Una mirada a partir de la experiencia académica del MBA. *MBA EAFIT*, 86-101.

# *ANEXOS*

## ***ANEXO A. Acta de reunión Hostal Iguana's House***

### **IGUANA'S HOUSE CARTAGENA**

JUNIO 21 DE 2013

#### **REUNION DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS MODULO DE NOMINAS PARA LAS PYMES DEL SECTOR TURÍSTICO DE CARTAGENA**

En las instalaciones del hostel Iguana's House Cartagena, siendo las 5 p.m. 21 de Junio de 2013, se reunieron los miembros del grupo de desarrollo de Ingeniería de software, Señores: William Castillo Correa, David Martinez Esguerra, con el Usuario final del software a desarrollar, Andrea Gonzalez Prentt a la convocatoria de la primera reunión de especificación de requerimientos del proyecto de Módulo de Nómina para las Pymes del Sector Turístico de Cartagena.

#### **DESARROLLO:**

Durante el desarrollo de la reunión, se especificaron los siguientes requerimientos específicos:

- 1. ENTORNO WEB**  
El software debe poder ser accedido desde cualquier computador con acceso a internet.
- 2. POSIBILIDAD DE GENERACION DE NOMINAS PARA PAGO DE TRABAJADORES CON CONTRATOS DE PRESTACION DE SERVICIOS Y SIMILARES:**  
EL software debe poder calcular y registrar el pago de trabajadores contratados bajo clausulas distintas a las laborales en donde no se liquiden los rubros por el tiempo trabajado (Nominas especiales).
- 3. CONTROL DE ACCESO Y MANEJO DE INFORMACION CON CLAVES DE USUARIO:**  
La solución debe tener niveles de acceso según el tipo de usuario con sus diferentes jerarquías de dominio del software en completo o parte de él según sea el caso.
- 4. DEBE PERMITIR REGISTRAR NOVEDADES DE TRABAJADORES:**  
Se debe poder registrar, y modificar la información de los trabajadores para cualquier dato que se desee.
- 4.1.DEUDAS, PRESTAMOS, EMBAGOS, Y SIMILARES:**  
Se debe poder registrar la realización de préstamos, procesos de deuda, embargos etc. y el software debe realizar la deducción automática establecida en el momento del registro del mismo.

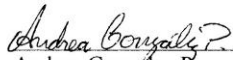
**4.2. INCAPACIDADES, CASOS FORTUITOS Y SIMILARES:**


Se debe poder registrar cualquier tipo de novedad física en la información del empleado que afecte tanto su desempeño laboral como las condiciones de liquidación de los pagos pertinentes.

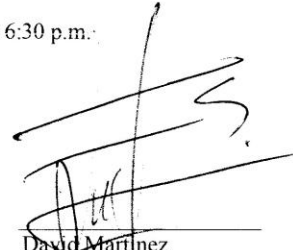
**5. PROPOSICIONES Y VARIOS:**

A manera de recomendación, se sugirió la implementación de colores amables a la vista del usuario debido a que el software se va a utilizar constantemente durante periodos largos de tiempo al día.

Sin más puntos que tratar se terminó la reunión el mismo día a las 6:30 p.m.

  
Andrea González P.  
Usuario final

  
William Castillo  
Desarrollador

  
David Martínez  
Desarrollador

## ***ANEXO B. Acta de reunión Hostal Jesuruga***

**JESURUGA CARTAGENA**

NOVIEMBRE 28 DE 2013

### **REUNION DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS MODULO DE NOMINA PARA LAS PYMES DEL SECTOR TURÍSTICO DE CARTAGENA**

En las instalaciones del hostal Jesuruga en la ciudad de Cartagena de Indias D. T. y C., siendo las 7 p.m. 28 de Noviembre de 2013, se reunieron los miembros del grupo de desarrollo de Ingeniería de software, Señores: William Castillo Correa, David Martinez Esguerra, con el Usuario final del software a desarrollar, Zully Ramos Balvin a la convocatoria de la primera reunión de especificación de requerimientos del proyecto de Módulo de Nómina para las Pymes del Sector Turístico de Cartagena.

DESARROLLO:

Durante el desarrollo de la reunión, se especificaron los siguientes requerimientos específicos:

1. ENTORNO WEB  
El software debe poder ser accedido desde cualquier computador con acceso a internet.
2. POSIBILIDAD DE GENERACION DE NOMINAS PARA PAGO DE TRABAJADORES CON CONTRATOS DE PRESTACION DE SERVICIOS Y SIMILARES:  
EL software debe poder calcular y registrar el pago de trabajadores contratados bajo clausulas distintas a las laborales en donde no se liquiden los rubros por el tiempo trabajado (Nominas especiales).
3. CONTROL DE ACCESO Y MANEJO DE INFORMACION CON CLAVES DE USUARIO:  
La solución debe tener niveles de acceso según el tipo de usuario con sus diferentes jerarquías de dominio del software en completo o parte de él según sea el caso.
4. DEBE PERMITIR REGISTRAR NOVEDADES DE TRABAJADORES:  
Se debe poder registrar, y modificar la información de los trabajadores para cualquier dato que se dese.
  - 4.1. DEUDAS, PRESTAMOS, EMBAGOS, Y SIMILARES:  
Se debe poder registrar la realización de préstamos, procesos de deuda, embargos etc. y el software debe realizar la deducción automática establecida en el momento del registro del mismo.

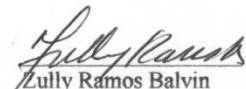
**4.2. INCAPACIDADES, CASOS FORTUITOS Y SIMILARES:**

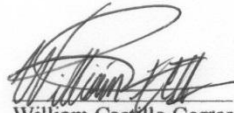
Se debe poder registrar cualquier tipo de novedad física en la información del empleado que afecte tanto su desempeño laboral como las condiciones de liquidación de los pagos pertinentes.

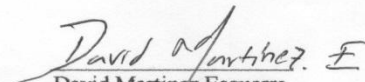
**5. PROPOSICIONES Y VARIOS:**

A manera de recomendación, se sugirió la implementación de colores amables a la vista del usuario debido a que el software se va a utilizar constantemente durante periodos largos de tiempo al día.

Sin más puntos que tratar se terminó la reunión el mismo día a las 7:30 p.m.

  
Lully Ramos Balvin  
Usuario final

  
William Castillo Correa  
Desarrollador

  
David Martinez Esguerra  
Desarrollador

*ANEXO C. Especificación de requerimientos Formato IEEE 830-1998*

*ANEXO D. Manual del Sistema*



*ANEXO E. Manual de Usuario*

*ANEXO F. Pruebas*