

**MÉTODO PARA INTERACTUAR CON LOS STAKEHOLDERS EN EL PROCESO DE  
CAPTURA DE REQUERIMIENTOS -ISERP.**

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA N.S



Pamplona, Octubre de 2015

Tesis de Maestría dirigida por la Msc. Judith del Pilar Rodríguez Tenjo y desarrollada por Claudia Yamile Gómez Llanez para optar el título de Magister en Gestión de Proyectos Informáticos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi directora de tesis, Judith del Pilar Rodríguez Tenjo, por su aporte académico, su conocimiento en el área y por su paciencia.

Al Magister Luis Alberto Esteban Villamizar por su gran colaboración, comunicación en el proceso de investigación; y disposición en las revisiones de este trabajo de investigación.

A mi esposo Carlos René Angarita Sanguino por el apoyo y gestión en la validación del método propuesto y por los ánimos durante el proceso.

A mi hijo Carlos René por su comprensión.

## **ABSTRACT**

This document describes a method to improve communication of stakeholders in the process of requirements capture, supported by templates that allow information fill organizational environment where the business model is developed and from where the problem or need to solve; and also seeks to understand the software development and project scope, identify stakeholders involved in the capture process requirements and finally to capture requirements using best practices in requirements capture techniques, groupware tools and methodologies software development.

The method proposed here was validated using an example applied to the case study "Integrated Management System Payroll Settlement and Francisco of Paula Santander University in the city of Cucuta."

Keywords: Requirements Capture; Requirements Engineering; Stakeholders, requirements; Software engineering.

## **RESUMEN**

Este documento describe un método que permite mejorar la comunicación de los stakeholders en el proceso de captura de requerimientos, apoyado en plantillas que permiten diligenciar la información del entorno organizacional donde se desarrolla el modelo del negocio y de donde parte el problema o necesidad a solucionar; así como también busca conocer el proyecto desarrollo de software y su alcance, identificar los stakeholders comprometidos en el proceso de captura de requerimientos y por último hacer captura de requerimientos utilizando las mejores prácticas en cuanto a técnicas de captura de requerimientos, herramientas groupware y metodologías de desarrollo de software.

El método aquí propuesto se validó mediante un ejemplo aplicado al proyecto "Sistema de Administración Integral de Liquidación y Nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander de la ciudad de Cúcuta".

Palabras Claves: Captura de Requerimientos; Ingeniería de Requerimientos; Stakeholders, Requerimientos; ingeniería del Software.

## Contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
1.2	ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	7
1.2.1	<i>Perspectiva del Cliente.....</i>	7
1.2.2	<i>Perspectiva del Equipo de Desarrollador.....</i>	8
1.2.3	<i>Perspectiva de la Ingeniería de Requerimientos de Software .....</i>	8
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	8
1.4	OBJETIVO GENERAL.....	9
1.5	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
1.6	OBJETO DE ESTUDIO .....	10
1.7	ACOTACIONES.....	10
1.8	DISEÑO METODOLÓGICO.....	10
1.8.1	<i>Tipo de Investigación, enfoque y método .....</i>	11
1.8.2	<i>Enfoque Cualitativo .....</i>	12
1.8.3	<i>Alcance de Estudio.....</i>	13
1.8.4	<i>Diseño de la Investigación.....</i>	14
1.8.5	<i>Actividades.....</i>	16
1.8.6	<i>Fuentes de Datos Recopiladas.....</i>	17
1.9	INSTRUMENTOS DE CAPTURA DE INFORMACIÓN .....	17
<b>2</b>	<b>MARCO TEORICO.....</b>	<b>18</b>
2.1	DEFINICIONES.....	18
2.1.1	<i>Ingeniería de Requerimientos .....</i>	18
2.1.2	<i>Tipos de requerimientos .....</i>	19
2.1.3	<i>Stakeholders.....</i>	20
2.1.4	<i>Tipos de Stakeholders.....</i>	21

2.2	LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	22
2.3	ESTADO DEL ARTE.....	24
2.3.1	<i>Definiciones</i> .....	25
2.3.2	<i>Antecedentes</i> .....	26
2.3.3	<i>Investigaciones y estudios realizados</i> .....	26
2.3.4	<i>Proceso Evolutivo</i> .....	28
2.4	CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS .....	33
2.6	EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE .....	34
<b>3</b>	<b>METODO PARA INTERACTUAR CON LOS STAKEHOLDERS EN EL PROCESO DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS.</b> .....	<b>38</b>
3.1	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.....	38
3.2	DESARROLLO DE LAS FASES DEL MÉTODO .....	39
3.2.1	<i>Enlace con la organización</i> .....	39
3.2.2	<i>Conocimiento del Proyecto de Software</i> .....	40
3.2.3	<i>Identificación de los Stakeholders</i> .....	42
3.2.4	<i>Captura de Requerimientos</i> .....	48
<b>4</b>	<b>VALIDACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO</b> .....	<b>50</b>
4.1	DESARROLLO FASE 1.....	50
4.1.1	<i>Información institucional</i> .....	50
4.1.2	<i>Análisis del Organigrama</i> .....	54
4.1.3	<i>Análisis de la Red de Procesos</i> .....	54
4.1.4	<i>Definición del Personal de Apoyo</i> .....	55
4.2	DESARROLLO FASE 2 .....	55
4.3	DESARROLLO FASE 3.....	57
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RESULTADOS</b> .....	<b>89</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	89
5.2	RESULTADOS .....	90
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>92</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

El producto de este trabajo es un método, instrumento de apoyo para mejorar la comunicación y la interacción de los interesados de un proyecto de software, a los cuales de aquí en adelante se denominan Stakeholders.

Este documento presenta una síntesis de la subárea de la ingeniería de requerimientos de software como es la Captura de requerimientos y se centra en aportar conocimiento al PMBOK® en su capítulo de Gestión de los Stakeholders de un proyecto.

Se inicia con un marco teórico basado en documentos como SWEBOK®, PMBOK® y otros autores que enmarcaron este tema como uno de los principales objetivos para alcanzar el éxito en los proyectos, particularmente en proyectos de desarrollo de software.

Luego se hace una descripción conceptual de los métodos, técnicas y las mejores prácticas en captura de requerimientos de software para realizar comparativos y establecer el grado de homogeneidad conceptual y estructural y su aplicabilidad en los proyectos de software.

Como producto final se obtiene un método que permite evaluar y seleccionar la técnica de captura de requerimientos que se ajuste a las necesidades y prioridades del equipo de captura de requerimientos, teniendo en cuenta los criterios; como tamaño del proyecto, disponibilidad de los stakeholders, el grupo de personas, el nivel de aprendizaje, el nivel de formalización y la orientación.

Este documento cuenta con un capítulo para la validación del método por medio de un ejemplo aplicado a “Sistema de Administración Integral de Liquidación y Nómina de la Universidad Francisco de

Paula Santander de la ciudad de Cúcuta”, ayudando a formalizar la documentación inicial de los requerimientos del proyecto, buscando las mejores prácticas de comunicación con los Stakeholders.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cómo mejorar los flujos de comunicación e información del cliente vs analistas en el proceso de captura de requerimientos de software?

En los procesos de captura de requerimientos se involucra potencial humano para recoger a cabalidad las necesidades que al cliente le interesa que el producto final supla, lo cual se convierte en una tarea complicada, que puede llegar a generar controversia al momento de planificar actividades para recoger información.

Teniendo en cuenta que una mala comunicación con el cliente genera cambios continuos en los requerimientos de software y reflejan problemas como prolongación de tiempos de entrega e incrementos en los costos de construcción del software, lo cual puede llevar al fracaso a un proyecto de software o de cualquier índole; se ve la necesidad de buscar una solución que afronte las causas que a simple vista se puede observar en el campo de la Ingeniería de Software con respecto a captura de requerimientos.

## **1.2 ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

En cuanto a los problemas a los cuales este trabajo dio soluciones, se contemplaron desde tres perspectivas; la perspectiva del Cliente, del equipo desarrollador y del campo de la ingeniería de Requerimientos.

### **1.2.1 Perspectiva del Cliente**

Actualmente a pesar del avance de las nuevas tecnologías de información y la gran variedad de técnicas usadas en la captura de requerimientos y herramientas de gestión de flujo de información, son

muchas las personas que tienen miedo de hacer parte de estas tendencias, se alcanza a percibir el rechazo hacia la tecnología y el uso de la misma cuando de usarlas se trata.

### **1.2.2 Perspectiva del Equipo de Desarrollador**

En esta perspectiva cabe aclarar que no es todo el equipo desarrollador quien participa en la captura de requerimientos de software, solo se involucra en estos procesos por lo general al analista de requerimientos o al ingeniero especialista en captura de requerimientos. La mala comunicación de los especialistas en requerimientos de software con el cliente; conlleva al retraso en las actividades de construcción de proyectos de software y al mismo fracaso del proyecto, y todo se debe al continuo cambio de requerimientos, a no seguir un proceso metodológico que guíe la captura de los requerimientos, la planificación de actividades y la organización de encuentros que permiten extraer el conocimiento global del problema a resolver o el dominio del sistema; así mismo; el no contar con un documento que soporte los requerimientos iniciales, que permita establecer pautas en cada uno de los cambios requeridos por el cliente.

### **1.2.3 Perspectiva de la Ingeniería de Requerimientos de Software**

En el área de la Ingeniería de Requerimientos son muy pocas las metodologías de captura de requerimientos que cuentan con un documento o método para plasmar lo que el cliente desea y lo que el desarrollador interpreta.

Resaltando como gran inconveniente la mediación entre el dominio de los interesados del software y el mundo técnico del ingeniero de software, que trae consigo resultados inesperados del producto final, atrasos en el cronograma de actividades y aumento en los costos del presupuesto.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El resultado de este trabajo permite a los desarrolladores de software y a los ingenieros especialistas en captura de requerimientos contar con una herramienta que facilite la recolección de requerimientos en proyectos de software de cualquier tipo y tamaño, mejorando los flujos de información por medio de formatos y usando herramientas colaborativas como mediadoras en la etapa de captura de requerimientos de software, el método propuesto se fundamenta en mejorar la comunicación del equipo desarrollador de software con el cliente, sin importar el nivel de conocimiento que el cliente tenga sobre ingeniería de requerimientos.



Este método se propone teniendo en cuenta la necesidad que tienen las empresas de desarrollo de software, los grupos de investigación y los desarrolladores independientes de buscar una solución al problema de la comunicación con el cliente, ya que es algo que aqueja a todos los desarrolladores de software; a pesar de que conocen técnicas, herramientas y métodos de comunicación y de gestión del flujo de información, no son usadas; ya que siempre se ha visualizado el desinterés del cliente por los procesos de captura de requerimientos.

El método propuesto en este trabajo aporta un diseño efectivo y metodológico que permite establecer conductos de mediación con el cliente, lo cual se refleja en la entrega a tiempo de proyectos o productos de software, ya que este método contiene las mejores pautas para que un desarrollador planifique los requerimientos necesarios en un proyecto de software y lo limite apoyado en los formatos proporcionados por el método propuesto.

Este producto de investigación es importante porque ayuda a eliminar el informalismo que manejan los desarrolladores de software en la etapa de captura de requerimientos.

Con lo anterior se destaca la importancia de esta investigación, el impacto generado, el valor académico e investigativo para las comunidades desarrolladoras de software, la proyección a futuras investigaciones en el mismo campo, y el impacto cultural de la misma, entregando a los equipos de desarrollo, un documento que proporcione los pasos necesarios para mejorar el proceso de captura de requerimientos dejando a un lado las malas costumbres y los miedos a usar las nuevas herramientas que ofrece la tecnología y el rechazo y desmotivación por parte del cliente al uso de las mismas.

#### **1.4 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un método para interactuar con los stakeholders en el proceso de captura de requerimientos de software validado por medio de un ejemplo aplicado al proyecto denominado “Sistema de Administración Integral de Liquidación y Nomina de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta”

#### **1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Elaborar el estado del arte del proceso de captura de requerimientos de software.

Definir un método que permita mejorar la interacción con los Stakeholders en los procesos de captura de requerimientos de software.

Validar el producto de investigación mediante un ejemplo ejecutando cada uno de los pasos protocolarios del método a desarrollar.

## **1.6 OBJETO DE ESTUDIO**

El objeto de estudio de este proyecto es la Interacción de los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos de software basándose en el área de Gestión de los interesados del proyecto y enmarcado en la Guía del PMBOK® (Guía para el cuerpo de Conocimiento de la Gestión de Proyectos), sin dejar de lado el área de la Ingeniería de Requerimientos, la cual juega un papel importante en este proyecto, sobre todo en el subtema de captura de requerimientos, enmarcado en el SWEBOK® (Guía para el cuerpo de Conocimiento de la Ingeniería del Software).

## **1.7 ACOTACIONES**

La validación del producto se hace bajo las condiciones que proporcione la empresa desarrolladora del proyecto, al cual se le aplicarán los pasos protocolarios del método.

## **1.8 DISEÑO METODOLÓGICO**

El tipo de investigación que se utiliza es cualitativo. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan actores de un sistema social previamente definido. Estas investigaciones comúnmente se utilizan para descubrir y refinar preguntas de investigación; sin embargo, pero no necesariamente, se prueban hipótesis (Grinell, 1997). Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación siendo este flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría.

(Silverman, 1995) citado por (Rodríguez Peñuelas, 2005) hace un análisis comparativo de concepciones y críticas a la metodología cualitativa encontrando una nueva versión de esta metodología, señalando lo siguiente.

1. La preferencia por investigación cualitativa, usa palabras más que números.
2. La preferencia por información que sucede de manera natural y por observación, más que por experimentos y por entrevistas no estructuradas y no por las estructuradas, de cualquier modo esto es relativo.

La razón de este tipo de investigación recoge información de carácter subjetivo, es decir que no se percibe por los sentidos, los valores, aspectos culturales, entre otros. Por lo que sus resultados siempre se traducen en apreciaciones conceptuales. Su diseño no incluye hipótesis, si no formas de entrevistar, observar o grabar videos o lugares o las personas a investigar para luego convertir la información en categorías de análisis, hasta obtener una alta precisión respecto de la realidad investigada.

Para realizar este trabajo se inicia buscando las fuentes bibliográficas que contienen información del objeto de estudio, luego se procede a tomar las definiciones más relevantes de autores que se encuentren en el área de la ingeniería del software; se realiza una caracterización de las técnicas de captura de requerimientos de software, y se elabora un estado del arte con respecto al objeto de estudio, lo que sirve de aporte al marco teórico de esta investigación.

Consecutivamente se procede a diseñar cada una de las fases que contiene el método propuesto y así mismo se enseña un ejemplo que permite la validación del método.

### **1.8.1 Tipo de Investigación, enfoque y método**

Para efectos del proyecto, se adopta la propuesta de (Bogdan & Taylor, 1987) por considerarla interesante ya que describen con mayor amplitud la metodología cualitativa, el cual se puede distinguir por las siguientes características: 1. La investigación cualitativa es inductiva. Los investigadores desarrollan conceptos y comprensiones partiendo de pautas de los datos y no recogiendo datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidos. Los investigadores siguen un diseño de investigación flexible, comenzando sus estudios con interrogantes vagamente formuladas. 2. En la metodología cualitativa el investigador ve al escenario y a las personas en una perspectiva holística; las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo. Se estudia a las personas en el contexto de su pasado y las situaciones actuales en que se encuentran.

La investigación es de naturaleza cualitativa. En el presente estudio tiene como fin establecer cómo se llevará a cabo la investigación, diseñando detalladamente como caracterizar las técnicas de captura de

requerimientos del software, puntualizando en cada una de las fases el método propuesto y así mismo se enseña un ejemplo que permite la validación del método dando respuesta a los objetivos planteados.

Mediante este tipo de investigación, que utiliza el método de análisis, se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades. Combinada con ciertos criterios de clasificación sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo a realizar. Al igual que la investigación descrita anteriormente, puede servir de base para investigaciones que requieran un mayor nivel de profundidad. Su objetivo es describir la estructura de los fenómenos y su dinámica, identificar aspectos relevantes de la realidad.

### **1.8.2 Enfoque Cualitativo**

Este trabajo se fundamenta en un enfoque metodológico de tipo cualitativo; iniciando con la recolección de datos y fuentes bibliográficas que contienen información del objeto de estudio sin hacer medición numérica para plantear las preguntas de investigación y lograr los resultados esperados; teniendo en cuenta que en los enfoques cualitativos se pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis. (Sampieri, Collado, & Lucio., 2010); cabe resaltar que siguiendo el enfoque cualitativo y apoyado del estudio de caso que es una estrategia metodológica de la investigación científica (Carazo, 2006); estrategia que permite en este trabajo a partir de una gran variedad de fuentes construir el cuerpo de la investigación y generar nuevos planteamientos.

Por su parte, la investigación cualitativa da profundidad a los datos, la riqueza interpretativa, la contextualización del ambiente o entorno, los detalles y las experiencias únicas. También aporta un punto de vista "fresco, natural y holístico" de los fenómenos, así como flexibilidad.

Bajo esta perspectiva, la autora, de acuerdo con la experiencia en el estudio de la metodología cualitativa lleva a cabo una gran diversidad de conceptos y características muy particulares aportando herramientas necesarias para llevar a cabo en la investigación, reconocidos por la comunidad científica en el campo de la metodología cualitativa.

Reafirmando lo definido por (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), quienes señalan que el enfoque cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigara) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad.

### **1.8.3 Alcance de Estudio**

Teniendo en cuenta que los estudios cualitativos no pretenden generalizar de manera intrínseca los resultados a poblaciones más amplias; e incluso no buscan que sus estudios puedan replicarse, se fundamentan más en un proceso inductivo (exploran, describen y luego generan perspectivas teóricas) (Gomez, 2006).

El presente estudio se caracteriza por su propósito de identificar las técnicas de captura de requerimientos de software, describirlas una a una; analizar y examinar sus particularidades y diferencias, buscando como resultado ayudar al lector a encontrar la mejor técnica de captura de requerimientos de software, teniendo en cuenta algunos factores como duración del proyecto; cantidad de stakeholders y tamaño.

#### **Población y Muestra de la Investigación**

La muestra cualitativa es la unidad de análisis o conjunto de personas, contextos, eventos o sucesos sobre la cual se recolectan los datos sin que necesariamente sea representativo. Para el presente trabajo se sigue el objeto de estudio de este trabajo y las investigaciones realizadas a través de la estrategia metodológica estudio de caso, el alcance de estudio pueden ser: exploratorio y descriptivo.

##### ***1.8.3.1 Estudio Exploratorio***

En el presente trabajo se hace investigación exploratoria ya que en el marco de la Ingeniería de Software en el Proceso de Captura de Requerimientos se cuenta con gran cantidad de estudios, análisis, modelos y caracterizaciones propuestas; pero muy pocas apuntan a la interacción de los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos de software; por lo que se exploran artículos de investigación, trabajos y demás aportes bibliográficos con el fin de dar nuevas expectativas al diseño del método propuesto.

### ***1.8.3.2 Estudio Descriptivo***

En este trabajo se hace investigación descriptiva desde que se inicia con la identificación de las técnicas de captura de requerimientos de software, pasando por la descripción y el análisis de los factores que ejercen influencia en el fenómeno estudiado; que para este caso es la interacción con los Stakeholders.

## **1.8.4 Diseño de la Investigación**

Para el presente trabajo el enfoque de estudio es de tipo cualitativo, por lo cual el método propuesto se caracteriza por ser abierto, flexible y construido durante la realización del estudio; basado en teorías, aportes y experiencias de otros investigadores del área de la ingeniería de requerimientos de software. Así mismo es necesario describir la consecución de los objetivos específicos del presente estudio, teniendo en cuenta el proceso inductivo (exploran, describen y luego generan perspectivas teóricas) (Gomez, 2006).

### ***1.8.4.1 Consecución del primer objetivo:***

Para elaborar el estado del arte del proceso de captura de requerimientos de software, se utilizará el *método histórico*, iniciando con una búsqueda exploratoria de artículos de investigación, autores, trabajos de grado y documentos que aportan al cuerpo del conocimiento de la Ingeniería del Software y cuyo contenido específico sea técnicas de captura de requerimientos, permitiendo en orden cronológico la clasificación en tres etapas: pasado, presente y futuro, con el fin de conocer el avance que ha tenido el objeto de estudio en el transcurso del tiempo.

La construcción del estado del arte se basa en la exploración de documentos que es una metodología denominada **Revisión literaria**; que consiste en la recopilación de documentos y archivos, para contextualizar la situación actual de las técnicas de captura de requerimientos de software y así aportar nuevas teorías al objeto de estudio.

### ***1.8.4.2 Consecución del segundo objetivo:***

Para definir un método que haga parte del cuerpo del conocimiento de la ingeniería del software y de la gestión de los stakeholders; se parte de la fundamentación del capítulo de marco teórico y estado del

arte; basado en la revisión exhaustiva de conceptos, metodologías propuestas por algunos investigadores y metodologías aplicadas en algunos estudios de caracterización. Aplicando la metodología revisión literaria, se observa que no hay un método que busque mejorar la interacción de los stakeholders en el proceso de captura de requerimientos de software.

La investigación cualitativa se basa, en el proceso mismo de recolección y análisis. Y recordando que ante todo es interpretativa, ya que el investigador hace su propia descripción y valoración de los datos (Sampieri, Collado, & Lucio., 2010). Para el logro de este objetivo se realizará un análisis comparativo entre las diferentes técnicas de captura de requerimientos; y se realizarán interpretaciones de cada una de estas teniendo en cuenta el proceso de desarrollo de software; permitiendo hacer una clasificación de las técnicas de captura de requerimientos basado en aportes de autores e investigadores y como resultado se presentará una herramienta que permitirá la selección de la técnica de captura de requerimientos adecuada permitiendo cumplir con las expectativas del cliente.

Luego de contar con la herramienta que permite la selección de la técnica de captura de requerimientos de software; se diseñarán formatos que permitirán el diligenciamiento de las visitas al grupo de Stakeholders y las tareas que corresponden al proceso de captura de requerimientos.

Teniendo en cuenta que para reunir al equipo de Stakeholders se utilizarán técnicas como entrevistas iniciales; permitiendo la concertación de citas y reuniones de trabajo que permitirán el desarrollo y el logro de este trabajo de investigación al cuál se le denominará método, un método diseñado con las pautas necesarias para aplicarse a determinado proyecto de software y que cumplirá con el objetivo de mejorar la interacción de los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos en un proyecto de software.

#### ***1.8.4.3 Consecución del tercer objetivo:***

La validación del método diseñado; se hace mediante un ejemplo aplicado a un proyecto de desarrollo de software denominado “Sistema de Administración Integral de Liquidación y Nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta”; al cual se le aplicarán cada una de las fases del método diseñado, buscando la validez del método creado a través de la estrategia de investigación **estudio de caso**, que permita dar credibilidad a la investigación y verificar el funcionamiento del método. El contexto en el cuál se desarrollará el ejemplo de validación del método son las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander de la Ciudad de Cúcuta Norte de Santander, bajo el apoyo del Gerente de la Empresa TKSIS LTDA y su equipo de desarrolladores.

Se aplicarán métodos empíricos como la observación y el diligenciamiento plantillas que permitirán comprobar la aceptación del método y su funcionalidad, luego de se someterá la información a la comparación con los objetivos planeados y los requerimientos expuestos al iniciar el trabajo propuesto.

#### **1.8.5 Actividades**

- a. Revisión bibliográfica de las diferentes técnicas de captura de requerimientos de software y aportes de autores sobre la interacción de los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos.
- b. Elaboración del estado del arte de las técnicas de captura de requerimientos teniendo en cuenta la evolución y caracterizandolas en diferentes periodos de tiempo como son pasado, presente y futuro.
- c. Clasificación de las técnicas de captura de requerimientos teniendo en cuenta su aplicación en los proyectos de desarrollo de software.
- d. Evaluación de las técnicas de captura de requerimientos de software tomando criterios de evaluación así, tipo de proyecto, grupo de Personas, disponibilidad de los Stakeholders (Cliente y Usuarios), nivel de formación, nivel de aprendizaje, combinación con otras técnicas y la orientación.
- e. Diseño de una herramienta que permite la selección de la técnica de captura de requerimientos de software adecuada y de acuerdo a las características del proyecto de software a desarrollar.
- f. Diseñar el método para interactuar con los Stakeholders den el proceso de captura de requerimientos, con cada una de sus fases y actividades necesarias para su implementación.
- g. Seleccionar el proyecto de desarrollo de software al cual se le aplicarán cada una de las fases propuestas en el el metodo a diseñar.
- h. Comprobar la funcionalidad de la propuesta mediante un ejemplo aplicado al proyecto de desarrollo de software denominado “Sistema de Administración Integral de Liquidación y Nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta”; mediante la aplicación de cada una de las fases diseñadas en el método propuesto.



- i. Revisar los resultados obtenidos de la aplicación del ejemplo al método propuesto y generar conclusiones y resultados productos de la interpretación, observación y de análisis descriptivos entre otros métodos empíricos.

### **1.8.6 Fuentes da Datos Recopiladas**

Para la extracción y recopilación de datos fuentes, se toma en cuenta las referencias pertinentes para el problema de investigación, iniciaciando con el marco teórico, el cual se basa en la integración de la información recopilada.

Siguiendo las buenas prácticas se usa el Método del Mapeo el cuál consiste en ordenar la información recopilada de acuerdo con uno o varios criterios lógicos y adecuados al tema de la investigación. Para este trabajo de investigación se utilizarón documentos en archivos y carpetas para recopilar la información, se ordenaron de acuerdo a cada capítulo del trabajo de investigación.

## **1.9 Instrumentos de Captura de Información**

En este proceso se requiere la aplicación de distintos instrumentos de recolección de información, tales como: revisión literaria de autores reconocidos en el marco del área de investigación y el uso de plantillas para recopilar información que ayude el desarrollo del proceso de investigación.

## 2 MARCO TEORICO

En esta sección el proyecto de investigación se enmarca en las bases conceptuales y teóricas de la Ingeniería de Requerimientos, los procesos y métodos de ingeniería de requerimientos, literatura sobre métodos y metodologías, los aportes y proyectos relacionados con este trabajo de investigación y el estado del arte de la captura de requerimientos de software.

En este espacio se hará un aporte propio sobre la caracterización de las técnicas de capturas de requerimientos según (Nuseibeh B. Easterbrook, 2000).

También se tomarán algunos fundamentos teóricos en cuanto a la Gestión de los Interesados en los proyectos de software teniendo en cuenta la versión quinta del PMBOK®.

### 2.1 DEFINICIONES

#### 2.1.1 Ingeniería de Requerimientos

Para entrar en el contexto de la Ingeniería de Requerimientos se debe responder la pregunta **¿Qué es un requerimiento de Software?**; y para ello se cuenta con un gran número de definiciones entre las más destacadas se tiene la que proporciona la guía SWEBOK®, un requerimiento de software es una característica que se debe exhibir para solucionar cierto problema del mundo real. Un requerimiento de software es una característica que se debe exhibir por el software desarrollado o adaptado para solucionar un problema particular. (Loucopoulos & Karakostas, 1995).

La Ingeniería de Requerimientos es aceptada como una de las etapas más importantes en el desarrollo y diseño de software, ya que aborda el problema fundamental de diseño de software adecuado para el cliente y se va tornando más como un conjunto de procesos que opera en diferentes niveles, incluido el nivel de la organización, y los niveles del proyecto. Por otra parte, es un proceso continuo en los niveles de la organización y el producto y un proceso limitado en el tiempo a nivel de proyecto.

Este trabajo profundiza en gran parte a nivel de proyecto, y sobre todo en proyectos de software, porque los requerimientos se reúnen, se documentan y se gestionan para todo el ciclo de vida de desarrollo de software.

La Ingeniería de Requerimientos ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema. Incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software (Nuseibeh & Easterbrook, 2000).

La ingeniería de requerimientos es el proceso de desarrollar una especificación de software. La especificación pretende comunicar las necesidades del sistema del cliente a los desarrolladores del sistema (IEEE-CS, 2004)

### **2.1.2 Tipos de requerimientos**

Según (Somerville, 2005), los requerimientos pueden ser:

- **Requerimientos de usuario:** Declaraciones en lenguaje natural y los esquemas de los servicios que proporciona el sistema y sus limitaciones operacionales. Escrito para los clientes.
- **Requerimientos del sistema:** Un documento estructurado que establece la descripción detallada de las funciones del sistema, los servicios y las limitaciones operacionales. Define lo que debe aplicarse, de manera que puede ser parte de un contrato entre el cliente y el contratista.
- **Requerimientos del dominio:** Requerimientos que se derivan del dominio de aplicación del sistema y que reflejan las características de ese dominio.
- **Requerimientos Funcionales:** Declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, la forma en que el sistema debe reaccionar a las entradas y la forma en que el sistema debe comportarse en situaciones particulares.
- **Requerimientos no funcionales:** limitaciones en los servicios o funciones ofrecidas por el sistema como de tiempo, limitaciones en el proceso de desarrollo, normas, etc.

Según Feigebaum citado en (Summers, 2006) los requerimientos se pueden dividir en explícitos o implícitos y en funcionales y no funcionales, estos últimos es la clasificación que utiliza el “El Proceso unificado de desarrollo de Software “-RUP. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999).

- **Implícitos:** Son requerimientos declarados por el cliente, usuario o identificados por el analista de sistemas.

- Explícitos: Son aquellos requerimientos que se dan por obvios, tanto por el cliente como por el analista.
- Funcionales: Definen las funciones que el sistema realizará y describe las transformaciones que será necesario realizar para producir salidas.
- No Funcionales: Tienen que ver con las características que podrían limitar de alguna forma al sistema, pudiendo ser éstas: el rendimiento, las interfaces de usuario, la fiabilidad y el mantenimiento.

### 2.1.3 Stakeholders

El proceso de captura de requerimientos está fundamentado en las personas, ya que son las que forman parte de la organización y poseen la información referente a ella y al negocio. En ese orden ideas aparece un término, que surgió de la necesidad de unificar un término que denote, tanto a usuarios como a clientes, según (Glinz & Wieringa, 2007) se denominaron stakeholders. Por lo tanto se define a un Stakeholder como “una persona u organización que influencia o impacta a un sistema”, que también “posee interés y deseos en el cambio de un negocio”. Según Sommerville se entiende que un Stakeholders es cualquier persona o grupo que se ve afectado por el sistema directa o indirectamente (Sommerville & Sawyer, 1997).

El concepto de Stakeholder apareció por primera vez en 1963 en un memorándum interno del Stanford Research Institute. Se refería a aquellos grupos sin cuyo apoyo una organización dejaría de existir; la lista explicitada incluía a propietarios, empleados, clientes, proveedores, prestamistas y sociedad (Padilla & Simó, 2004)

Definiendo el concepto de stakeholder (interesado) como alguien que está afectado por el proyecto que se desarrolla, se logra encontrar que hay dos tipos de stakeholders, teniendo en cuenta las definiciones de la Guía PMBOK® (Project Management Institute, 2013).

- Usuarios: Aquellos que utilizaran el sistema.
- Clientes: aquellos que requieren el sistema y son los responsables de su validación o aprobación.

Un Stakeholder, es un individuo o grupo que tiene un interés, sea del tipo que sea, en una organización. Pero los stakeholders no son sólo contemplados como individuos o grupos que pueden verse afectados por las actuaciones organizacionales, sino que también pueden influir en ellas. Es decir, que su interés también define la posibilidad de influir con su comportamiento en la organización. Según (Goodpaster, 1991), uno de los trabajos más influyentes sobre la teoría de los stakeholders, define el término como sigue: Un Stakeholder es (por definición) cualquier individuo o grupo que puede afectar o ser afectado por la consecución de los objetivos de una organización.

Y tomando el punto de vista del enfoque de (Whysall, 2011) los stakeholders se definen como aquellos cuyo bienestar está unido a una empresa. El enfoque de los stakeholders pretende ofrecer un método de gestión que sea expresión de la responsabilidad social. De ahí que sus defensores no sólo han analizado el concepto de Stakeholder sino que han tratado, además, de articularlo en un método diferente de dirección. Una de las dificultades que plantea cualquier método de gestión basado en la teoría de los stakeholders es identificarlos.

#### **2.1.4 Tipos de Stakeholders**

Como se definió en el numeral anterior, los Stakeholders son todas aquellas personas que se ven afectados por el sistema, en el contexto de esta trabajo son todas aquellas personas que se vean afectadas por el proyecto y que según el PMBOK® también son las personas que pueden ejercer influencia en el proyecto, así mismo (Project Management Institute, 2013) clasifica a los Stakeholders en:

- **Cliente/Usuarios:** las personas u organizaciones que darán uso al producto o servicio resultante del proyecto. Aclarando que los mismos pueden ser internos y externos respecto a la organización que ejecutará el proyecto.
- **Patrocinador:** la persona que presta el respaldo o recurso económico. Normalmente es de las primeras personas que definen las necesidades que dieron vida al proyecto.
- **Directores del portafolio/Comité de revisión del portafolio:** Son personas que ejercen cargos de alto nivel, y cuyo objetivo es el de ejercer control en los proyectos, evaluando constante el retorno de la inversión que genera el mismo.

- **Directores de Programa:** son personas que tiene bajo su mando la gestión de proyectos que se relacionen, los cuales interactúan directamente con cada director de proyecto.
- **Oficina de dirección de proyectos (PMO):** Es una entidad o cuerpo dentro de la organización que ejerce un control central de los proyectos en la organización.
- **Directores del proyecto:** son las personas que tiene el poder y toma decisiones respecto al proyecto, de la misma manera son las encargadas de planificar, mantener y hacer seguimiento de todo el proyecto.
- **Equipo del proyecto:** es el grupo de personas, encabezado por el director del proyecto y otros, los cuales son los encargados de ejecutar las actividades y tareas planeadas para el desarrollo del proyecto.
- **Gerentes funcionales:** Son las personas encargadas de facilitar labores administrativas o funcionales dentro de la organización, que permiten proporcionar servicios al proyecto.
- **Gerentes de Operaciones:** Son las personas que conocen directamente y tiene que ver con la producción y mantenimiento de productos en la empresa, dependiendo del proyecto estarán encargados de suministrar y documentar información técnica.
- **Vendedores / Socios de Negocio:** Son las personas encargadas de proveer proyectos a la compañía a través de la venta de sus productos y servicios, estos también se pueden ver como organizaciones o compañías amigas.

## **2.2 LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Antes de definir un proyecto de desarrollo de software se ve la necesidad de aclarar que es software, que es desarrollo de software, que es un proyecto de desarrollo de software y centrar la investigación en el tipo de proyecto de desarrollo de software al cual se le aplica el método diseñado.

Muchos autores definen al Software como el conjunto de herramientas lógicas para lograr la realización de tareas específicas, teniendo en cuenta que el software se desarrolla, no se fabrica en un sentido clásico.

Dentro de lo que se denomina Desarrollo de Software se abarca el desarrollo de sistemas, con características totalmente diferentes. Un desarrollo de software debe pasar por unas etapas del ciclo de vida del proceso de desarrollo hasta lograr un producto que satisfaga al cliente y que cumpla con los requerimientos planteados al inicio del proceso.

Según el Dr. Daniel Tapias de la Universidad Autónoma de Madrid en (Tapias, 2014) los tipos de proyectos de software se pueden clasificar por el tamaño, la duración, el sector de la economía al que está dirigido, según el ejecutor, según el área de la influencia y el objeto así:

- Según el tamaño: Los proyectos pueden ser grandes, medianos y pequeños dependiendo del personal que necesite para ejecutarse y la cantidad de requerimientos.
- Según la duración: Los proyectos son a Largo plazo, a mediano plazo y a corto plazo.
- Según el sector de la economía al que están dirigidos los proyectos se clasifican en:

Agropecuarios: proyectos dirigidos al sector primario (producción animal y vegetal, actividades pesqueras y forestales, etc.).

Industriales: Centrados en la industria manufacturera y extractiva, así como en el procesamiento de los productos obtenidos de la pesca, la agricultura y ganadería.

De infraestructura social: Estos proyectos tienen por objeto atender las necesidades básicas de la población (salud, educación, vivienda, alcantarillados, etc.)

De infraestructura económica: Proporcionan bienes o servicios de utilidad general como la energía eléctrica, el transporte y las comunicaciones (ampliación y mantenimiento de carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puertos, sistemas de telecomunicaciones, etc.)

De servicios: No producen bienes materiales (servicios de valor añadido, administrativos, etc.).

- Según el ejecutor:

**Públicos:** Realizados por instituciones del gobierno con presupuestos provenientes de dinero público. Forman parte de los programas y planes de desarrollo económico y social de los distintos organismos de la administración pública.

**Privados:** Son realizados por personas físicas o jurídicas empleando recursos privados y/o créditos. Son proyectos que tienen, en general, objetivo de rentabilidad.

**Mixtos:** Son proyectos promovidos y realizados coordinadamente entre los sectores público y privado.

- Según su área de influencia: Son proyectos realizados en áreas puntuales, en el lugar donde se pone en marcha, ámbitos donde se manifiestan los impactos del producto final. Es así como se tienen Proyectos de ámbito local, regional, nacional y multinacional.
- Según el objeto: financieros, educativos, documentales, empresariales, entre otros.

El proyecto de software que se toma en esta investigación como estudio de caso para validar el método diseñado, pertenece al sector económico de servicios, y según el ejecutor es un proyecto de software del sector público, puesto que los recursos financieros provienen de una institución del estado, y teniendo en cuenta el área de influencia es un proyecto local, y corresponde a un desarrollo de software cuyo objeto es la Administración y Liquidación Integral de la nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, por lo tanto se puede establecer que el tipo de proyecto según el objeto es administrativo y financiero.

### **2.3 ESTADO DEL ARTE**

Este estudio se fundamenta en definiciones formales de la guía SWEBOK®, PMBOK® y algunos autores conocidos como Pressman, Somerville y Raghavan, entre otros. Encajando el objeto de estudio en el área de Gestión de los interesados del proyecto y enmarcado en la Guía del PMBOK® (Guía para el cuerpo de Conocimiento de la Gestión de Proyectos), a partir del marco conceptual se hace un comparativo con otros estudios y se crean criterios que aportan a la gestión de los stakeholders en los procesos de desarrollo de software. Se toma como referencia el tiempo porque es el medio para conocer la trascendencia de los enfoques y los nuevos conocimientos sobre el tema, se resalta el pasado por que se busca conocer el inicio de la ingeniería de requerimientos y las primeras técnicas de recolección y extracción de requerimientos, por consiguiente; se referencia el presente, las técnicas utilizadas en



proyectos de desarrollo de software, y los diversos estudios e investigaciones existentes y finalizando se contempla el futuro de la ingeniería de requerimientos y su fase de captura de requerimientos.

### 2.3.1 Definiciones

Definición: Requerimientos

- Según el SWEBOK® en (IEEE-CS, 2004), requisito es una característica que se debe exhibir para solucionar cierto problema en el del mundo real.
- Según el Std 610.12-1900 en (IEEE-CS, 2004), Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo. Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal.

Definición: Ingeniería de Requerimientos

- Ingeniería de Requerimientos ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. Incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software (Somerville, 2005)-
- La ingeniería de requerimientos es el proceso de desarrollar una especificación de software. La especificación es pretender comunicar las necesidades del sistema del cliente a los desarrolladores del sistema (Raghavan, Zelesnik, & Ford, 1994).

Definición: Captura de requerimientos

- Proceso mediante el cual los clientes, compradores, usuarios de un sistema de software descubren, revelan, articulan, y comprenden sus necesidades (Szostak, 2011)
- La captura de requerimientos es el proceso de identificar que quiere el “cliente” del sistema propuesto.

### 2.3.2 Antecedentes

Con el paso del tiempo la Ingeniería del Software ha incorporado nuevos conocimientos al área de la Ingeniería de requerimientos, es tanto así que ha acreditado metodologías, técnicas y herramientas que permiten conducir el proceso de captura de requerimientos, cuenta con publicaciones de artículos y libros, investigaciones por parte de la comunidades de desarrollo de Software, tesis y trabajos de grado que generan procesos para mejorar la calidad de los requerimientos y que ayudan a definir proyectos de desarrollo de software exitosos. En esta sección se estudiarán algunos de esos trabajos así:

### 2.3.3 Investigaciones y estudios realizados

Dentro de las investigaciones y estudios realizados se cuenta con un trabajo de investigación realizado de forma independiente, conducido por “**Standish Group**”, quien encontró que tres de las principales causas del fracaso de los proyectos tecnológicos son: a). La escasa participación de los usuarios, b). Requerimientos y especificaciones incompletas y b). Cambios frecuentes en los requerimientos y especificaciones, lo cual genera entregas fuera de tiempo, exceso de costes y la no satisfacción del cliente. (Narváez, 2009).

**Trabajos de Grado:** Al realizar un recorrido exploratorio por las bibliotecas digitales de las diferentes universidades se encontraron una gran cantidad de estudios, para ello se clasificaron en tres niveles: local, nacional e internacional.

**A nivel Local:** Cuando se menciona el nivel local se hace referencia a los trabajos de grado que han surgido de las Instituciones de Educación Superior de la Región Norte Santandereana; y que tienen como objeto de estudio la Ingeniería de Requerimientos de Software; entre los cuales están:

“**La Ingeniería de Requerimientos en el Proceso de Desarrollo del Software**”. Trabajo de Investigación realizado por Yenny Yasmid Osma Pérez y dirigido por la Magister Judith del Pilar Rodríguez Tenjo, del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta, 2005. Este proyecto busca soluciones como la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento del sistema, a través de la definición detallada de la Ingeniería de Requerimientos en el proceso de desarrollo del Software y que al aplicarse dichas herramientas sirvan de soporte a los desarrolladores de Software; ayudando de esta forma a solucionar en gran parte el problema del fracaso de los productos Software debido a una ineficiente explicación de requerimientos (Pérez, 2005).

**“Análisis Comparativo de Técnicas de Obtención de Requerimientos para el Modulo de Facturación del Aplicativo GESTASOFT hospitalario para IMSALUD”.** Desarrollado por Adriana Milena Rangel Carrillo y Dirigido por el MS. c William Mauricio Rojas, Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Pamplona, 2007. Este proyecto presenta El Modelamiento del Negocio y la Obtención e Requerimientos como solución a algunas causas de los fracasos de los proyectos de software (Carrillo, 2007).

**A nivel Nacional:** A nivel nacional se tienen muchos trabajos de grado en torno a la Ingeniería de Requerimientos de Software, pero el que más apunta al tema central de la investigación es el siguiente:

**“Guía Metodológica para la captura y Análisis de Requerimientos de Software con base en Procesos de Negocio”.** Realizada por José Miguel Martínez Guerrero y Camilo Andrés Silva Delgado, dirigida por Ing. Miguel Eduardo Torres Moreno MSc. del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, 2010. Esta guía es diseñada de forma flexible para que se puedan adaptar más métodos, herramientas y técnicas de modelado de procesos, captura y análisis de Requerimientos según el criterio del usuario. Por tal motivo en ningún momento se pretende definir una metodología única, esta guía puede ser variable para el caso que el usuario defina nuevas técnicas y encuentre nuevas o actualizadas herramientas. (Delgado & Silva, 2010)

**A nivel Internacional:** Así mismo a nivel internacional se resalta el siguiente tema de estudio:

**“Análisis comparativo entre las técnicas utilizadas en la Ingeniería de Requerimientos, permitiendo evaluar dichas técnicas frente a las características de los proyectos de software.”** Realizado por Daniel Estiven Valdivieso Narváez y dirigido por Ing. Danilo Jaramillo y el Ing. Patricio Abad, de la Escuela de Sistemas Informáticos y Computación de la Universidad Católica de Loja – Ecuador, 2009. (Narváez, 2009).

**Tesis de Maestría y Doctorales:** Haciendo un recorrido por la web se encontraron las siguientes tesis:

**Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requerimientos para Sistemas de Información.** Memoria de la tesis doctoral dirigida por el doctor José Miguel Toro Bonilla y desarrollada por Amador Durán Toro, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos Universidad de Sevilla, 2000. Este trabajo se basa en un método de procesos iterativo, • una metodología para el análisis de requerimientos de sistemas de información, una metodología para la validación de requerimientos de sistemas de información y un prototipo de una herramienta CASE de ingeniería de requerimientos como complemento a la metodología descrita. (Duran, 2000)

**“Definición de un Proceso de Elicitación de Objetivos”.** Tesis presentada por Pablo Javier Thomas a la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata como parte de los requerimientos para la obtención del título de Magister en Ingeniería de Software. Dirigida por Alejandro Oliveros en el 2005. (Thomas, 2005)

Terminado el análisis documental de los estudios e investigaciones sobre el área de conocimiento de la Ingeniería de Requerimientos, se hace un traslado a las técnicas de captura de requerimientos, tomando el tiempo como punto de referencia para estudiar la evolución que han sufrido. Teniendo en cuenta que el tema de estudio de este proyecto es la captura de requerimientos de software y su mejoramiento a través de un método, se parte del proceso evolutivo por el que han pasado estas técnicas en búsqueda de mejorar la comunicación con el cliente.

### **2.3.4 Proceso Evolutivo**

El proceso evolutivo se toma en tres periodos así: pasado, presente y futuro; teniendo en cuenta que el pasado inicia a mediados de los 70 y termina aproximadamente en 2001, y el presente inicia en el 2001 hasta hoy y el futuro se ve desde el hoy hasta un periodo de 5 años.

#### ***2.3.4.1 En el pasado***

En épocas anteriores la ingeniería de requerimientos no era parte visible e importante en los desarrollos de software por lo que se obtenía una especificación formal de ideas informales.

Pero desde mediados de los 70 esta etapa ha tomado gran importancia en los desarrollos de software, pues hoy en día es considerada como la etapa clave del desarrollo de software, ya que a través de una buena interacción con el cliente se puede satisfacer las necesidades y medir la calidad de un sistema.

Tradicionalmente en los procesos de desarrollo de software se utilizaron técnicas de captura de requerimientos a partir de los trabajos de (Goguen & Linde, 1993) , (Raghavan, Zelesnik, & Ford, 1994), (Leffingwell & Widrig, 1999), (Pressman, 2005) y (Sommerville I. , 2001).

A continuación, se hace un compendio de las primeras técnicas para la captura de requerimientos; en su mayoría términos tomados de (Zapata, Palacio, & Olaya, 2007).

**Entrevista:** Es la más tradicional de las técnicas de obtención y consiste en reuniones analista-interesado en las cuales se suceden preguntas y respuestas para extraer el dominio de la aplicación (Goguen & Linde, 1993). En (Pressman, 2005) se presentan conjuntos de preguntas que se pueden utilizar en el desarrollo de esta técnica, que tiene una alta participación del analista y se realiza en conjunto con otras técnicas.

**Encuesta:** Es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al analista, es el instrumento más usado en el mercado software, permite hacer investigación tomando una población determinada como muestra, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando preguntas con el objetivo de obtener características objetivas y subjetivas de la población. A diferencia de la entrevista, la encuesta utiliza un listado de preguntas escritas o cuestionario que se entregan a los involucrados, a fin de que las contesten igualmente por escrito. Es una técnica que se puede aplicar a muchos sectores del universo, es menos costosa que la técnica de entrevistas.

**Análisis de documentación existente:** Esta técnica se fundamenta en la investigación de normas, procesos, métodos, diagramas organizacionales, y manuales de sistemas existentes. Se busca explotar la información existente en el ámbito de desarrollo del software, la definición de requerimientos se hace con base a lo que el analista encuentre en la documentación.

Es una excavación de toda la información necesaria para capturar los requerimientos del software a construir, y que sigan los procesos y procedimientos organizacionales de la institución o empresa cliente.

Cuando existe software con versiones anteriores, se convierten en fuente de información respecto a los procedimientos de las operaciones. También las falencias de software existente ayuda a capturar requerimientos y características que deben agregarse al nuevo software. Además, existen otros tipos de documentos en las organizaciones de las cuales es posible obtener información sobre prácticas corrientes de las actividades que el software debe hacer y que serán útiles al escribir una especificación de requerimientos. (Piattini, Villalon, Bravo, & Fernandez, 2003).

**Introspección:** Esta técnica recomienda que el analista se ponga en el lugar del interesado y trate de imaginar cómo desearía éste la aplicación de software. Basado en estas suposiciones, el analista entrega recomendaciones al interesado sobre la funcionalidad que debería tener dicha aplicación (Goguen & Linde, 1993). El problema radica en que un analista no es un tipo normal de interesado, pues posee un conocimiento técnico más elevado; por ello, es posible que entre las recomendaciones haya cosas que el interesado aún no necesita o que incluso no sabe que necesitará en un futuro. En este caso, el discurso se refiere más a la solución que al dominio del problema.

**Tormenta de ideas (Brainstorming):** Es una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es la generación de ideas en un ambiente libre de críticas o juicios. Puede ayudar a generar una gran variedad de vistas del problema y a formularlo de diferentes formas, sobre todo al comienzo del proceso de captura,

cuando los requerimientos son todavía muy difusos (Raghavan, Zelesnik, & Ford, 1994). Sin embargo, también se requiere participación intensiva del analista.

Según (Chaves, 2006), este es un modelo que se usa para generar ideas. La intención en su aplicación es la de generar la máxima cantidad posible de requerimientos para el sistema. No hay que detenerse en pensar si la idea es o no del todo utilizable. La intención de este ejercicio es generar, en una primera instancia, muchas ideas. Luego, se irán eliminando en base a distintos criterios como, por ejemplo, "caro", "impracticable", "imposible", etc.

**Juego de roles** (Raghavan, Zelesnik, & Ford, 1994). En su forma más simple, consiste en que el desarrollador, el analista y cada uno de los miembros del equipo de desarrollo del software toman el lugar del interesado y ejecuten la actividad de trabajo que éste desempeña. Ellos experimentan las inexactitudes y problemas ligados con el software que se está especificando. Se busca suministrarle al analista una perspectiva nueva del problema que le permita la captura de los requerimientos de software por construir. Esta técnica también presenta alta participación de los involucrados.

**Casos de uso o escenarios** (Leffingwell & Widrig, 1999); Son descripciones que incluyen actores, eventos, operaciones y objetivos de esas operaciones, generalmente ligados con el funcionamiento de una solución informática. Los escenarios como técnica de obtención poseen dos limitaciones: exigen una alta participación del interesado en su elaboración y necesitan que él realice una concepción completa de la solución informática, que sólo sería posible al final del proceso de captura de requerimientos.

**Desarrollo conjunto de aplicaciones** (Joint Application Development –JAD–) desarrollada por IBM en 1977, es una alternativa a las entrevistas individuales que se desarrolla a lo largo de un conjunto de reuniones en grupo durante un periodo de 2 a 4 días. En estas reuniones se ayuda a los clientes y usuarios a formular problemas y explorar posibles soluciones, involucrándolos y haciéndolos sentirse partícipes del desarrollo. Esta técnica se base en cuatro principios: dinámica de grupo, el uso de ayudas visuales para mejorar la comunicación (diagramas, transparencias, multimedia, herramientas CASE, etc.), mantener un proceso organizado y racional y una filosofía de documentación WYSIWYG (What You See Is What You Get, lo que se ve es lo que se obtiene), por lo que durante las reuniones se trabaja directamente sobre los documentos a generar. Debido a las necesidades de organización que requiere y a que no suele adaptarse bien a los horarios de trabajo de los clientes y usuarios, esta técnica no suele emplearse con frecuencia, aunque cuando se aplica suele tener buenos resultados, especialmente para capturar requerimientos en el campo de los sistemas de información. (Gil, 2002).

**Tablero de historias (Storyboarding).** Son simulaciones que utiliza el analista para tratar de establecer con el interesado cómo será la aplicación de software que necesita para solucionar sus problemas. Se suelen utilizar videos, animaciones, programas de presentaciones o incluso lenguajes visuales de programación.

**Prototipado.** Es una técnica similar a la anterior y comparte con ella sus mismas limitaciones. En este caso se desarrolla la solución informática con una funcionalidad restringida para que sea el interesado el que la valide. (Raghavan, Zelesnik, & Ford, 1994).

#### *2.3.4.2 En el presente*

Actualmente no se tiene un acuerdo sobre las técnicas apropiadas para la captura de requerimientos pero se ha convertido en uno de los grandes retos para los ingenieros o especialistas de software, en la primera etapa de desarrollo de software.

Convirtiéndose en un problema la captura de requerimientos, ya que no es un proceso matemático, es un proceso donde intervienen personas de las cuales se sacan datos; que pueden variar dependiendo de la persona con quien se esté interactuando o trabajando. La captura de requerimientos es la primera de las actividades a realizar en el proceso de ingeniería de requerimientos de software (Somerville, 2005), y es una de las más exigentes para el grupo de ingenieros ya que de una buena captura se obtiene un producto final de calidad y de bajos costos en la construcción del mismo.

Para la captura de requerimientos el grupo de ingenieros o especialistas de software toman la información suministrada por los clientes y por los usuarios, pero para ello se basan en diversos mecanismos entre los más conocidos están, documentos, aplicaciones existentes, entrevistas, etc. Con base a estas fuentes los especialistas elaboran un catálogo de requerimientos.

La aplicación de una técnica adecuada resulta un poco difícil, ya que no hay criterios definidos que permitan establecer una herramienta adecuada para la captura de requerimientos. Y retomando un poco el trabajo que ha hecho la Ingeniería de Requerimientos en el desarrollo de técnicas que permitan hacer este proceso de una forma más eficiente y segura, se cuenta con diversas técnicas que son utilizadas o aplicadas a ciertos procesos de obtención de requerimientos.

Dentro de los estudios más actuales se tienen técnicas de captura de requerimientos como:

- **Técnicas para facilitar las especificaciones de una aplicación (TFEA)**, constituye una variación de las entrevistas buscando identificar el problema, proponer elementos de solución, negociar diferentes enfoques y especificar un conjunto preliminar de requerimientos de la solución. (Pressman, 2005). A pesar de ir un paso más allá de las entrevistas convencionales, precisan aún de una alta participación del analista.

- **Etnografía**, consiste en el análisis del trabajo diario, y la anotación de estas tareas (Raghavan, Zelesnik, & Ford, 1994). La etnografía ha pasado de técnica al orden del método, implícitamente teniendo actualizaciones de técnicas como la entrevista, los grupos de discusión, entre otros.

- **Despliegue de la función de calidad (QDF)**: Es una técnica que traduce las necesidades del cliente en requisitos técnicos para el software. El QDF se concentra en aumentar la satisfacción del cliente desde el proceso de la ingeniería del software; para lograr lo anterior el QDF resalta una comprensión de lo que es valioso para el cliente y después despliega estos valores durante el proceso de ingeniería. También esta técnica requiere una alta interacción con el analista. (Pressman, 2005).

- **Escenarios de usuario**: Conforme se recopilan los requerimientos se comienza a materializar una visión general de las funciones y características del sistema. (Pressman, 2005).

- **Técnicas de Ingeniería de Requerimientos en los Métodos Ágiles**. Según (Bernal, 2007) las técnicas de ingeniería de requerimientos en los métodos ágiles son: Implicación de los usuarios, Entrevistas, Priorización, Reuniones de Análisis, Validación y Gestión de los Requerimientos.

Adicional a las técnicas descritas se encontraron algunas propuestas de Investigación en el área de la Ingeniería de Requerimientos.

- **AMIR-ST (Aproximación Metodológica para la Ingeniería de Requerimientos de Sistemas Telemáticos)**, constituye un proceso de desarrollo fundamentado en la interacción continua con los usuarios, la obtención del Método de Negocio, el desarrollo de escenarios y el uso de una notación consistente con UML; aspectos que en conjunto facilitan los procesos de comunicación entre clientes, analistas y desarrolladores optimizando los procesos de identificación, especificación, gestión, reutilización, escalabilidad y rastreabilidad de requerimientos durante todo el ciclo de vida de construcción de una solución (Sarasty, 2004).



- **Ingeniería de requerimientos orientada por aspectos.** Proponen mecanismos que facilitan la identificación, separación y clasificación de aspectos y la composición de aspectos transversales y de aspectos en los requerimientos (Londoño, Anaya, & Tabares, 2008).
- **SIREN (Simple Reuse of Software Requirements):** Un método de reutilización de requerimientos. La propuesta SIREN se basa en la utilización de un modelo de proceso en espiral, unas plantillas de documentos de requisitos y un repositorio de requisitos reutilizables, que se encuentra organizado por catálogos. Los catálogos de requisitos de SIREN se corresponden con lo que denominamos perfiles (o dominios de aplicación “horizontales”, como por ejemplo seguridad, LOPD, etc.) y dominios (dominios de aplicación “verticales”, tales como seguros, banca, etc.). Estos catálogos se componen de una jerarquía de documentos de especificación, estructurados de acuerdo a estándares del IEEE. (Lasheras, Toval, Joaquín, & Begoña, 2010).

#### 2.3.4.3 *En el futuro*

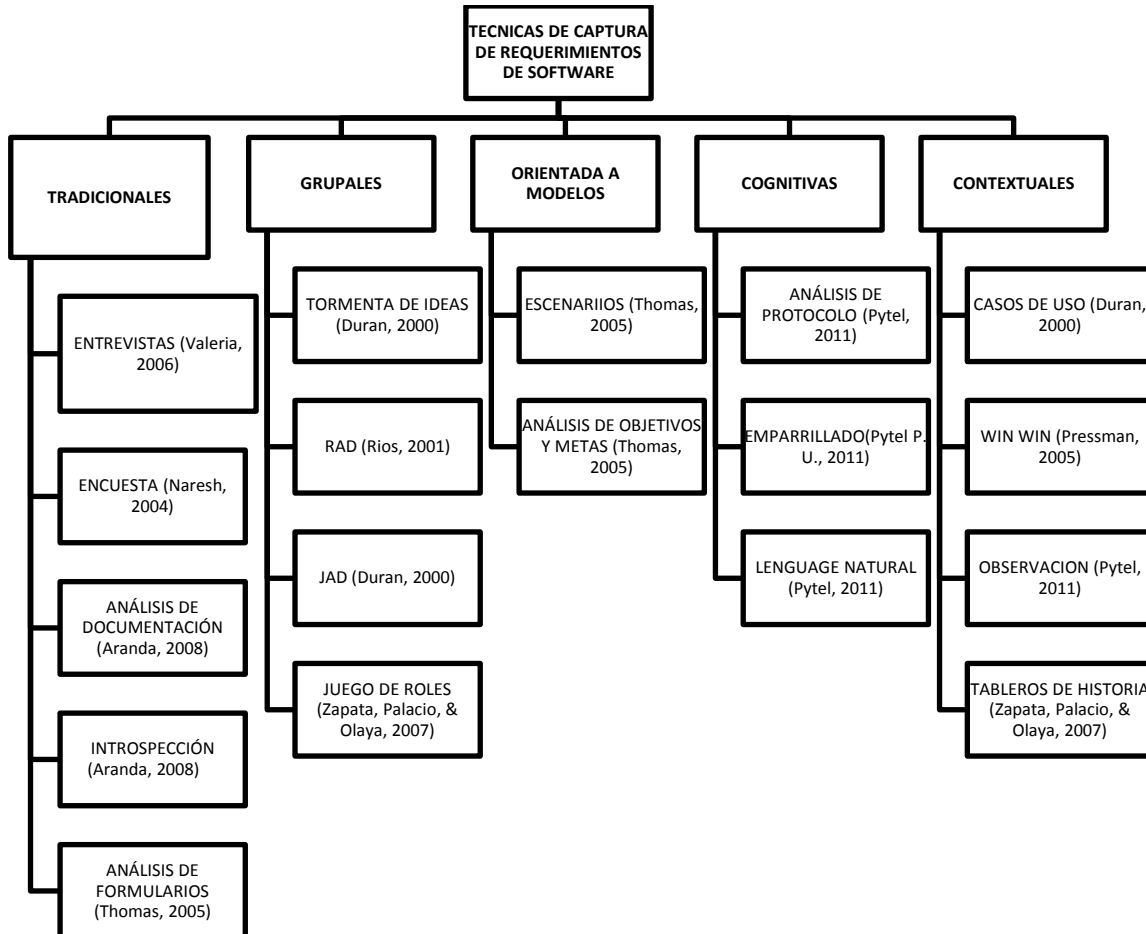
Se toma como futuro la proyección cercana de la ingeniería de requisitos y para lo cual se describe los proyectos a los que le apuesta así:

- La reutilización de requerimientos, como una actividad que debe ser incluida en el ciclo de vida del software, teniendo como gran ventaja el aprovechamiento del esfuerzo del equipo desarrollador, completar la especificación de nuevas aplicaciones para así mejorar la calidad y productividad del proceso de ingeniería de requerimientos (López, Oscar; Laguna, Miguel A; García, Francisco J., 2010).
  - Construcción de un sistema de captura de requerimientos con base al “experimento del Mago de Oz”
  - Métodos y metodologías de ingeniería de requerimientos que permitan el manejo de discrepancias.
  - La Ingeniería de Requerimientos Orientada a técnicas o métodos de inteligencia artificial.
  - Metodologías orientadas a los procesos que permitan la captura de requerimientos del software y la calidad en los mismos.

## 2.4 CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS

Esta clasificación se hace teniendo en cuenta la definición dada por (Nuseibeh & Easterbrook, 2000), haciendo hincapié que en el artículo de Nuseibeh & Easterbrook solo se encuentra la deficinición del tipo

de técnica; información que sirve de apoyo para hacer el estudio de cada técnica y organizarla teniendo en cuenta las características que debe cumplir para pertenecer a un tipo de técnica en particular y dando como resultado la siguiente clasificación.



**Figura 1. Clasificación Técnicas de Captura de Requerimientos (Nuseibeh & Easterbrook, 2000).**

## 2.6 EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Para esta sección se toman criterios de evaluación con su respectiva valoración, entre esos criterios están: Tipo de proyecto, Grupo de Personas, Disponibilidad de los Stakeholders (Cliente y Usuarios), Nivel de Formación, Nivel de Aprendizaje, Combinación con otras técnicas y la Orientación.

Dando a cada uno de los criterios una valoración respectiva, así:

- **El tipo de proyecto**, se valora según la duración así: Largos (Más de 2 años), Medianos (Entre 1 y 2 años) y Cortos (6 a 12 meses).
- **El Grupo de Personas**, se clasifican en cerrados, abiertos y bipolares:

- **Grupos Cerrados:** Es el grupo de personas o la persona que tiene comportamientos obstinados, caprichosos y que son tímidos, lo cual no permite una buena comunicación con las personas. También es característico en este tipo, el trato seco que tienen hacia las otras personas, generalmente a este tipo de personas no se les facilita la expresión.
- **Grupos Abiertos:** Es el grupo de personas o persona que se caracteriza por tener la disposición de trabajar en equipo, son amables y atentos con el trato hacia las otras personas. Es característico en ellos la sencillez, lo cual les facilita su capacidad de expresión, esto contribuye al proceso de captura de información.
- **Grupo Bipolar:** Es la persona o Grupo que poseen comportamientos de los dos grupos Cerrados y Abiertos. A estas también se les puede denominar persona o grupos impredecibles; ya que pueden en un momento ser la persona o grupo más natural y en otro momento ser la persona o grupo más parco.

La idea de este método es que el analista logre encasillar al grupo de personas o stakeholders del proceso de captura de requerimientos en alguno de estos tipos.

- **Disponibilidad de los Stakeholders,** el método pretende evaluar la participación de los Stakeholders en el proceso de captura, definir qué técnica se adapta a determinado proyecto teniendo como base el tiempo de dedicación por parte de los interesados y para ello se toman tres valores:

- **Alta:** Dedicación tiempo completo por parte de los Stakeholders.
- **Media:** Dedicación parcial o por medio de técnicas grupales.
- **Baja:** Poca presencia de los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos.

- **Nivel de Formalización,** es el criterio que evalúa la técnica y muestra la necesidad de usar tablas, metodología para el proceso de captura y documentación extensa. Para ello el método propuesto evalúa tres niveles:

- **Alto:** A este nivel pertenecen las técnicas que exigen seguir un proceso de captura estructurado, organizado y planificado. Documentación extensa, uso de tablas y herramientas especializadas como ayudas audiovisuales y técnicas de flujo información y comunicación (Diagramas de flujo, chat, videoconferencias, e-mail y foros).
- **Medio:** A este nivel encajan las técnicas donde no es obligatorio seguir un proceso estructurado, organizado y planificado. Ni se usan herramientas especializadas. El uso de ellas es flexible.
- **Bajo:** Técnicas que no suelen usar una estructura para organizar el proceso y la documentación es muy pobre.

- **Nivel de Aprendizaje:** Mide el nivel de dificultad o sencillez de cada una de las técnicas, y de esta forma el método permite determinar cuál es el grado de conocimiento que deben tener los

stakeholders para aprender a usar las técnicas de captura. Para esto se evalúan las técnicas de acuerdo a tres valores:

- **Alto:** Conocimiento de herramientas especializadas como diagramas de flujo, chat, videoconferencias, e-mail, mapas conceptuales y el uso adecuado de tablas si es el caso.
- **Medio:** Aprender el uso de la técnica, su proceso o pasos a seguir y los medios para socializar los acuerdos.
- **Bajo:** Poco conocimiento de herramientas especializadas.
- **Orientación:** evalúa la inclinación de cada una de las técnicas definiendo cuatro directrices así. Stakeholders, Organización, Desarrolladores y Múltiple.
  - **Orientado a Stakeholders:** En esta se analizan las técnicas que dentro de sus procesos involucran al cliente y a los usuarios para especializarlos en el tema de requerimientos y mantener su participación activa durante el desarrollo de proyectos de software.
  - **Orientado a la organización:** En esta orientación se vinculan las técnicas que estudian los procesos de las organizaciones para llegar a la extracción de los requerimientos.
  - **Orientado a los desarrolladores:** En esta directriz el analista se imagina como es el sistema a desarrollar y actúa como cliente y usuario, sin conocer el nivel específico e informal del cliente.
  - **Orientación Múltiple:** Este nivel evalúa las técnicas que no tienen prioridad específica, simplemente se dedican a mantener la intervención de los tres actores Stakeholders, Organización y Desarrolladores. Lo importante es obtener productos de software de forma rápida.

Para una mejor interpretación de esta sección es necesario dirigirse a la tabla 1. Evaluación Técnicas de Captura de Requerimientos, donde el lector podrá apreciar las características, dificultades y orientaciones de cada una de las técnicas estudiadas en este trabajo de investigación.

La siguiente tabla se ha diseñado como una herramienta que permite evaluar algunas técnicas de captura de requerimientos que existen en el campo de la Ingeniería de Software y aporta o ayuda al lector a elegir la técnica de acuerdo a las características del proyecto de software a desarrollar. Ver tabla 1.

Tabla 1. Evaluación Técnicas de Captura de Requerimientos

CRITERIOS\TECNICAS		TECNICAS TRADICIONALES				GRUPALES				POR MODELOS		COGNITIVAS			CONTEXTUALES			PROTOTIPADAS		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN		Entrevista	Encuesta	Análisis Documentos	Introspección	Anal. Formularios	Tormenta de ideas	RAD	JAD	Juego de Roles	Escenarios	Objetivos y Metas	Anal. Protocolo	Emparrillado	Lenguaje Natural	Casos de Uso	Win Win	T. de Historias	Observación	PROTOTIPACION
TIPO DE PROYECTO	CORTO	X	X				X			X										
	MEDIANO			X	X	X		X					X	X			X	X		X
	LARGO								X			X				X			X	
GRUPO DE PERSONAS	CERRADO	X	X	X	X	X													X	X
	ABIERTO						X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
	BIPOLAR									X										
DISPONIBILIDAD DE LOS STAKEHOLDERS	ALTA	X	X				X	X	X				X	X		X				
	MEDIA			X						X	X	X		X			X	X		X
	BAJA				X	X													X	
NIVEL DE FORMALIZACIÓN	ALTO	X				X			X							X	X	X		X
	MEDIO		X	X	X		X	X			X	X		X						
	BAJO									X			X	X					X	
NIVEL DE APRENDIZAJE	ALTO								X											
	MEDIO															X	X		X	
	BAJO	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X			X		X
COMBINACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS	SI	X	X	X	X		X			X									X	X
	NO																			
	SE DESCONOCE					X		X	X			X	X	X	X	X	X	X		
ORIENTACION	STAKEHOLDERS	X	X				X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	ORGANIZACIÓN			X								X								
	DESARROLLADORES				X	X														
	MULTIPLE							X												

Fuente: Propia del Autor

### **3 METODO PARA INTERACTUAR CON LOS STAKEHOLDERS EN EL PROCESO DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS.**

Este capítulo se encuentra desglosado según el diseño del método propuesto, el cual consta de cuatro fases:

Fase 1: Enlace con la organización, es el acercamiento que el experto en captura de requerimientos tiene con los diferentes niveles organizacionales y la oportunidad de conocer su estructura y funcionamiento.

Fase 2: Conocimiento del proyecto, es la fase donde se define el tipo de proyecto que se va a trabajar apoyado de cuestionamientos realizados a los Stakeholders.

Fase 3: Identificación de Stakeholders, es la formalización de los involucrados en el proceso de captura de requerimientos y sus niveles de influencia y dependencia en el mismo.

Fase 4: Captura de requerimientos, esta última fase consta de cuatro pasos protocolarios que son: 1) Identificar la técnica de captura adecuada, 2) Definir métodos de relación y comunicación con los Stakeholders, 3) Identificar y clasificar los requerimientos del sistema y 4) Entregar un documento formal del proceso de captura de requerimientos.

#### **3.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO**

El método es un conjunto de pasos que genera uno o varios resultados; también se define como un procedimiento que presenta un inicio y un fin.

El desarrollo de este método permite a las personas que no tienen la suficiente experiencia en captura de requerimientos, hacer mejor uso de las técnicas de captura de requerimientos que comúnmente son usadas en este tipo de proyectos y el poder enfrentar la etapa de negociación de requerimientos, aportando una ayuda en la documentación y especificación de los mismos.

Para poder concebir este método se procedió a realizar una investigación de los métodos, técnicas, herramientas colaborativas y estudios realizados por otros autores sobre el tema y sobre la forma como se capturan los requerimientos en las organizaciones y en los equipos de desarrollo.

Se recomienda al analista o la persona que desee implementar este método seguir los siguientes consejos:

1. Seguir secuencialmente cada una de las fases.
2. Diligenciar cada una de las tablas diseñadas para cada fase.
3. Mantener informado al equipo de trabajo de las actividades realizadas con la implementación del método.

### **3.2 Desarrollo de las fases del método**

A continuación se describirán cada una de las fases que componen al método; a lo que se agrega un esquema que permite conocer las entradas, herramientas y salidas de cada una de las fases vistas como procesos del Método de Interacción con los Stakeholders en el Proceso de Captura de Requerimientos de Software.

#### **3.2.1 Enlace con la organización**

Cuando se inicia un proyecto tecnológico o de desarrollo de software se debe conocer la organización que se va a beneficiar con una posible solución tecnológica, para ello se hace una investigación profunda basada en exploración documental, y en técnicas como la entrevista y la observación para lograr aportes en la captura de requerimientos del software.

Para llevar a cabo esta fase se debe contar con la ayuda de: personal que labore en la organización, contactos cercanos a la gerencia que permitan el ingreso a la organización, documentación pública, internet, bases de datos y personal del área tecnológica.

Las actividades que comprenden la fase 1 son; búsqueda de información institucional, análisis de la red de procesos y conformación equipo del apoyo al proceso de captura de requerimientos.

La Búsqueda de Información Institucional; permite conocer cómo está constituida la organización, los niveles de autoridad y de toma de decisiones, las funciones y responsabilidades de cada uno de los cargos. Para lograr esto se debe dirigir al organigrama.

El análisis de la red de procesos; se estudia la red de procesos de la organización profundizando en el área en el que se encuentran la mayor solicitud de requerimientos con el fin de conocer a que proceso dentro de la organización se le va a brindar una solución tecnológica.

La conformación equipo del apoyo al proceso de captura de requerimientos se inicia con las visitas y entrevistas que se hacen en las primeras reuniones como equipo Stakeholders.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario describir los pasos que comprenden esta fase:

1. Se planifica la fecha de entrega de información del proceso en el cuál se encuentra involucrado el proyecto de software; así como el organigrama y el personal de apoyo en el proceso de captura de requerimientos. Ver Anexo 5.
2. Se define el personal de apoyo en el proceso de captura de requerimientos con la ayuda de jefes de area o según las líneas de mando diseñadas en el organigrama; con el objetivo de mantener la interacción de los stakeholders en todo el proceso de captura de requerimientos.
3. Se recoge la información en la fecha establecida y diligencia en la plantilla correspondiente. Ver.
- 4.
- 5.

6. Anexo 6.

### **3.2.2 Conocimiento del Proyecto de Software**

El objetivo de esta fase es conocer el tipo de proyecto a desarrollar y la incidencia del proyecto en los procesos de la organización. Para definir de qué tipo es el proyecto se hace desde dos puntos de vista, desde su gestión y desde su tamaño.

Desde el punto de vista de su gestión se definen tres tipos de proyectos de software:

- **Nuevos:** Son aquellos proyectos donde se empieza desde cero, analizando costos, tiempos y personal requerido para el desarrollo. Ver

- 

-



- Anexo 7.

- **Replanteamientos:** Aquellos proyectos que fracasaron y que se encuentran olvidados por el equipo de desarrollo de software o por la organización, y que se denominan proyectos antiguos y a los cuales hay que aplicarles nuevas metodologías de desarrollo y estimación de entrega. Ver

- 

- 

- Anexo 8.

- **Extensiones:** Son proyectos que se basan en la existencia de otros proyectos y que necesitan módulos nuevos, ampliaciones o mejoras. Ver

- 

-

- Anexo 9.

Desde el punto de vista de su tamaño los proyectos pueden ser:

- **Pequeños:** Son aquellos proyectos que cumplen las siguientes características: menos de un año de tiempo de desarrollo (entre 6 y 12 meses) y menos de 3 personas en el equipo de trabajo.
- **Medianos:** Son proyectos intermedios, que cumplen la condición de tiempo entre 1 y 2 años y con un equipo de trabajo entre 3 y 10 personas.
- **Grandes:** Más de 10 personas en el equipo de trabajo y tiempo de desarrollo superior a 2 años.

En este ítem cabe tener en cuenta que un proyecto de software con un equipo de trabajo de menos de 3 personas puede trabajar con una documentación informal, un equipo de más de 10 personas, durante varios años, no puede confiar en los contactos personales ni en la memoria de la gente. Es más, puede ocurrir que muchos de los que comienzan en el proyecto sean reemplazados por otros, en plazos tan largos.

Para culminar esta fase se hace una descripción de los aspectos a tener en cuenta en los tipos de proyecto de acuerdo a su gestión; lo que permite definir el tipo de proyecto a trabajar en el momento en que el cliente enseña a la empresa de software el producto que necesita. Ver Tabla 2.

**Tabla 2. Aspectos a tener en cuenta según la gestión del proyecto**

TIPO DE PROYECTO	ASPECTOS A TENER EN CUENTA
<b>NUEVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento sobre el dominio del problema y de los objetivos del sistema a desarrollar.</li> <li>- El cliente debe señalarlas áreas involucradas en el proyecto.</li> <li>- Se debe medir el alcance del proyecto para evitar contratiempos.</li> <li>- Hacer planeación de tareas y actividades necesarias para obtener a cabalidad los requerimientos del software hechos por el cliente.</li> </ul>

<b>REPLANTEAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cliente le enseña al analista el proyecto que se desea retomar y le hace unos requerimientos iniciales.</li> <li>- El analista toma el proyecto de software, estima tiempo, recursos, personal y tecnología necesaria para el replanteamiento del proyecto.</li> </ul>
<b>EXTENSIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cliente define qué proyecto de software necesita mejoras o cambios y se lo enseña al analista.</li> </ul>

### 3.2.3 Identificación de los Stakeholders.

Luego de definir el tipo de proyecto que se va a trabajar, se inicia con la identificación de los Stakeholders, buscando mantener la estabilidad del equipo de trabajo del proceso de captura de requerimientos, puesto que son los interesados los que a través de sus actividades y estrategias logran el éxito del proyecto.

Para llevar a cabo esta fase se diseñaron cuatro pasos teniendo en cuenta la metodología de Entornos Responsables (Peñalver, Entorno Responsable, 2011) así: a) identificación y priorización de los Stakeholders, b) Diálogo con los Stakeholders, c) Establecer compromiso con los Stakeholders y d) mantener la interacción de los Stakeholders durante el proceso de captura de requerimientos de software.

#### a) Identificación y Priorización de los Stakeholders

Para llevar a cabo esta actividad en el proceso de captura de requerimientos de software se debe:

##### - **Contar con personal calificado e idóneo:**

Solicitar al cliente o a la organización que reúna un grupo interdisciplinar de personas que cuenten con amplios conocimientos sobre la organización, el departamento o incluso, el tema específico del que se va a tratar el proyecto de desarrollo de software. El grupo puede incluir a personas de las diferentes áreas disciplinares que tengan influencia en el proyecto a desarrollar.

##### - **Listar y priorizar posibles Stakeholders**

Una vez se convoque el personal idóneo y calificado para participar en el proceso de requerimientos, se debe seleccionar a los Stakeholders participantes de acuerdo al grado de influencia e impacto en la organización. Para esto se usa la Matriz de Influencia y Dependencia de Stakeholders del manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés. (Krick, Forstater, & Monaghan) Ver Tabla 3.

**Tabla 3. Matriz de Influencia y Dependencia de Stakeholders del manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés.**

		Nivel de Influencia de los Stakeholders en los Proyectos de Software	
		Bajo	Alto
Grado de dependencia de los stakeholders respecto de la organización	Alto	<b>Tratamiento Justo</b> – Mantener los compromisos con los stakeholders según las condiciones planteadas en la iniciación del proyecto de desarrollo de software.	<b>Amenaza u oportunidad estratégica</b> – Invertir en los procesos de interacción con los Stakeholders para comprender sus inquietudes y desarrollar soluciones.
	Bajo	<b>Baja Prioridad</b> – Ofrecer canales de comunicación que permitan mantener la interacción con los stakeholders.	Mantener la participación de los Stakeholders en el proyecto de desarrollo de software.

Fuente: (Krick, Forstater, & Monaghan).

Luego se procede a priorizar los Stakeholders teniendo en cuenta criterios como; el nivel de apoyo y participación en el proceso de captura de requerimientos de software y en el mismo desarrollo del proyecto de software; lo cual permite establecer un orden de prioridades. Así mismo es necesario conocer el nivel de influencia, dependencia o disposición que tienen los stakeholders en la captura de requerimientos; lo que constituye buenos puntos de partida para mantener las buenas relaciones y la interacción de los stakeholders en el proceso de captura de requerimientos de software. Los grupos de Stakeholders se pueden clasificar según el nivel de impacto, influencia, dependencia o disposición y de esta forma se puede evaluar la prioridad. Ver Tabla 4.

**Tabla 4. Clasificación de los Stakeholders.**

GRUPOS DE STAKEHOLDERS	TIPOS DE STAKEHOLDERS
Los grupos de Stakeholders según el impacto:	Alto Impacto.
	Mediano Impacto.

	Bajo Impacto.
Los Stakeholders Según la dependencia	Dependencia directa.
	Dependencia indirecta.
Los Stakeholders según su disposición, participación en actividades del proyecto y capacidad para el desarrollo de procesos.	Antagonista/hostil.
	Sin interés.
	Cooperativo
	Competitivo.
Los Stakeholders de Según el grado de influencia:	Sin influencia o muy baja.
	Poca influencia o baja.
	Mediana influencia o media.
	Mucha influencia o alta.

Fuente: (Krick, Forstater, & Monaghan).

A continuación se definirán los tipos de Stakeholders teniendo en cuenta el grupo al que pertenecen.

- **Definición de los grupos de Stakeholders según el impacto:**

Alto Impacto: se definen Stakeholders de alto impacto aquellos quienes tienen alto grado de responsabilidad y participación en el proceso de captura de requerimientos.

Mediano Impacto: Quienes se comprometen con el proceso de captura de requerimientos pero su participación es menor.

Bajo Impacto: se definen Stakeholders de bajo impacto a aquellos que participan en el proceso de captura y no generan cambios ni fracasos si dejan de interactuar en el proceso de captura de requerimientos.

- **Definición de los grupos de Stakeholders según la dependencia:**

Dependencia Directa: Cuando su interacción en el proceso de captura debe ser presencial y tiempo completo ya que es necesario para el avance del mismo.

Dependencia Indirecta: Cuando su interacción en el proceso de captura no requiere que sea presencial sino que su participación puede ser a distancia y ocasionalmente.

- **Los Stakeholders según su disposición, participación en actividades del proyecto y capacidad para el desarrollo de procesos.**

Antagonista/hostil: Es aquel Stakeholders que no confía en el proceso de captura de requerimientos de software y su participación siempre es negativa.

Sin interés: Es el Stakeholder cuya participación es obligatoria y no desea buenos resultados.

Cooperativo: Es el Stakeholder que participa activamente del proceso de captura de requerimientos y coopera para que los demás mantengan su participación y lograr buenos resultados.

Competitivo: En el proceso de captura de requerimientos se define como Stakeholder competitivo aquel que mide su participación y su responsabilidad frente a los resultados propuestos.

- **Los Stakeholders de Según el grado de influencia**

Sin influencia o muy baja: Son aquellos Stakeholders cuya participación es muy poca y por ende su responsabilidad en el proceso de captura de requerimientos es parcial y no afectan las actividades del proceso de captura de requerimientos.

Poca Influencia o baja: La participación de los Stakeholders es mínima y la responsabilidad en el proceso de captura es baja. Y cuando esta participación afecta en lo más mínimo las actividades del proceso de captura de requerimientos.

Mediana Influencia: Los Stakeholders participan en el proceso de captura de requerimientos de manera parcial y cuya responsabilidad es media.

Mucha Influencia o Alta: Son los Stakeholders comprometidos totalmente con el proceso de captura de requerimientos y quienes velan por cumplir los objetivos propuesto.

Luego de hacer la priorización y clasificar al grupo de Stakeholders se procede a formalizar el listado de Stakeholders comprometidos, registrando datos importantes como son, el nombre, información de contacto, cargo dentro de la estructura organizacional, nivel de formación, el rol dentro del proyecto, sus actividades, necesidades primordiales con respecto al proyecto y expectativas e influencias en el proyecto.  
Ver

Anexo 10.

### **b) Diálogo con los Stakeholders**

Para manejar el diálogo con los Stakeholders se necesita profundizar sobre los diferentes niveles de datos e información, manejar apropiadamente las relaciones con ellos y establecer un Plan de Comunicaciones.

Existen diferentes formas de manejar una interacción permanente con los interesados del proyecto, pero se debe tener en cuenta que muchas de estas son aplicables de acuerdo a la infraestructura tecnológica que se tiene en la organización donde se va a desarrollar el proyecto, y el uso de estos métodos puede depender de las políticas del proyecto de software a desarrollar o a replantear.

Según Thomas Krick en el planteamiento que formula con sus compañeros en el Manual para la Práctica de las Relaciones con los Grupos de Interés (Krick, Forstater, & Monaghan), se pueden manejar diferentes formas de relacionarse con los Stakeholders; entre ellas: Líneas de atención telefónica, reuniones individuales, correos, chats, reuniones de grupo, encuestas, paneles de asesoramiento y foros de múltiples stakeholders.

Considerando lo anterior, el equipo de requerimientos debe conocer y documentar los métodos de relación que va a usar en el proceso de captura de requerimientos. La cual debe ser diligenciada con el fin de conocer la frecuencia de uso de los métodos de relación e interacción de los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos. Ver

Anexo 11.

### c) Establecer compromisos con los Stakeholders

El objetivo de esta actividad es registrar los compromisos establecidos en el grupo de stakeholders y monitorear el progreso y los resultados de planes de acción.

El analista define una matriz de compromisos con el apoyo del grupo de Stakeholders comprometidos y se define cada compromiso de acuerdo a las áreas involucradas en el proyecto de software a desarrollar, los cuales debe desglosar en actividades a ejecutar dentro del plan de acción del proyecto. Ver Tabla 5 y 6.

**Tabla 5. Matriz de compromisos por área involucrada**

Área Involucrada:				
Proceso	Compromiso	Indicador de Cumplimiento	Fecha	Responsable

Fuente: (Krick, Forstater, & Monaghan).

A continuación se definen los elementos que componen la matriz de compromisos;

**Proceso:** Se describe el proceso involucrado.

**Compromiso:** Se establecen los compromisos con los Stakeholders para cada uno de los procesos involucrados en el desarrollo de la solución tecnológica.

**Indicador de Cumplimiento:** Se define el porcentaje de cumplimiento. Alto (>70% y <=100%), Medio (>=50% y <70%) y Bajo (Inferior al 50%).

**Fecha:** Se define la fecha de entrega de cada compromiso establecido.

**Responsable:** Encargado de ejecutar los compromisos.



**Tabla 6. Plan de Acción**

Id	Objetivo	Estrategias	Metas	Acciones			Responsables
				Tarea	Fecha_Ini	Fecha_Fin	

Fuente: (Krick, Forstater, & Monaghan).

A continuación se definen los elementos que componen el plan de acción;

**Id:** es un consecutivo que identificara a cada uno de los objetivos planteados ejemplo: obj1

**Objetivo:** Descripción detallada del objetivo a alcanzar.

**Estrategias:** Son las opciones a plantear para llevar a cabo determinado objetivo.

**Metas:** Son los alcances que tiene cada objetivo planteado.

**Acciones:** Tareas y actividades que corresponde a cada objetivo con el fin de que este se pueda llevar a cabo.

**Responsables:** Personas encargadas de la ejecución del objetivo.

**d) Mantener la interacción de los Stakeholders durante el proceso de captura de requerimientos de software.**

Para mantener las buenas relaciones durante el proceso de captura de requerimientos se debe contar con una alta participación y compromiso por parte de los Stakeholders; teniendo en cuenta los elementos de comunicación como chats, correos electrónicos, reuniones de grupo semanales y asesoramiento cuando se necesite.

Es clave llevar a cabo estas tres actividades para mantener la interacción de los Stakeholders; **acción**, en términos de planificar y hacer un seguimiento a los objetivos planteados en la captura de requerimientos; **la retroalimentación** para los interesados, y la **revisión** del proceso de relación en sí para aprender de los aciertos y errores y para destacar las áreas que requieren una mayor relación con los stakeholders. De esta manera se fortalecerá la interacción de los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos.

### 3.2.4 Captura de Requerimientos

Al iniciar esta fase se debe tener definido cuatro tópicos, el conocimiento global del dominio del problema, los objetivos del sistema, el grupo de Stakeholders priorizados y comprometidos y los métodos de interacción con los Stakeholders.

La captura de requerimientos inicia con la selección de la técnica, la selección de los métodos de comunicación e interacción con los Stakeholders, con el dominio del problema, los objetivos del sistema, y el grupo de stakeholders priorizados y comprometidos.

Paso 1: Identificar la técnica de captura adecuada analizando la Tabla 1. Evaluación Técnicas de Captura de Requerimientos, con el fin de escoger la mejor técnica teniendo en cuenta el tipo de proyecto, la disponibilidad de los Stakeholders y al nivel de formalización que necesite el proceso de captura de requerimientos en el proyecto a desarrollar.

Paso 2: Definir los métodos de relación con los Stakeholders que se implementarán en la captura de requerimientos.

Coordinar el proceso de requerimientos, evaluar las políticas de la organización y la disposición y participación de los Stakeholders en la captura de requerimientos, para seleccionar los mejores métodos de relación con el cliente y los interesados. (Krick, Forstater, & Monaghan).

Paso 3: Identificar los requerimientos del proyecto de software, establecer prioridades en los requerimientos con el fin de garantizar el éxito del proyecto, así mismo; usar el plan de acción elaborado en la fase 3 de este método y la técnica de captura de requerimientos seleccionada para clasificarlos en Funcionales, No Funcionales y de Información e identificarlos con las iniciales y un consecutivo según su prioridad así: Para Requerimientos Funcionales RF1...RFn, para requerimientos No Funcionales RNF1...RNFn y para requerimientos de Información RI1...RIIn.

Paso 4: Entregar un documento formal con el proceso de captura de requerimientos del objeto de estudio.

#### **4 VALIDACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO**

Con el objetivo de cumplir a cabalidad con el propósito de este trabajo, se realiza la validación del método propuesto por medio de un ejemplo aplicado a un proyecto de desarrollo de software denominado “SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE LIQUIDACIÓN Y NOMINA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DE CÚCUTA N. De S”; al cual se le aplicarán cada una de las fases del método diseñado.

El contexto del proyecto es la Universidad Francisco de Paula Santander de la Ciudad de Cúcuta Norte de Santander y con el apoyo del Gerente de la Empresa TKSIS LTDA y su equipo de desarrolladores, quienes posibilitaron la aplicación de este método.

#### **4.1 Desarrollo Fase 1.**

En esta fase se interactúa con el Personal de la Oficina Recursos Humanos, el personal del Equipo de Nomina, Documentación Pública sobre el proceso de Liquidación de Nómina, Manuales de Usuario y el Sistema de Nómina Existente.

Con el apoyo de los Recursos Humanos, Físicos y Tecnológicos mencionados anteriormente, se continúa con el desarrollo de algunas actividades que conciernen a la fase 1.

##### **4.1.1 Información institucional**

En esta primera parte se recoge la información que corresponde a la Naturaleza de la Organización como Misión, Visión y Objetivos. Luego se procede hacer un análisis de la red de procesos y se ubica el proceso al cual se le brindará la solución tecnológica y por último se conforma el equipo que se encargara del proceso de recolección de requerimientos.

Anexo 5. Plantilla A. Planeación de entrega información institucional

#### **1. Datos de la Organización**

**Nombre:** Universidad Francisco de Paula Santander – Cúcuta.

**Gerente:** Rector. Héctor Miguel Parra López.

**Dirección:** Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag

**Teléfono:** 5776655

**Página Web:** http://www.ufps.edu.co/ufps/index.php

**1. Contacto (s) que proporcionen información institucional:**

**2.**

<b>Documentación</b>	<b>Encargado</b>	<b>Teléfono de Contacto</b>	<b>e-mail</b>
Organigrama	No hay	-----	-----
Tamaño	No hay	-----	-----
Información de Procesos	No hay	-----	-----

**3. Planeación de entrega de la información institucional.**

Fecha de entrega	<u>02/09/2011</u>
------------------	-------------------

**4. Medio de entrega:** Información obtenida de la Página Web:

http://www.ufps.edu.co/ufps/index.php

Elaborado por: Claudia Yamile Gómez Llenez Fecha: 02/09/2011

Fuente: Propia del Autor.

## Anexo 6. Plantilla B. Diligenciamiento de la información institucional

**Organización:** Universidad Francisco de Paula Santander – Cúcuta.

**Gerente:** Rector. Héctor Miguel Parra López.

Cantidad de empleados: ----

Organigrama: x

Ver Figura 2.

Mapa de procesos:

Ver Figura 3. Mapa de Procesos UFPS Cúcuta

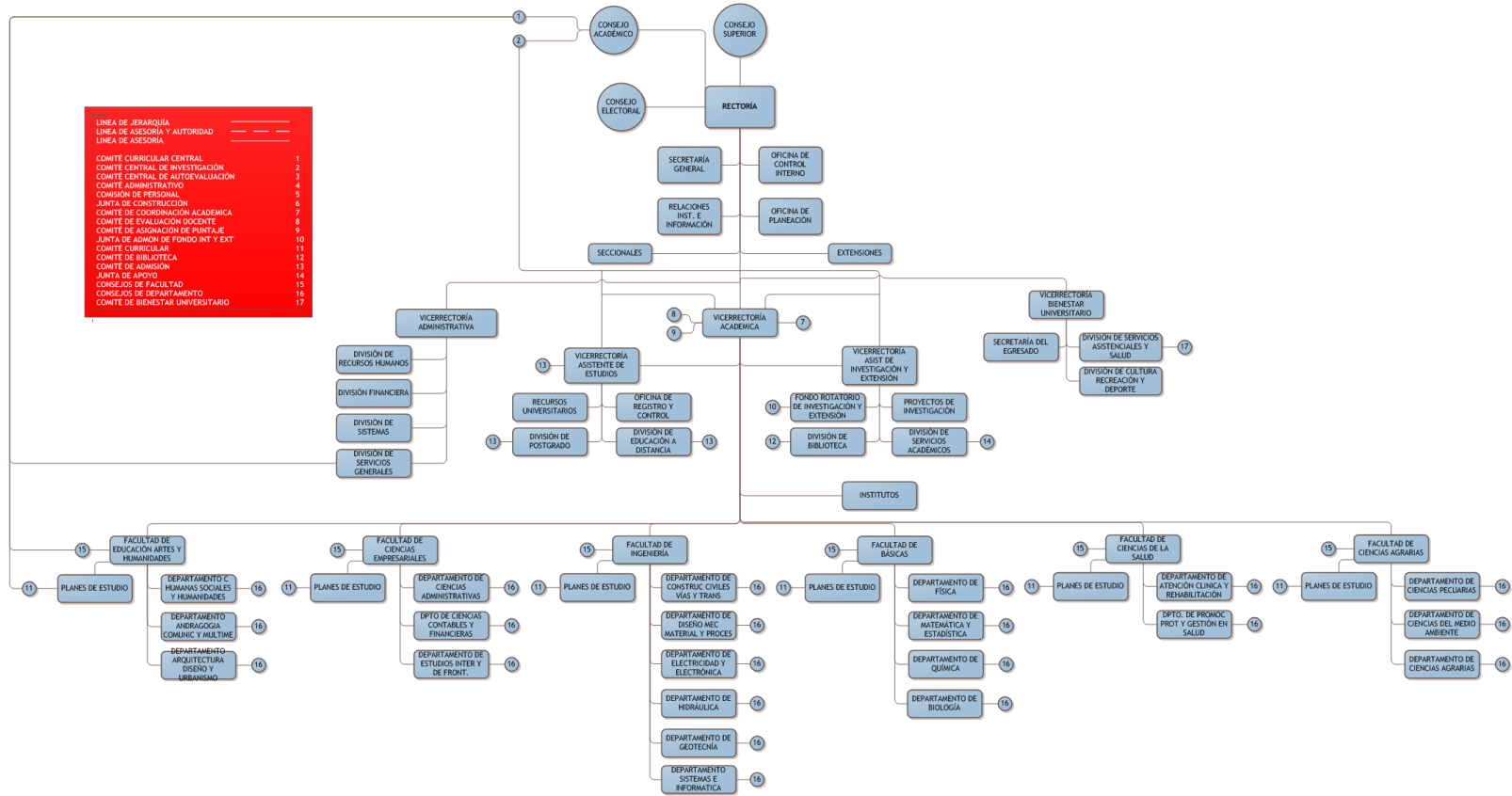
**Descripción del proceso al que se le brindará solución:**

El proceso de Gestión del Capital Humano tiene como objetivo, gestionar y administrar la vinculación, evaluación, capacitación, mantenimiento y retiro del personal que permita optimizar sus servicios.

Elaborado por: Claudia Yamile Gómez Llenez Fecha: 02/09/2011

Fuente: Propia del Autor.

Figura 2. Estructura Orgánica de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta.



Fuente: <http://www.ufps.edu.co/ufps/universidad/informacion.php>

Figura 3. Mapa de Procesos UFPS Cúcuta.



Fuente: <http://www.ufps.edu.co/ufps/universidad/informacion.php>

#### 4.1.2 Análisis del Organigrama

Como se puede observar en la Figura 2, existen tres líneas de mando una de ellas es Jerárquica, Asesoría y Autoridad y Asesoría. El alto mando en esta organización es el Concejo Superior Universitario, La Rectoría y el Consejo Académico, pues son los organismos encargados de la dirección y gobierno de esta institución educativa.

La Universidad Francisco de Paula Santander cuenta con tres Vicerrectorías: Académica, Administrativa y Bienestar Universitario, y cada una de ellas tiene adscritas otras áreas o divisiones.

Y con el fin de enmarcar este proyecto, se toma la Vicerrectoría Administrativa como punto de partida, siendo esta una solución tecnológica para la División de Recursos Humanos.

#### 4.1.3 Análisis de la Red de Procesos

Con el apoyo de la Figura 3. Mapa de Procesos UFPS Cúcuta, se toma como eje principal los Procesos de Apoyo y de este gran Proceso se puntualiza en el proceso de Gestión del Capital



Humano. En esta sección cabe aclarar que la Universidad Francisco de Paula Santander actualmente no tiene un responsable para la entrega de la información en cuanto a procesos se refiere; para lo cual se usa la página web para relacionar esta información.

#### **4.1.4 Definición del Personal de Apoyo.**

En esta actividad se busca identificar las personas disponibles para apoyar el proceso de captura de requerimientos; para ello se le pide información al líder del proceso en el cual se enmarca la solución tecnológica a desarrollar pero no se formaliza.

#### **4.2 Desarrollo fase 2.**

En esta fase se toma como punto de partida la Tabla 2. Aspectos a tener en cuenta según la gestión del proyecto, esta tabla permite conocer el tipo de proyecto de software a desarrollar y el impacto que tendrán en los procesos de la Institución.

El proyecto se puede clasificar teniendo en cuenta la gestión y el tamaño del mismo. Es así como este Proyecto titulado “Sistema de Administración Integral de Liquidación de Nomina de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta”, según su la Gestión es un Replanteamiento y según el tamaño es Mediano.

Es un **REPLANTEAMIENTO**, puesto que la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta cuenta con una Aplicación Tecnológica que desde 1998 viene realizando este proceso de Nomina y Liquidación, y que actualmente viene presentando varias falencias tecnológicas que perjudican la gestión del proceso, debido a la antigüedad del sistema la Universidad Francisco de Paula Santander vio la necesidad de hacerle unas adecuaciones en cuanto a tecnología y aplicación de nuevas metodologías de desarrollo.

Es un proyecto **MEDIANO**, cumple con la condición de tiempo de desarrollo entre 1 y 2 años y con un equipo de trabajo entre 3 y 10 personas, contando los stakeholders.

A continuación se procederá a diligenciar la

## Anexo 8. Plantilla .

## Anexo 8. Plantilla D. Información para proyectos de software a replantear.

<b>Especificación del proyecto a replantear:</b>
Proyecto a replantear:
Sistema de Administración y Liquidación de Nomina de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta.
Problemas que presenta:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Difícil de administrar, total dependencia del personal profesional en el manejo de la base de datos.</li><li>• No hay documentación del sistema e Interfaces no incluidas</li><li>• Inconsistencia en la información.</li></ul>
Nuevos requerimientos:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere que el Sistema de Nómina y Liquidación de la UFPS se hospede en plataforma Web.</li> <li>• Documentación de cada uno de los procesos a sistematizar.</li> <li>• Generación de reportes sin errores.</li> <li>• Interfaces amigables y fáciles de administrar.</li> </ul>
<p><b>Planificación y Estimación:</b></p> <p>Actividades o reuniones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones con los interesados una vez a la semana.</li> <li>• Correos y Conversaciones informales.</li> <li>• Entrega de documentos e información de los diferentes procesos de nómina y Liquidación</li> </ul> <p>Personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de Recursos Humanos</li> <li>• Profesional Universitario - Líder de Nomina</li> <li>• Profesional Universitario 1</li> <li>• Profesional Universitario 2</li> </ul> <p>Tecnología Necesaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FRAMEWORK JBOSS SEAM Y JAVA</li> </ul>

Fuente: Propia del Autor.

### 4.3 Desarrollo Fase 3.

La identificación de los stakeholders se hace tomando la metodología Entornos Responsables aplicada en las pymes (**Peñalver, Entorno Responsable, 2011**) esta metodología ayuda a establecer el Diálogo con los interesados y consta de cuatro pasos:

- Identificación y priorización de los Stakeholders
- Diálogo con los Stakeholders
- Establecer compromiso con los Stakeholders
- Mantener la interacción de los Stakeholders.

#### a) Identificación y priorización de los Stakeholders

Partiendo de la concepción de que stakeholders es todo aquel personaje interesado en el proyecto o que haga parte del mismo.

Se toma varios grupos de interesados entre ellos el **cliente** que para el estudio de caso es La Universidad Francisco de Paula Santander en la que se tiene personal calificado que labora en el área de Recursos Humanos; se analiza cada grupo de interesados teniendo en cuenta la Tabla 3. Matriz de Influencia y Dependencia de Stakeholders del manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés., analizando su grado de influencia en el proyecto de software, la disposición y la participación que tienen en el proyecto; resulta la siguiente priorización así:

### Grupo de Interesados: Cliente

Tabla 7. Identificación y Priorización del Grupo de Interesados- Cliente

Cargo	Nombre	Prioridad
Jefe de Recursos Humanos	Dr. Gabriel Peña	Alta
Líder del Proceso de Nomina	Mariela Santos.	Alta
Profesional Universitario 1	Ingrid Guillín.	Media
Profesional Universitario 2	Adriana González	Media

Fuente: Propia del Autor.

Dentro de los grupos de interesados de este estudio de caso se tiene el Proveedor, que para este caso es la empresa TKSIS LTDA, empresa dedicada a desarrollar software y proyectos tecnológicos en la ciudad de Cúcuta Norte de Santander. En este grupo de interesados llamado **Proveedor** se identificaron los siguientes interesados.

### Grupo de Interesados - Proveedor

Tabla 8. Identificación y Priorización del Grupo de Interesados - Proveedor

Cargo	Nombre	Prioridad
Gerente del proyecto	Carlos René Angarita	Alta
Desarrollador Junior	Juan Carlos Ballesteros	Alta
Desarrollador Junior	Alvaro Martínez	Alta
Ingeniero de Requisitos	Rossy Geraldine	Alta
Profesional de Documentación	Miguel Roperó	Media

Fuente: Propia del Autor.

El proyecto también cuenta con un grupo de interesados llamados usuarios. Estos usuarios se dividen en usuarios **finales** (docentes, administrativos y auxiliares), usuario **Administración Sistema** (Ingeniero de Soporte al Sistema de Información) y usuarios **Enlace** (profesional encargado sistema financiero, profesional encargado sistema académico y profesional tesorería.).

### **Grupo de Interesados: Usuarios**

Para este grupo de interés se identificaron ciertas personas y se les dio su prioridad de acuerdo a la relación con el proyecto:

**Tabla 9. Identificación y Priorización del Grupo de Interesados - Usuarios**

<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Prioridad</b>
Vicerrector Administrativo	Jorge Sánchez	Alta
Profesional Sistema Financiero	Jorge Luis Orjuela	Alta
Profesional Sistema SIA	Jorge Luis Orjuela	Alta
Profesional Tesorería	Jorge Luis Orjuela	Media

Fuente: Propia del Autor.

Como se puede observar en la Tabla 9, se hace una descripción de los profesionales que van a estar involucrados durante el proceso de captura de requerimientos y quienes participaran en las etapas futuras del proyecto.

El Jefe de Recursos Humanos es quien hace el requerimiento Inicial a la Empresa TKSIS LTDA, para cubrir la necesidad de una nueva aplicación informática que realice los procesos de Nomina y Liquidación de manera eficiente y eficaz y minimice el trabajo de los profesionales del Área de Personal.

El líder del Proceso de Nómina es el encargado de apoyar el proceso de Nómina y Liquidación, y de asegurar que mensualmente se hagan efectivos los pagos y descuentos al personal de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta.

El Profesional Universitario 1, se encarga del Proceso de Gestión de Seguridad Social y de apoyar al líder.

El Profesional Universitario 2, Se encarga del Proceso de Cátedras y Tutorías.

Teniendo en cuenta la priorización realizada anteriormente, se analiza el nivel de influencia y el grado de dependencia de los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos usando la Tabla 3.

Tabla 3. Matriz de Influencia y Dependencia de Stakeholders del manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés.

		Nivel de Influencia de los Stakeholders en el proyecto de software	
		Bajo	Alto
Grado de dependencia de los Stakeholders respecto del proyecto de software	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesional Universitario 1.</li> <li>Profesional Universitario 2.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Recursos Humanos.</li> <li>Líder del Proceso de Nomina</li> </ul>
	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesional de Documentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesional Desarrollador</li> <li>Ingeniero de Requisitos</li> </ul>

Fuente: (Krick, Forstater, & Monaghan).

Se continúa con la Clasificación de los Stakeholders propuesto en el Manual para la Práctica de las Relaciones con los Grupos de Interesados así; Tabla 4. Clasificación de los Stakeholders. .

CLASIFICACION DE LOS STAKEHOLDERS		
IMPACTO	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Líder del Proceso de Nomina.</li> <li>Ingeniero Desarrollador.</li> </ul>
	Mediano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesional Universitario 1 y 2.</li> </ul>
	Bajo	
DEPENDENCIA	Directa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Recursos Humanos.</li> <li>Líder del Proceso de Nomina.</li> </ul>
	Indirecta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesional Desarrollador.</li> <li>Ingeniero de Requisitos.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional Sistema Financiero</li> <li>• Profesional Tesorería</li> </ul>
<b>DISPOSICIÓN</b>	Antagónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional Universitario 2.</li> </ul>
	Desconocido	
	Sin interés	
	Cooperativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líder del Proceso de Nómina.</li> <li>• Profesional Universitario 1</li> </ul>
	Mecanismo formal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vicerrector Administrativo</li> </ul>
<b>INFLUENCIA</b>	Sin influencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional Tesorería y Profesional Sistema Financiero</li> </ul>
	Poca influencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional Universitario 1 y 2.</li> </ul>
	Mediana Influencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional Sistema SIA</li> </ul>
	Mucha influencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de Recursos Humanos.</li> <li>• Gerente del Proyecto</li> <li>• Líder del Proceso de Nómina.</li> <li>• Vicerrector Administrativo</li> </ul>

Fuente: (Krick, Forstater, & Monaghan).

Luego se procede a formalizar los Stakeholders del proceso de captura de requerimientos teniendo en cuenta la aplicación de la Tabla 3. Matriz de Influencia y Dependencia de Stakeholders del manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés.. De lo que resulta;

Interesado 1:

<p><b>INFORMACIÓN PERSONAL Y DE CONTACTO</b></p> <p>Nombre: <u>MARIELA SANTOS</u></p> <p>Dirección: <u>Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag</u></p> <p>Teléfono de contacto: <u>5776655 EXT 101</u></p> <p>e-mail: <b>nomina@ufps.edu.co</b></p>
<p><b>INFORMACIÓN A NIVEL PROFESIONAL:</b></p> <p>Nivel de Formación: <u>UNIVERSITARIO</u></p> <p>Cargo que desempeña: <u>LIDER DE NOMINA</u></p> <p>Rol dentro del proyecto: <u>STAKEHOLDER</u></p>

Actividades a realizar en el proyecto:

- Prestar información necesaria del sistema de nómina para que el desarrollo se ajuste a las necesidades.
- Participar en las reuniones de captura de requerimientos.
- Probar el sistema cada vez que se entreguen funcionalidades por parte de la empresa desarrolladora.
- Hacer informes técnicos sobre las nuevas funcionalidades del sistema.
- Dar el cumplimiento del correcto funcionamiento del sistema.

Necesidades dentro del Proyecto:

Buscar la forma de que el sistema de nómina se ajuste a las necesidades, para mejorar y ahorrar tiempo en el trabajo y en la generación de los diferentes reportes de nómina mensual.

Expectativas del proyecto:

Que el sistema de nómina permita generar reportes de forma rápida y confiable

Grado de influencia dentro del proyecto: ALTO  MEDIO  BAJO  MUY BAJO

Fuente: Propia del Autor.

Interesado 2:

**INFORMACIÓN PERSONAL Y DE CONTACTO**

Nombre: INGRID GUILLEN

Dirección: Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag

Teléfono de contacto: 5776655 EXT 101 e-mail: nomina@ufps.edu.co

**INFORMACIÓN A NIVEL PROFESIONAL:**

Nivel de Formación: UNIVERSITARIO

Cargo que desempeña: LIDER PROCESO APORTES SEGURIDAD SOCIAL

Rol dentro del proyecto: STAKEHOLDER

Actividades a realizar en el proyecto:

- Prestar información necesaria del proceso de aportes a seguridad social para que el desarrollo se ajuste a las necesidades.



- Participar en las reuniones de captura de requerimientos.
- Probar el sistema cada vez que el equipo desarrollador entregue funcionalidades con respecto al proceso aportes seguridad social.
- Hacer informes técnicos sobre las nuevas funcionalidades del sistema en cuanto al proceso de aportes a seguridad social.
- Dar el cumplimiento del correcto funcionamiento del sistema en lo que a su proceso le atañe.

Necesidades dentro del Proyecto:

Buscar la forma de que el sistema de nómina se ajuste a las necesidades, para mejorar y ahorrar tiempo en el trabajo y en la generación de los diferentes reportes en cuanto a los pagos de aportes a seguridad social de los empleados de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Expectativas del proyecto:

Que el sistema de nómina permita generar reportes de forma rápida y confiable

Grado de influencia dentro del proyecto: ALTO  MEDIO  BAJO  MUY BAJO

Fuente: Propia del Autor.

Interesado 3:

#### **INFORMACIÓN PERSONAL Y DE CONTACTO**

Nombre: ADRIANA GONZALEZ

Dirección: Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag

Teléfono de contacto: 5776655 EXT 101

e-mail: **nomina@ufps.edu.co**

#### **INFORMACIÓN A NIVEL PROFESIONAL:**

Nivel de Formación: UNIVERSITARIO

Cargo que desempeña: APOYO LIQUIDACIÓN NOMINA

Rol dentro del proyecto: STAKEHOLDER

#### Actividades a realizar en el proyecto:

- Prestar información necesaria del Proceso Cátedras y Tutorías para que el desarrollo se ajuste a las necesidades.
- Participar en las reuniones de captura de requerimientos.
- Probar el sistema cada vez que se entreguen funcionalidades del proceso Cátedras y Tutorías por parte de la empresa desarrolladora.
- Hacer informes técnicos sobre las nuevas funcionalidades del sistema en cuanto al proceso Cátedras y Tutorías.
- Dar el cumplimiento del correcto funcionamiento del proceso de Cátedras y Tutorías en el nuevo sistema.

#### Necesidades dentro del Proyecto:

Buscar la forma de que el sistema de nómina se ajuste a las necesidades, para mejorar y ahorrar tiempo en el trabajo y en la generación de los diferentes reportes de nómina mensual.

#### Expectativas del proyecto:

Que el sistema de nómina permita generar reportes de forma rápida y confiable

Grado de influencia dentro del proyecto: ALTO  MEDIO  BAJO  MUY BAJO

Fuente: Propia del Autor.

Interesado 4:

**INFORMACIÓN PERSONAL Y DE CONTACTO**

Nombre: CARLOS RENE ANGARITA SANGUINO

Dirección: Av. 6 7 29 PRADOS DEL ESTE

Teléfono de contacto: 5898860

e-mail: **crangarita@gmail.com**

**INFORMACIÓN A NIVEL PROFESIONAL:**

Nivel de Formación: UNIVERSITARIO

Cargo que desempeña: GERENTE DEL PROYECTO

Rol dentro del proyecto: STAKEHOLDER

Actividades a realizar en el proyecto:

- Integrar los esfuerzos de las distintas áreas que participan en el proyecto.
- Planificar reuniones de equipo y fijar metas dentro del proyecto.
- Mantener buenas relaciones con los interesados por parte del cliente.
- Gestionar recursos físicos, tecnológicos, humanos y financieros que permitan la estabilidad del proyecto.
- Programar reuniones con el cliente para dar a conocer los avances del proyecto.
- Capacitar, motivar, estimular, supervisar, motivar y corregir a los integrantes del equipo del proyecto.

Necesidades dentro del Proyecto:

Entregar un producto que cumpla con las condiciones mínimas establecidas al inicio del proyecto, en el tiempo y con los recursos estipulados para el mismo.

Expectativas del proyecto:

Un Sistema de Nomina de fácil administración y que permita la generación de reportes de forma rápida y confiable.

Grado de influencia dentro del proyecto: ALTO  MEDIO  BAJO  MUY BAJO

Fuente: Propia del Autor.

Interesado 5:

**INFORMACIÓN PERSONAL Y DE CONTACTO**

Nombre: ALVARO MARTINEZ

Dirección: Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag

Teléfono de contacto: 5776655 e-mail: **ing.alvaromart@gmail.com**

**INFORMACIÓN A NIVEL PROFESIONAL:**

Nivel de Formación: UNIVERSITARIO

Cargo que desempeña: DESARROLLADOR JUNIOR

Rol dentro del proyecto: STAKEHOLDER

Actividades a realizar en el proyecto:

- Atender y seguir la planeación entregada por el gerente.
- Participar en las reuniones de captura de requerimientos.
- Diseñar la base de datos según los requerimientos expresados y estipulados en el acta de inicio del proyecto.
- Establecer periodos de trabajo con el fin de cumplir los objetivos.
- Hacer pruebas sobre el código realizado.
- Entregar prototipos completos y revisados por el gerente.
- Recurrir a los medios de comunicación para mantener buenas relaciones de trabajo con los compañeros.
- Presentar informes semanalmente del trabajo realizado.
- Hacer backups de la información y del código.

Necesidades dentro del Proyecto:

Adaptar el sistema a los nuevos requerimientos, y hacer una base de datos organizada.

Expectativas del proyecto:

Que el sistema de nómina permita generar reportes de forma rápida y confiable

Grado de influencia dentro del proyecto: ALTO  MEDIO  BAJO  MUY BAJO

Fuente: Propia del Autor.

Interesado 6:

**INFORMACIÓN PERSONAL Y DE CONTACTO**

Nombre: JUAN CARLOS BALLESTEROS

Dirección: Av. 6 7 29 Prados del Este

Teléfono de contacto: 3115701127

e-mail: **juancaba@gmail.com**

**INFORMACIÓN A NIVEL PROFESIONAL:**

Nivel de Formación: UNIVERSITARIO

Cargo que desempeña: DESARROLLADOR JUNIOR

Rol dentro del proyecto: STAKEHOLDER

Actividades a realizar en el proyecto:

- Atender y seguir la planeación entregada por el gerente.
- Participar en las reuniones de captura de requerimientos.
- Establecer periodos de trabajo con el fin de cumplir los objetivos.
- Hacer pruebas sobre el código realizado.
- Entregar prototipos completos y revisados por el gerente.
- Recurrir a los medios de comunicación para mantener buenas relaciones de trabajo con los compañeros.
- Presentar informes semanalmente del trabajo realizado.
- Hacer backups de la información y del código.

Necesidades dentro del Proyecto:

Buscar la forma de que el sistema de nómina se ajuste a las necesidades, para mejorar y ahorrar tiempo en el trabajo y en la generación de los diferentes reportes de nómina mensual.

Expectativas del proyecto:

Que el sistema de nómina permita generar reportes de forma rápida y confiable

Grado de influencia dentro del proyecto: ALTO  MEDIO  BAJO  MUY BAJO

Fuente: Propia del Autor.

Interesado 7:

**INFORMACIÓN PERSONAL Y DE CONTACTO**

Nombre: ROSSY GERALDIN

Dirección: Av. 6 7 29 Prados del Este

Teléfono de contacto: 3043898538 e-mail: **rojersupe@gmail.com**

**INFORMACIÓN A NIVEL PROFESIONAL:**

Nivel de Formación: UNIVERSITARIO

Cargo que desempeña: LIDER DE NOMINA

Rol dentro del proyecto: STAKEHOLDER

Actividades a realizar en el proyecto:

- Prestar información necesaria del Proceso Cátedras y Tutorías para que el desarrollo se ajuste a las necesidades.
- Participar en las reuniones de captura de requerimientos.
- Probar el sistema cada vez que se entreguen funcionalidades del proceso Cátedras y Tutorías por parte de la empresa desarrolladora.
- Hacer informes técnicos sobre las nuevas funcionalidades del sistema en cuanto al proceso Cátedras y Tutorías.
- Dar el cumplimiento del correcto funcionamiento del proceso de Cátedras y Tutorías en el nuevo sistema.

Necesidades dentro del Proyecto:

Buscar la forma de que el sistema de nómina se ajuste a las necesidades, para mejorar y ahorrar tiempo en el trabajo y en la generación de los diferentes reportes de nómina mensual.

Expectativas del proyecto:

Que el sistema de nómina permita generar reportes de forma rápida y confiable

Grado de influencia dentro del proyecto: ALTO  MEDIO  BAJO  MUY BAJO

Fuente: Propia del Autor.

Interesado 8:

### **INFORMACIÓN PERSONAL Y DE CONTACTO**

Nombre: MIGUEL ROPERO

Dirección: Av. 6 7 29 Prados del Este

Teléfono de contacto: 3107870528

e-mail: **migueleduardo23@gmail.com**

### **INFORMACIÓN A NIVEL PROFESIONAL:**

Nivel de Formación: UNIVERSITARIO

Cargo que desempeña: LIDER DE NOMINA

Rol dentro del proyecto: STAKEHOLDER

#### Actividades a realizar en el proyecto:

- Prestar información necesaria del Proceso Cátedras y Tutorías para que el desarrollo se ajuste a las necesidades.
- Participar en las reuniones de captura de requerimientos.
- Probar el sistema cada vez que se entreguen funcionalidades del proceso Cátedras y Tutorías por parte de la empresa desarrolladora.
- Hacer informes técnicos sobre las nuevas funcionalidades del sistema en cuanto al proceso Cátedras y Tutorías.
- Dar el cumplimiento del correcto funcionamiento del proceso de Cátedras y Tutorías en el nuevo sistema.

#### Necesidades dentro del Proyecto:

Buscar la forma de que el sistema de nómina se ajuste a las necesidades, para mejorar y ahorrar tiempo en el trabajo y en la generación de los diferentes reportes de nómina mensual.

#### Expectativas del proyecto:

Que el sistema de nómina permita generar reportes de forma rápida y confiable

Grado de influencia dentro del proyecto: ALTO  MEDIO  BAJO  MUY BAJO

Fuente: Propia del Autor.

### b) Dialogo con los Stakeholders

Para generar un buen dialogo con los stakeholders se usan metodologías grupales que permiten la interacción de los mismos, generan confianza en el proyecto y permiten mantener la comunicación fluida durante el proceso de captura de requerimientos de software. Para ello se diseña la

Anexo 11. Plantilla . Que permite hacer la identificación de los métodos de relación y comunicación con los Stakeholders.

Anexo 11. Plantilla G. Identificación de Métodos de relación y comunicación con los Stakeholders.

#### **1. METODOS DE RELACIÓN Y COMUNICACIÓN USADOS POR LA ORGANIZACIÓN.**

Se debe identificar los métodos más usados por la organización para mantener la comunicación interna y las relaciones en su entorno laboral.

<b>No.</b>	<b>Método</b>	<b>Nivel de Uso (Alto, Medio o Bajo)</b>
1	Reuniones presenciales	Alto
2	Envió de Correos	Medio
3	Entrevistas	Bajo
4	Conversaciones offline	Medio



## 2. PLANTEAMIENTO DE NUEVOS METODOS A USAR

Nuevos métodos planteados por el Ingeniero de Requerimientos para mantenerlas relaciones con los Interesados.

No	Método	Objetivo del método
1	Reuniones Periódicas para captura de información (semanalmente)	Mantener la confianza en el proyecto y la comunicación sobre el avance del proyecto.
2	Mantener información en Dropbox	Mantener un repositorio de documentos en la nube con el fin de que el equipo de trabajo acceda a los recursos cuando sea necesario.
3	Observación	Conocer el ámbito de trabajo de cada Stakeholders y su nivel de influencia en el proyecto.
4	Conversaciones on-line	Mantener la comunicación con los stakeholders en cada etapa del proyecto, por medio de chats.
5	Documentos Escritos	Formalizar toda reunión, acta, conversación o forma de entrar en acuerdos con el fin de mantener evidencia escrita.
6	Escoger una herramienta Groupware libre uso.	Mantener fluidez y comunicación cliente vs desarrolladores bajo una plataforma que se pueda usar bajo los lineamientos de la organización.

## 3. LISTADO DE LOS METODOS DEFINIDOS Y APROBADOS

Listado de métodos definidos por el equipo de captura de requerimientos y aprobados por el cliente (organización, grupo de personas, persona única o institución) para su uso durante todo el proceso de captura de requerimientos.

No	Método	VoBo APROBADO
1	Reuniones Periódicas para captura de información (semanalmente)	Aprobado
2	Mantener información en Dropbox	Aprobado
3	Observación	Aprobado
4	Conversaciones on-line	Aprobado
5	Documentos Escritos	Aprobado

6	Escoger una herramienta Groupware de libre uso.	Aprobado
---	---	----------

Fuente: Propia del Autor.

Posterior a la identificación de los métodos de relación y comunicación con los Stakeholders se procede a establecer compromisos con los Stakeholders.

**c) Establecer compromiso con los Stakeholders**

En esta etapa se define la matriz de compromisos de acuerdo a las áreas involucradas en el proceso de desarrollo de software, para lo cual el gerente del proyecto agenda una reunión con los usuarios encargados y formaliza los compromisos mediante la Tabla 5 y Tabla 6.

Tabla 5. Matriz de compromisos por área involucrada

<b>Área Involucrada: Gestión del Capital Humano</b>				
<b>PROCESO</b>	<b>COMPROMISO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
AMINISTRACIÓN	Entregar el archivo con la codificación de las dependencias, tipos de cargos y los niveles.	100%	MES 1	MARIELA SANTOS
	Documento con las variables para el año en curso.	100%		
	Documentación Proceso de Administración	100%		
<b>PROCESO</b>	<b>COMPROMISO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
PERSONAL	Documentación Proceso de personal	100%	MES 1	MARIELA SANTOS
	Acceso a la Base de datos de Contratos	100%		
	Socialización del Formulario Detalle Vinculación y del proceso de embargos	100%		
<b>PROCESO</b>	<b>COMPROMISO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
NOMINA	Socialización y Documentación de los métodos y tipos de nomina	100%	MES 1	MARIELA SANTOS
	Documentación de información de la Administración de Conceptos y Proceso Nómina	100%		
	Conocimiento general del Procesos de Liquidación y Formulación Conceptos	100%		
	Socialización formatos CDP's	100%		
<b>PROCESO</b>	<b>COMPROMISO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
NOVEDADES	Entregar documento detalle de novedades e información del proceso.	100%		MARIELA SANTOS
<b>PROCESO</b>	<b>COMPROMISO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>	
CATEDRAS	Entrega de base de datos con los catedráticos de la UFPS Cúcuta	100%		ADRIANA G.

	Documentación o información del Proceso Cátedras	100%		
<b>PROCESO</b>	<b>COMPROMISO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
TUTORES	Entrega de información referente a Tutores UFPS Cúcuta y al proceso Tutores.	100%		ADRIANA G.
<b>PROCESO</b>	<b>COMPROMISO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FECHA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
REPORTES	Entrega de Información que se requiere en cada uno de los reportes	100%		MARIELA SANTOS

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 6. Plan de Acción.

ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
OBJ1	Realizar el análisis, diseño y construcción del módulo de administración.	<p>-Recopilar la información necesaria, en cuanto a documentación existente del anterior sistema.</p> <p>-Definir los requerimientos necesarios para este proceso.</p> <p>- Hacer un informe de los avances de este proceso.</p>	<p>-Entregar una interfaz que permita la administración de dependencias, cargos, niveles, variables y usuarios.</p>	Buscar la información necesaria para documentar los requerimientos iniciales de este proceso.	10/06/2011	17/06/2011	Ingeniero de Requisitos
				Diseñar la interfaz de administración	20/06/2011	12/07/2011	Desarrollador Junior
				Entregar la documentación del proceso.	24/06/2011	25/07/2011	Profesional de Documentación

ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
OBJ2	Realizar el análisis, diseño y construcción del módulo de personal.	<p>-Organizar la información referente a personal de la UFPS, iniciar el proceso de captura de requerimientos para el módulo de personal y documentar los requerimientos iniciales para este proceso.</p> <p>-Hacer reuniones con el equipo de trabajo y con el cliente semanalmente.</p>	<p>-Entregar una interfaz que permita Consultar el personal, crear una nueva persona, hacer proceso de edición sobre los existentes, mostrar detalle vinculación del personal, cargar contratos, cargar novedades de puntos y administrar embargos.</p>	Buscar la información necesaria para documentar los requerimientos iniciales del módulo de personal.	04/07/2011	22/07/2011	Ingeniero de Requisitos
				Diseñar el formulario de consulta de personal.	25/07/2011	09/09/2011	Gerente del Proyecto
				Desarrollar la interfaz que permita agregar nuevas personas y actualizar información al personal existente.	29/07/2011	12/09/2011	Desarrollador Junior 1
				Diseñar la interfaz detalle vinculación.	25/07/2011	15/09/2011	Desarrollador Junior 2

ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
				Diseñar el formulario de carga contratos y de novedades de puntos	09/09/2011	27/09/2011	Gerente del Proyecto
				Diseñar la interfaz de administración de embargos	13/09/2011	04/10/2011	Desarrollador Junior 1
				Entregar Documentación del Módulo de Personal.	25/07/2011	21/10/2011	Profesional Documentación
OBJ3	Realizar el análisis, diseño y construcción del módulo de nómina.	-Organizar la información referente a la nómina de la UFPS, iniciar el proceso de captura de requerimientos para el módulo de nómina y documentar los requerimientos	Entregar un módulo completo de nómina con las interfaces de métodos de nómina, conceptos, tipos de administración de terceros, procesos de liquidación, formulación de	Recopilar información necesaria para documentar los requerimientos iniciales del módulo de nómina.	22/08/2011	19/09/2011	Ingeniero de Requisitos
				Desarrollar la interfaz de métodos de nómina	20/09/2011	28/10/2011	Gerente del Proyecto
				Diseñar la interfaz de	24/10/2011	18/11/2011	Desarrollador

ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
		iniciales para este proceso.	conceptos, formulario de	conceptos y tipos de nómina.			Junior 1 y Gerente del proyecto.
		-Hacer reuniones periódicas con el equipo de trabajo y con el cliente semanalmente.	consulta de liquidación, liquidación del proceso, generación de CDPs y cierre del proceso.	Diseñar la Interfaz de administración de Terceros.	02/11/2011	22/11/2011	Desarrollador Junior 1.
				Diseñar la interfaz de proceso de liquidación	16/11/2011	19/12/2011	Desarrollador Junior 1.
				Diseñar el formulario de consulta de liquidación y la formulación de conceptos.	21/11/2011	23/12/2011	Desarrollador Junior 1 y Gerente del proyecto.
				Diseñar la interfaz de liquidación del proceso.	20/12/2011	20/01/2012	Gerente del proyecto
				Diseño de formato generación de CDPs	10/01/2012	27/01/2012	Gerente del Proyecto
				Diseño Interfaz de cierre del proceso	20/12/2012	20/01/2012	Desarrollador Junior 1.



ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
				Entrega de documentación del proceso de nómina	24/10/2011	10/02/2012	Profesional Documentación.
OBJ4	Realizar el análisis, diseño y construcción del módulo de novedades	-Capturar la información referente a las novedades que se presentan en la nómina de la UFPS y documentar los requerimientos iniciales para este proceso.  -Hacer reuniones periódicas con el equipo de trabajo y con el cliente semanalmente.	Entregar el módulo de novedades funcionando.	Recopilar información necesaria para documentar los requerimientos iniciales del módulo de novedades	24/11/2011	31/01/2012	Ingeniero de Requisitos
Desarrollar el formulario de detalle novedades				10/01/2012	01/02/2012	Gerente del proyecto.	
Diseñar interfaz de administración de novedades y carga de novedades				25/01/2012	09/03/2012	Gerente del proyecto.	
Diseñar la interfaz de administración de licencias				13/02/2012	16/03/2012	Desarrollador Junior 1.	
Diseñar la interfaz de				12/03/2012	30/03/2012	Gerente del	

ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
				administración de vacaciones.			proyecto.
				Entregar documentación del proceso de novedades.	06/02/2012	06/04/2012	Profesional Documentación
OBJ5	Realizar el análisis, diseño y construcción del módulo de cátedras	<p>-Capturar la información referente a los catedráticos de la UFPS y documentar los requerimientos iniciales para este proceso.</p> <p>-Hacer reuniones periódicas con el equipo de trabajo y con el cliente semanalmente.</p>	Entregar el módulo de cátedras completo y funcionando.	Organizar información de catedráticos en apoyo con la unidad de gestión de capital humano y documentar los requisitos iniciales de este proceso de cátedras	01/03/2012	13/04/2012	Ingeniero de Requisitos
				Realizar el formulario para listar catedráticos y validación horas cátedras	28/03/2012	30/04/2012	Gerente del proyecto.

ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
				Diseñar el formulario de registro de cumplidos	11/04/2012	11/05/2012	Desarrollador Junior 1.
				Diseñar el formulario de registro de horas adicionales	01/05/2012	18/05/2012	Gerente del Proyecto.
				Entregar la documentación del proceso de cátedras.	16/04/2012	22/05/2012	Profesional Documentación
OBJ6	Realizar el análisis, diseño y construcción del módulo de Tutores.	-Capturar la información referente a los tutores de la UFPS y documentar los requerimientos iniciales para este proceso. -Hacer reuniones periódicas con el equipo de trabajo y con el cliente	Entregar una interfaz para administrar las tutorías.	Organizar y capturar toda la información referente a tutores y documentar los requerimientos iniciales del proceso de tutorías.	16/04/2012	22/05/2012	Ingeniero de Requisitos.
				Diseñar la interfaz de tutorías.	14/05/2012	14/06/2012	Gerente del Proyecto
				Entregar documentación del proceso de tutores.	23/05/2012	19/06/2012	Profesional Documentación

ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
		semanalmente.					
OBJ7	Realizar el análisis, diseño y construcción del módulo de Reportes	<p>-Capturar la información referente a los tipos de reportes que la unidad de Gestión de Talento Humano quiere que el Sistema de Nómina genere, documentar los requerimientos iniciales para este proceso.</p> <p>-Hacer reuniones periódicas con el equipo de trabajo y con el cliente semanalmente.</p>	Entregar una interfaz de generación de reportes.	Organizar y capturar toda la información referente a los reportes que se deseen generar y documentar los requerimientos iniciales del proceso.	16/04/2012	22/05/2012	Ingeniero de Requisitos.
				Diseñar la interfaz para los reportes.	14/05/2012	14/06/2012	Gerente del Proyecto
				Entregar documentación del proceso de reportes.	23/05/2012	19/06/2012	Profesional Documentación

ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
OBJ8	Capacitar personal encargado del sistema.	<p>-Hacer una reunión final de entrega y socialización del sistema de liquidación y nómina de la UFPS.</p> <p>- Socializar a cada uno de los integrantes del equipo de trabajo de la unidad de Gestión de Talento Humano UFPS.</p> <p>- Entregar manuales de instalación y de usuario para el uso correcto del sistema de administración integral de liquidación de nómina UFPS.</p>	<p>Entrega final del proyecto (Administración Integral de Liquidación de Nomina), cumpliendo con los requisitos iniciales del proyecto.</p>	Reunir al personal de la Unidad de Gestión de talento humano UFPS.	25/06/2012	25/06/2012	Cliente y Equipo desarrollador.
				Socializar a cada integrante del equipo de nómina UFPS y capacitarlo independientemente de acuerdo a los módulos que maneja del sistema de Nómina	26/06/2012	29/06/2012	Cliente y Equipo desarrollador.
				Elaborar los manuales de usuario y del sistema e integrar la documentación realizada por cada proceso del sistema de nómina.	12/07/2012	17/08/2012	Profesional de documentación.

ID	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	METAS	ACCIONES			RESPONSABLES
				TAREAS	FECHA_INI	FECHA_FIN	
				Firmar el acta de entrega de satisfacción del proyecto.	21/08/2012	14/09/2012	Cliente
OBJ9	Proveer a la Unidad de Gestión de Talento Humano el servicio de mantenimiento al sistema.	Brindar asesorías telefónicas, vía e-mail, presenciales y remotamente para dar soluciones en caso de ser necesario para mantener el sistema de nómina en funcionamiento.	Cumplir con los dos meses de mantenimiento al sistema después de la capacitación brindada al equipo de la Unidad de Gestión de Talento Humano UFPS.	Asesorar al personal de nómina de la UFPS cuando lo requieran. (dos horas diarias durante dos meses)	17/09/2012	16/11/2012	Proveedor

Fuente: Propia del Autor.

**d) Mantener la interacción de los Stakeholders.**

La comunicación e información se mantiene gracias a los métodos de comunicación aprobados que permite el cliente; pero es necesario resaltar que al principio fue difícil concretar los métodos de relación y comunicación.

**4.4 Desarrollo Fase 4.**

La captura de requerimientos se inicia con la selección de la técnica, la selección de los métodos de comunicación, con el dominio del problema, los objetivos del sistema, la herramienta colaborativa a emplear en el proyecto y el grupo de stakeholders priorizados y comprometidos. El objetivo de esta fase es formalizar las funcionalidades del sistema; teniendo en cuenta las siguientes actividades:

**Paso 1:** Identificar la técnica de captura adecuada analizando la Tabla 1. Evaluación Técnicas de Captura de Requerimientos, con el fin de escoger la mejor técnica teniendo en cuenta el tipo de proyecto, la disponibilidad de los Stakeholders y al nivel de formalización que necesite el proceso de captura de requerimientos en el proyecto a desarrollar teniendo en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

Tipo de proyecto = Mediano, Grupo de Personas = Abierto, Disponibilidad de los Stakeholders = Alta, Nivel de formalización = Alto, Nivel de Aprendizaje = Medio, Combinación con otras técnicas = No y Orientación = Stakeholders.

Luego de esto se suma los puntos que obtiene cada técnica de acuerdo al proceso de evaluación y arroja los siguientes resultados.

Entrevista = 3 puntos, Encuesta = 2 puntos, Análisis de Documentos = 1 punto, Introspección = 1 punto, Análisis de Formularios = 2 puntos, Tormenta de Ideas = 3 puntos, RAD = 3 puntos, JAD = 4 puntos, Juego de Roles = 1 punto, Escenarios = 2 puntos, Objetivos y Metas = 1 punto, Análisis de protocolos = 3 puntos, Emparrillado = 4 puntos, Language Natural = 3 puntos, Casos de Uso = 5 puntos, Win-Win = 5 puntos, Tablero de Historias = 4 puntos, Observación = 2 puntos y Prototipación = 3 puntos.

Como se logra apreciar los resultados de la evaluación de las técnicas arrojan un empate en cuanto a puntos entre la técnica Casos de Uso y la técnica Win-Win, para tal se busca que los interesados del proyecto seleccionen una de las dos técnicas teniendo en cuenta el nivel de

conocimiento que tengan de cada una; de lo que se logra definir la Técnica Casos de Uso por el nivel de experiencia que los Stakeholders sobre la misma. Ver Figura 4.

**Paso 2:** Definir los métodos de relación con los Stakeholders que se implementaran en la captura de requerimientos.

En esta etapa se buscan los métodos de comunicación y relación que se adapten a las políticas de la organización y que permitan formalizar estos encuentros con los interesados del proyecto, para lo cual el analista se apoya en la Tabla 10. Métodos de Relación y Comunicación seleccionados.

**Tabla 10. Métodos de Relación y Comunicación seleccionados.**

No	Método	VoBo APROBADO
1	Reuniones Periódicas para captura de información (semanalmente)	Aprobado
2	Mantener información en Dropbox	Aprobado
3	Observación	Aprobado
4	Conversaciones on-line	Aprobado
5	Documentos Escritos	Aprobado

**Paso 3:** Identificar los requerimientos del proyecto de software, establecer prioridades en los requerimientos con el fin de garantizar el éxito del proyecto, así mismo; usar el plan de acción elaborado en la fase 3 de este método y la técnica de captura de requerimientos seleccionada para clasificarlos en Funcionales, No Funcionales y de Información e identificarlos con las iniciales y un consecutivo según su prioridad así: Para Requerimientos Funcionales RF1...RFn, para requerimientos No Funcionales RNF1...RNFn y para requerimientos de Información RI1...RI n. Ver Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13.



Figura 4. Selección técnica de captura de requerimientos basada en la tabla 1

CRITERIOS\TECNICAS		TECNICAS TRADICIONALES					GRUPALES			POR MODELOS		COGNITIVAS			CONTEXTUALES		PROTOTIPADAS			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN		3	2	1	1	2	3	3	4	1	2	1	3	4	3	5	5	4	2	3
		Entrevista	Encuesta	Analisis Documentos	Introspección	Anal. Formularios	Tormenta de ideas	RAD	JAD	Juego de Roles	Escenarios	Objetivos y Metas	Anal. Protocolo	Emparrillado	Lenguaje Natural	Casos de Uso	Win Win	Historias T. de	Observación	PROTOTIPACION
TIPO DE PROYECTO	CORTO	X	X				X			X										
	MEDIANO			X	X	X		X					X	X	X					X
	LARGO								X				X			X			X	
GRUPO DE PERSONAS	CERRADO	X	X	X	X	X													X	X
	ABIERTO						X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
	BIPOLAR									X										
DISPONIBILIDAD DE LOS STAKEHOLDERS	ALTA	X	X				X	X	X				X	X		X				
	MEDIA			X						X	X	X			X		X	X		X
	BAJA				X	X													X	
NIVEL DE FORMALIZACIÓN	ALTO	X				X			X							X	X	X		X
	MEDIO		X	X	X		X	X		X	X			X						
	BAJO								X				X	X					X	
NIVEL DE APRENDIZAJE	ALTO							X								X	X		X	
	MEDIO																			
	BAJO	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X			X		X
COMBINACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS	SI	X	X	X	X		X		X										X	X
	NO																			
	SE DESCONOCE					X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
ORIENTACION	STAKEHOLDERS	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ORGANIZACION			X								X								
	DESARROLLADORES				X	X														
	MULTIPLE							X												

Técnica seleccionada: Casos de Uso  
Puntos = 5

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 11. Descripción detallada Requerimientos Funcionales del Sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS.

<b>Nombre Req.</b>	<b>N° Req.</b>	<b>Resumén del requerimiento</b>
<b>RF</b>	01	El sistema debe permitir la administración de dependencias, cargos, niveles, variables y usuarios como información base del sistema.
<b>RF</b>	02	Definición de roles de usuario para el sistema según las necesidades del negocio.
<b>RF</b>	03	El sistema debe permitir administrar el personal de la nómina, donde se puedan realizar consultas y procesos de edición como agregar nuevo personal, eliminar persona y guardas cambios efectuados.
<b>RF</b>	04	Generación de detalle vinculación de la persona consultada.
<b>RF</b>	05	Cargar contratos y novedades de puntos del personal.
<b>RF</b>	06	El sistema debe permitir la administración de embargos.
<b>RF</b>	07	Administrar los tipos de nómina.
<b>RF</b>	08	Permitir la liquidación del proceso de nómina.
<b>RF</b>	09	Administrar las novedades que normalmente se presentan en el sistema de nómina.
<b>RF</b>	10	Hacer control y seguimiento a las horas cátedras, permitiendo que los jefes de Departamento, seleccionen las horas a pagar a cada docente catedrático adscrito a su dependencia.
<b>RF</b>	11	Generar los CDPs.
<b>RF</b>	12	Permitir la revisión y liquidación de las horas de tutorías reportadas al sistema de nómina.
<b>RF</b>	13	Generar reportes de acuerdo a los criterios definidos en el área de Gestión de Talento Humano.

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 12. Descripción detallada Requerimientos No Funcionales del Sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS.

<b>Nombre Req.</b>	<b>N° Req.</b>	<b>Resumén del requerimiento</b>
<b>RNF</b>	01	El proceso de edición (actualizar, eliminar y guardar) no debe superar los dos segundos.
<b>RNF</b>	02	Al momento de eliminar información que afecte la base de datos del sistema, se deben mostrar mensajes informativos y de advertencia.
<b>RNF</b>	03	Las consultas que se realicen sobre la base de datos del sistema no deben superar los dos segundos.
<b>RNF</b>	04	Al cargar información (contratos, novedades...) al sistema el tiempo de cargue no debe superar los dos minutos.
<b>RNF</b>	05	El algoritmo de liquidación debe ejecutarse de forma asincrónica de tal forma que no interrumpa otras operaciones del sistema.
<b>RNF</b>	06	El tiempo de rendimiento del algoritmo debe estar entre un minuto para nóminas cortas y cinco minutos para nóminas largas, basado en el número de conceptos y el número de empleados que se estén liquidando.
<b>RNF</b>	07	Un usuario experimentado debe ser capaz de utilizar todas las funciones del sistema, para lo cual se requiere una capacitación o entrenamiento de 3 horas sobre los módulos con los que tenga interacción en el sistema.
<b>RNF</b>	08	El plazo de entrega del proyecto no puede ser superior a los 18 meses.
<b>RNF</b>	09	Entregar la documentación completa del sistema (Manuales de usuario, instalación y de operación del sistema)
<b>RNF</b>	10	Prestar el servicio de mantenimiento del sistema dos meses después de la puesta en marcha, con el fin de corregir y prevenir errores del sistema.
<b>RNF</b>	11	La base de datos del sistema debe alojarse sobre motor ORACLE.
<b>RNF</b>	12	El desarrollo del sistema debe ser desarrollado bajo software libre.
<b>RNF</b>	13	El sistema debe ser creado sobre tecnología orientada a la Web.

Fuente: Propia del Autor.

Tabla 13. Descripción detallada Requerimientos de Información del Sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS.

<b>Nombre Req.</b>	<b>N° Req.</b>	<b>Resumen del requerimiento</b>
<b>RI</b>	01	Solicitar la documentación existente del antiguo sistema de información de nómina.
<b>RI</b>	02	Manejar archivos de la base de datos del antiguo sistema de información con el objetivo de trasladar datos e información coherente al sistema y mantener los históricos.
<b>RI</b>	03	Solicitar los documentos de ley necesarios que determinan como debe quedar la estructura de los archivos planos de seguridad social.
<b>RI</b>	04	Cargar informe de tutorías entregado por el encargado de tutores para que esta información se cargue a tiempo con el fin de hacer la debida revisión y liquidación en el sistema de nómina.

Fuente: Propia del Autor.

**Paso 4:** Entregar un documento formal con el proceso de captura de requerimientos del objeto de estudio. Ver Anexo 1.

## 5 CONCLUSIONES Y RESULTADOS

### 5.1 CONCLUSIONES

En este trabajo se ha abordado de forma general la problemática relacionada con la interacción de los stakeholders en el proceso de captura de requerimientos y el informalismo que existe en la toma de requerimientos de software. Como resultado de la investigación realizada y de la experiencia, se han obtenido las conclusiones que se exponen a continuación.

Según el estado del arte la interacción con los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos juega un papel importante en los proyectos de desarrollo de software, lo que se evidencia en la evolución que han tenido las técnicas de captura de requerimientos durante los últimos años, sobre todo con los nuevos conceptos como son la reutilización de requerimientos, actividad que conlleva al aprovechamiento del esfuerzo del equipo desarrollador, permitiendo completar la especificación de nuevas aplicaciones para así mejorar la calidad y productividad del proceso de ingeniería de requerimientos en los proyectos de software.

De la revisión literaria tomada para construir el estado del arte del presente trabajo, se logra rescatar la importancia de los Stakeholders en la elaboración de un proyecto de desarrollo de software y la necesidad de que la participación sea activa durante el proceso de captura de requerimientos, para hacer entregas puntuales del producto software.

Se logra diseñar un método que con sus cuatro fases y actividades permite obtener un documento formal de requisitos y escoger la mejor técnica de captura de requerimientos teniendo en cuenta criterios como el tamaño del proyecto; el tiempo de entrega, el personal, las herramientas de comunicación existentes y las que se pueden adaptar según las circunstancias y la necesidad del proyecto.

El método propuesto permite; evaluar y seleccionar la técnica de captura de requerimientos que se ajuste a la necesidad del proyecto de desarrollo de software, conocer la organización para la cual se está trabajando y a la cual se le entregan requerimientos a la medida y en el tiempo establecido, formalizar el grupo de Stakeholders comprometidos en el proceso de captura de requerimientos, asignar niveles de participación y grados de influencia de los Stakeholders en el proyecto de

software, hacer seguimiento a las tareas fijadas durante el proceso de captura de requerimientos, y medir los tiempos de entrega de cada tarea.

## 5.2 RESULTADOS

Entre los resultados se logra contribuir en el marco de la investigación, y así mismo se enseñan ventajas y desventajas de la aplicación del método.

En el marco de la investigación se logró participar con la Ponencia titulada “Elicitación de requerimientos y su importancia en los proyectos de desarrollo de software”, en el Congreso Internacional de Electrónica y Tecnologías de Avanzada, organizado por la Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona, Pamplona –Norte de Santander, 26,27 y 28 de Marzo de 2014. Intensidad de 20 horas. Con publicación en la Revista Colombiana de Tecnología Avanzada. (Gómez & Rodríguez, 2014)

### Ventajas del Método:

- El método permitió a los desarrolladores de software escoger la mejor técnica de captura de requerimientos teniendo en cuenta el tiempo definido para terminar el proyecto y la cantidad de personas que apoyarían el desarrollo del software, así como seleccionar cada requerimiento y desarrollarlo de manera organizada y a tiempo.
- Durante el proceso de captura de requerimientos se logra mantener la relación, comunicación y la alta participación de los Stakeholders.
- El desarrollo del proyecto de software termino en los tiempos establecidos inicialmente.
- Actualmente el sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS funciona correctamente, desplegado sobre un servidor Jboss y con una base de datos Oracle 10g.

- El nivel de aceptación del sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS fue positivo, los stakeholser mantienen su alta participación e interes en el mismo.
- Mejoramiento en el proceso de nomina y liquidación de la Universidad Francisco de Paula Santander – Cúcuta, ya que se automatizaron elementos como la carga de contratos y horas catedras, se incluyeron los **funcionarios** como actores ante el sistema por medio de la descarga de certificados de pagos en línea, y a los **jefes de departamento** a traves de la validación de asistencia de docentes catedráticos.

#### Desventajas del Método:

- Demora en la formalización de las plantillas propuestas.
- Algunos desarrolladores inicialmente mostraron apatía en el uso del método propuesto.
- Algunas actas no se lograron perfeccionar, por miedo al compromiso y la responsabilidad que generaba la formalización de documentos necesarios para hacer la entrega formal del documento final de requerimientos.

## 6 Bibliografía

- Aranda, G. N. (2008). *Marco para la Elicitación de Requisitos Software en Procesos de Desarrollo Global*. Tesis Doctoral, Universidad de Castilla, Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información, Real España.
- Bernal, R. A. (2007). *Universidad de Sevilla*. Obtenido de <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=2303>
- Bogdan, & Taylor. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos* (Segunda ed.). Paidós.
- Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso; Estrategia metodologica de la investigación científica. *pensamiento & gestión*, 20. *Universidad del Norte*, 165-193.
- Carrillo, A. M. (2007). "Análisis Comparativo de Técnicas de Obtención de Requerimientos para el Modulo de Facturación del Aplicativo GESTASOFT hospitalario para IMSALUD". Proyecto de Grado, Universidad de Pamplona, Pamplona N.S.
- Chaves, M. A. (2006). La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. *Revista InterSedes*, VI(10).
- Delgado, J. M., & Silva, C. A. (2010). "Guía Metodológica para el Levantamiento y Análisis de Requerimientos de Software con base en Procesos de Negocio". Proyecto de Grado, Universidad Javeriana , Bogotá.
- Duran, A. T. (2000). "Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información". Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Gil, G. D. (2002). *Herramienta para implementar LEL y Escenarios (TILS)*. Tesis de maestría, Universidad de La Plata, Facultad de informática, La Plata - Argentina.
- Glinz, M., & Wieringa, R. J. (2007). Stakeholders in Requirements Engineering. *IEEE, SOFTWARE*, 24(2).
- Goguen, J., & Linde, C. (1993). *Techniques for requirements elicitation. Proceedings of Requirements Engineering*.
- Gómez, C. Y., & Rodríguez, J. P. (2014). La elicitación de requerimientos y su importancia en los proyectos de desarrollo de software. *Revista Colombiana de Tecnología Avanzada*.
- Gomez, M. M. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica* (Primera ed.). Cordoba, Argentina: Brujas.
- Goodpaster, K. E. (1991). Business Ethics and Stakeholders Analysis. *Quarterly*, 1(1), 53-72.
- Grinell, R. (1997). *Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches*. (5a. Edición). . Peacock Publishers. (Quinta ed.). (Illinois, Ed.) Itaca, E. E: Peacock Publishers.



- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México, México: McGraw - Hill Interamericana.
- IEEE-CS. (2004). *Guide to the Software Engineering Body of knowledge*.
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. (P. Education, Ed.) México: Addison Wesley. Obtenido de <https://ingenieriasoftware2011.files.wordpress.com/2011/07/el-lenguaje-unificado-de-modelado-manual-de-referencia.pdf>
- Krick, T., Forstater, M., & Monaghan, P. (s.f.). *El Compromiso con los Stakeholders - manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés*.
- Lasheras, J., Toval, A., Joaquín, N., & Begoña, M. (2010). *SOPORTE AUTOMATIZADO A LA REUTILIZACIÓN DE REQUISITOS*. Universidad de Murcia, Departamento de Informática y Sistemas . Recuperado el 2011, de <http://www.um.es/giisw/docs/SirenTool.pdf>
- Leffingwell, D., & Widrig, D. (1999). *Managing software requirements: a unified approach*. (Reading, Ed.) Addison Wesley.
- Londoño, L. F., Anaya, R., & Tabares, M. S. (9 de Julio de 2008). Análisis de la Ingeniería de Requisitos Orientada por Aspectos según la Industria del Software. *EIA*, 43-52.
- Loucopoulos, P., & Karakostas, V. (1995). *System Requirements Engineering*. New York: McGraw Hill.
- Naresh, M. (2004). *Investigación de Mercados Un Enfoque Aplicado*. México: Prentice Hall.
- Narváez, D. E. (2009). "Análisis comparativo entre las técnicas utilizadas en la Ingeniería de Requisitos, permitiendo evaluar dichas técnicas frente a las características de los proyectos de software.". Tesis, Universidad Tecnica Particular de Loja, Loja - Ecuador.
- Nuseibeh B. Easterbrook, S. F. (2000). Requirement engineering: A roadmap. s.l. ACM.
- Nuseibeh, B., & Easterbrook, S. (1 de 05 de 2000). Requirements engineering: a roadmap. (A. S. Engineering, Ed.) *Proceedings of the Conference on the Future of Software Engineering*, 35-46.
- Padilla, R. Á., & Simó, M. J. (2004). *Una propuesta de sistematización del marco de relaciones de las entidades no lucrativas: Un enfoque basado en los stakeholders*. Artículo, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Córdoba.
- Peñalver, J. L. (2011). *Entorno Responsable*. Recuperado el 30 de Junio de 2011, de [http://www.entornoresponsable.com/ident\\_stake.php](http://www.entornoresponsable.com/ident_stake.php)
- Peñalver, J. L. (2011). *Entorno Responsable*. Recuperado el 30 de Junio de 2011, de [http://www.entornoresponsable.com/ident\\_stake.php](http://www.entornoresponsable.com/ident_stake.php)

- Pérez, Y. Y. (2005). *“La Ingeniería de Requerimientos en el Proceso de Desarrollo del Software”*. Proyecto de Grado, Universidad Francisco de Paula Santander , Departamento de Ingeniería de Sistemas, Cúcuta N.S.
- Piattini, V. M., Villalon, J. C., Bravo, J. C., & Fernandez, S. (2003). *Análisis y diseño de aplicaciones informáticas de gestión. Una perspectiva del software*. RA-MA.
- Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del Software; Un enfoque práctico* (Sexta ed.). New York: McGraw-Hill.
- Project Management Institute. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Fifth Edition (Quinta ed.).
- Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition* (Quinta ed.). (2013).
- Pytel, P. R.-M. (2011). Propuesta de Aplicación de Técnicas de Representación de Conocimiento en el Análisis de Requisitos Software. *Actas 1er Seminario Argentina-Brasil de Tecnologías de la Información y la Comunicación*, (págs. Pág. 41-50 ).
- Pytel, P. U. (2011). *Ingeniería de Requisitos Basada en Técnicas de Ingeniería del Conocimiento*. Recuperado el 05 de Diciembre de 2014, de Repositorio Institucional de la Universidad de La Plata - Argentina:  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20070/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20070/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Raghavan, S., Zelesnik, G., & Ford, G. (1994). *Lecture notes on requirements elicitation*. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. CMU/SEI-94-EM-10. Recuperado el Agosto de 2013, de <http://www.cs.iastate.edu/~cs362/handouts/handout02.pdf>
- Rios, B. L. (2001). *Diseño y Desarrollo de una Herramienta de Soporte para el Estudio de Procesos Organizacionales*. Tesis de Maestría.
- Rodríguez Peñuelas, M. A. (2005). *Metodología de investigación. Material de curso de seminario de tesis de la Maestría en Impuestos*. Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Contaduría y Administración, México.
- Roxana S. Giandin, C. F. (2000). Relaciones entre casos de uso en el Unified Modeling. *Revista Colombiana de Computación*, 1(1), 73-90.
- Roxana S. Giandin, C. F. (s.f.). Relaciones entre casos de uso en el Unified Modeling. *Revista Colombiana de Computación*, 1(1), 73-90.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio., P. B. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México, D. F.: McGraw-Hill, Interamericana.

- Sarasty, M. F. (2004). AMIRT-ST Propuesta de una Aproximación Metodológica para la Ingeniería de Requisitos de Sistemas Telemáticos. *Revista Colombiana de Computación*, IV(2).  
Obtenido de  
<http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=rcc&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=1076>
- Silverman, D. (1995). *Interpreting qualitative data. Methods for analysing talk, text and interaction*. Sage, Londres.
- Somerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Septima Edición ed.). (M. Martín -Romo, Ed.) Madrid - España: Pearson Education.
- Sommerville, I. (2001). *Software engineering* (Sexta ed.). Longman, Boston.: Addison-Wesley.
- Sommerville, I., & Sawyer, P. (1997). *Requirements Engineering: A Good Practice Guide*. Wiley.
- Summers, D. C. (2006). *Administración de la calidad*. México: Pearson education.
- Szostak, S. (2011). *Universidad Torcuato Di Tella*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2013, de [http://www.utdt.edu/ver\\_nota\\_prensa.php?id\\_notas\\_prensa=1781&id\\_item\\_menu=6](http://www.utdt.edu/ver_nota_prensa.php?id_notas_prensa=1781&id_item_menu=6)
- Tapias, D. (2014). *Universidad autonoma de Madrid*. Recuperado el Noviembre de 2014, de [http://arantxa.ii.uam.es/~proyectos/teoria/C3\\_Tipos%20de%20proyectos.pdf](http://arantxa.ii.uam.es/~proyectos/teoria/C3_Tipos%20de%20proyectos.pdf)
- Thomas, P. J. (2005). *"Definición de un Proceso de Elicitación de Objetivos"*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional , Facultad de Informática, La Plata.
- Vahos, L., Pastor, D., & Jiménez, J. (2013). Método para la formación de los Stakeholders en proyectos de ingeniería usando la metodología PMI y técnicas de inteligencia artificial. *Revista Ingenierías*, 12(23).
- Valeria, A. N. (2006). *"Comparación del Proceso de Elicitación de Requerimientos en el desarrollo de Software a Medida y Empaquetado. Propuesta de métricas para la elicitación"*. La Plata; Argentina.
- Whysall, P. (2011). "Addressing ethical issues in retailing: a stakeholder perspective",. 10, 305-318.
- Zapata, C. M., Palacio, C., & Olaya, N. (2007). UNC-ANALISTA: HACIA LA CAPTURA DE UN CORPUS DE REQUISITOS A PARTIR DE LA APLICACIÓN DEL EXPERIMENTO MAGO DE OZ. *EIA, ISSN 1794-1237*(7), 25-40.

## Anexos

Anexo 1.Documento formal de Captura de requerimientos. (Funcionales, No funcionales y de información) para el proyecto “Sistema de Administración Integral de Liquidación de Nómina de la UFPS- Cúcuta N.d.S”.

Documento formal de Captura de requerimientos para el proyecto “Sistema de Administración Integral de Liquidación de Nómina de la UFPS- Cúcuta N.d.S”.

Este documento formaliza la captura de requerimientos e inicia con la selección de la técnica de captura de requerimientos.

### **Técnica de Captura de Requerimientos:** Casos de Uso

Técnica seleccionada gracias a ciertos criterios de evaluación planteados en la Tabla 1Tabla 1. Evaluación Técnicas de Captura de Requerimientos, obteniendo como puntuación 5 ; igual que la técnica Win-Win, lo cual entra en consideración del grupo de interesados y donde se inclinan por usar la técnica Casos de Uso por tener experiencia en la misma.

**Para mantener las buenas relaciones con los Stakeholders se define una reunión donde se logre establecer dichos métodos.**

**Reunión 1:** Socialización y diligenciamiento de la Tabla 10. Métodos de Relación y Comunicación seleccionados. Del diligenciamiento completo de esta plantilla se genera una tabla con dichos métodos de relación con los Stakeholders aprobados en la reunión.

No	Método	VoBo APROBADO
----	--------	---------------

1	Reuniones Periódicas para captura de información (semanalmente)	Aprobado
2	Mantener información en Dropbox	Aprobado
3	Observación	Aprobado
4	Conversaciones on-line	Aprobado
5	Documentos Escritos	Aprobado
6	Escoger una herramienta Groupware de libre uso.	Aprobado

**Reunión 2:** Programada con el líder de nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander quien es el encargado directo del proceso de nómina, reunión que se hace con el fin de dejar evidencia de las necesidades de los usuarios y entregar formalmente el alcance del proyecto elaborado en la fase 2 de esta método.

**Anexos:**

- Documento de recolección de requerimientos Funcionales, No Funcionales y de Información. Formato (I)
- Documento Casos de Uso.
- Acta 001 Reunión Captura de Requerimientos Funcionales.

**Anexo 2. Formato de Captura de requerimientos Funcionales, No Funcionales y de Información.**

<b>Nombre del trabajador</b>	MARIELA SANTOS
<b>Cargo del trabajador</b>	LÍDER DEL PROCESO DE NÓMINA
<b>Responsable del Área</b>	GABRIEL PEÑA.

**Descripción detallada Requerimientos Funcionales del Sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS.**

<b>Nombre Req.</b>	<b>N° Req.</b>	<b>Resumén del requerimiento</b>
<b>RF</b>	01	El sistema debe permitir la administración de dependencias, cargos, niveles, variables y usuarios como información base del sistema.
<b>RF</b>	02	Definición de roles de usuario para el sistema según las necesidades del negocio.
<b>RF</b>	03	El sistema debe permitir administrar el personal de la nómina, donde se puedan realizar consultas y procesos de edición como agregar nuevo personal, eliminar persona y guardas cambios efectuados.
<b>RF</b>	04	Generación de detalle vinculación de la persona consultada.
<b>RF</b>	05	Cargar contratos y novedades de puntos del personal.
<b>RF</b>	06	El sistema debe permitir la administración de embargos.
<b>RF</b>	07	Administrar los tipos de nómina.
<b>RF</b>	08	Permitir la liquidación del proceso de nómina.
<b>RF</b>	09	Administrar las novedades que normalmente se presentan en el sistema de nómina.
<b>RF</b>	10	Hacer control y seguimiento a las horas cátedras, permitiendo que los jefes de Departamento, seleccionen las horas a pagar a cada docente catedrático adscrito a su dependencia.
<b>RF</b>	11	Generar los CDPs.
<b>RF</b>	12	Permitir la revisión y liquidación de las horas de tutorías reportadas al sistema de nómina.
<b>RF</b>	13	Generar reportes de acuerdo a los criterios definidos en el área de Gestión de Talento Humano.

**Descripción detallada Requerimientos No Funcionales del Sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS.**

<b>Nombre Req.</b>	<b>N° Req.</b>	<b>Resumén del requerimiento</b>
<b>RNF</b>	01	El proceso de edición (actualizar, eliminar y guardar) no debe superar los dos segundos.
<b>RNF</b>	02	Al momento de eliminar información que afecte la base de datos del sistema, se deben mostrar mensajes informativos y de advertencia.
<b>RNF</b>	03	Las consultas que se realicen sobre la base de datos del sistema no deben superar los dos segundos.
<b>RNF</b>	04	Al cargar información (contratos, novedades...) al sistema el tiempo de cargue no debe superar los dos minutos.
<b>RNF</b>	05	El algoritmo de liquidación debe ejecutarse de forma asincrónica de tal forma que no interrumpa otras operaciones del sistema.
<b>RNF</b>	06	El tiempo de rendimiento del algoritmo debe estar entre un minuto para nóminas cortas y cinco minutos para nóminas largas, basado en el número de conceptos y el número de empleados que se estén liquidando.
<b>RNF</b>	07	Un usuario experimentado debe ser capaz de utilizar todas las funciones del sistema, para lo cual se requiere una capacitación o entrenamiento de 3 horas sobre los módulos con los que tenga interacción en el sistema.
<b>RNF</b>	08	El plazo de entrega del proyecto no puede ser superior a los 18 meses.
<b>RNF</b>	09	Entregar la documentación completa del sistema (Manuales de usuario, instalación y de operación del sistema)
<b>RNF</b>	10	Prestar el servicio de mantenimiento del sistema dos meses después de la puesta en marcha, con el fin de corregir y prevenir errores del sistema.
<b>RNF</b>	11	La base de datos del sistema debe alojarse sobre motor ORACLE.
<b>RNF</b>	12	El desarrollo del sistema debe ser desarrollado bajo software libre.
<b>RNF</b>	13	El sistema debe ser creado sobre tecnología orientada a la Web.

**Descripción detallada Requerimientos de Información del Sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS.**

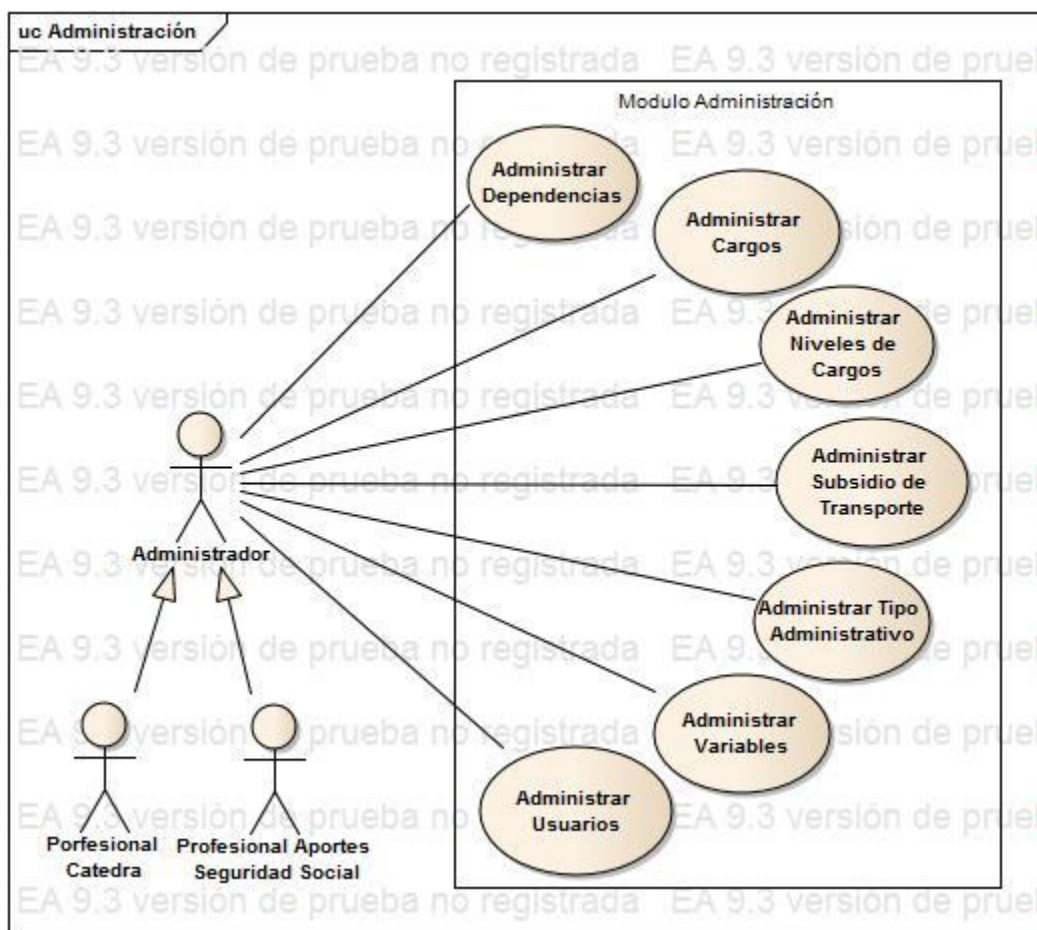
<b>Nombre Req.</b>	<b>N° Req.</b>	<b>Resumen del requerimiento</b>
<b>RI</b>	01	Solicitar la documentación existente del antiguo sistema de información de nómina.
<b>RI</b>	02	Manejar archivos de la base de datos del antiguo sistema de información con el objetivo de trasladar datos e información coherente al sistema y mantener los históricos.
<b>RI</b>	03	Solicitar los documentos de ley necesarios que determinan como debe quedar la estructura de los archivos planos de seguridad social.
<b>RI</b>	04	Cargar informe de tutorías entregado por el encargado de tutores para que esta información se cargue a tiempo con el fin de hacer la debida revisión y liquidación en el sistema de nómina.



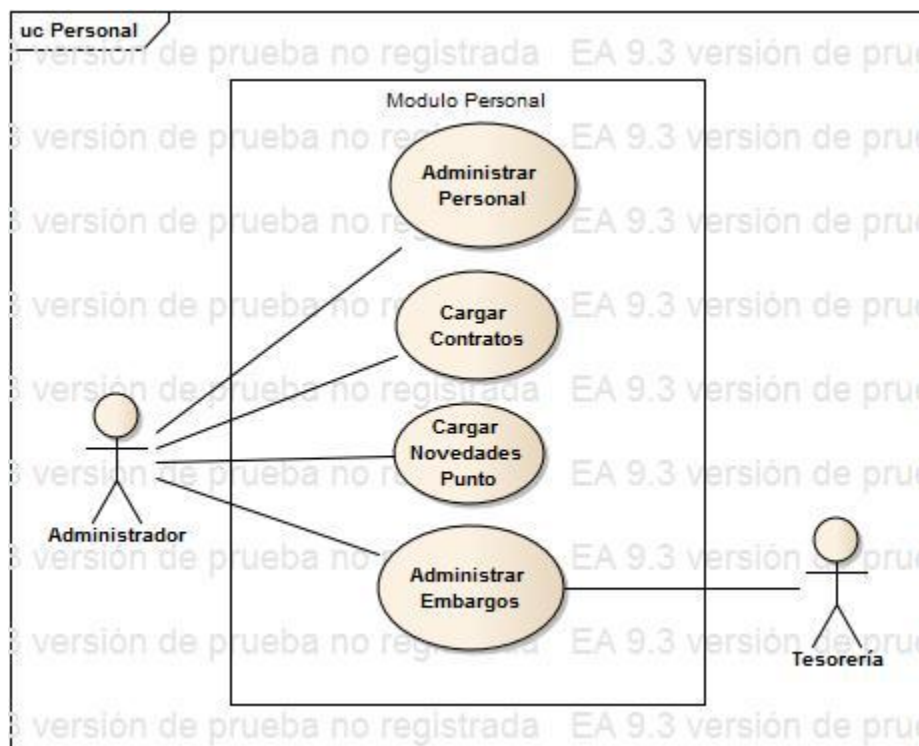
### Anexo 3. Diagrama de Casos de Uso para el sistema de administración integral de liquidación y nómina UFPS.

#### DIAGRAMAS DE CASOS DE USO PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE LIQUIDACIÓN Y NÓMINA UFPS- CUCUTA N. de S.

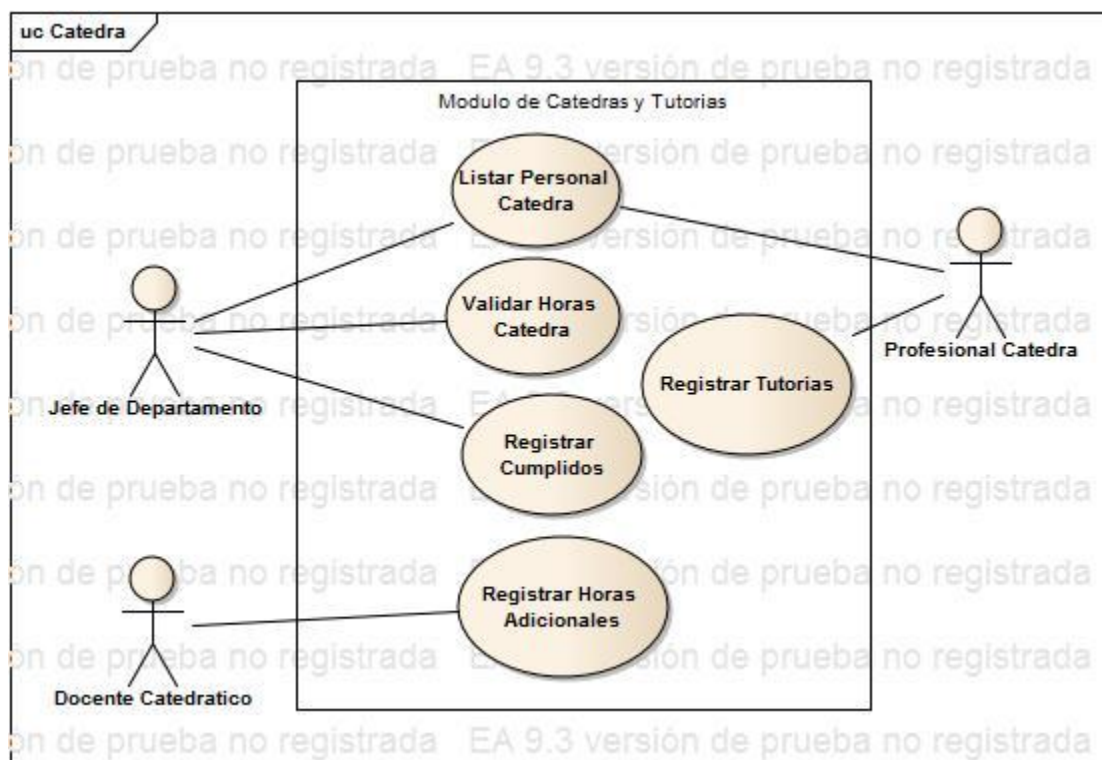
Para la captura y la identificación de los requerimientos del sistema de Administración Integral de Liquidación y Nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander, se utiliza la técnica casos de uso, la cual permite mostrar los siguientes plantillas bajo herramientas de modelamiento.



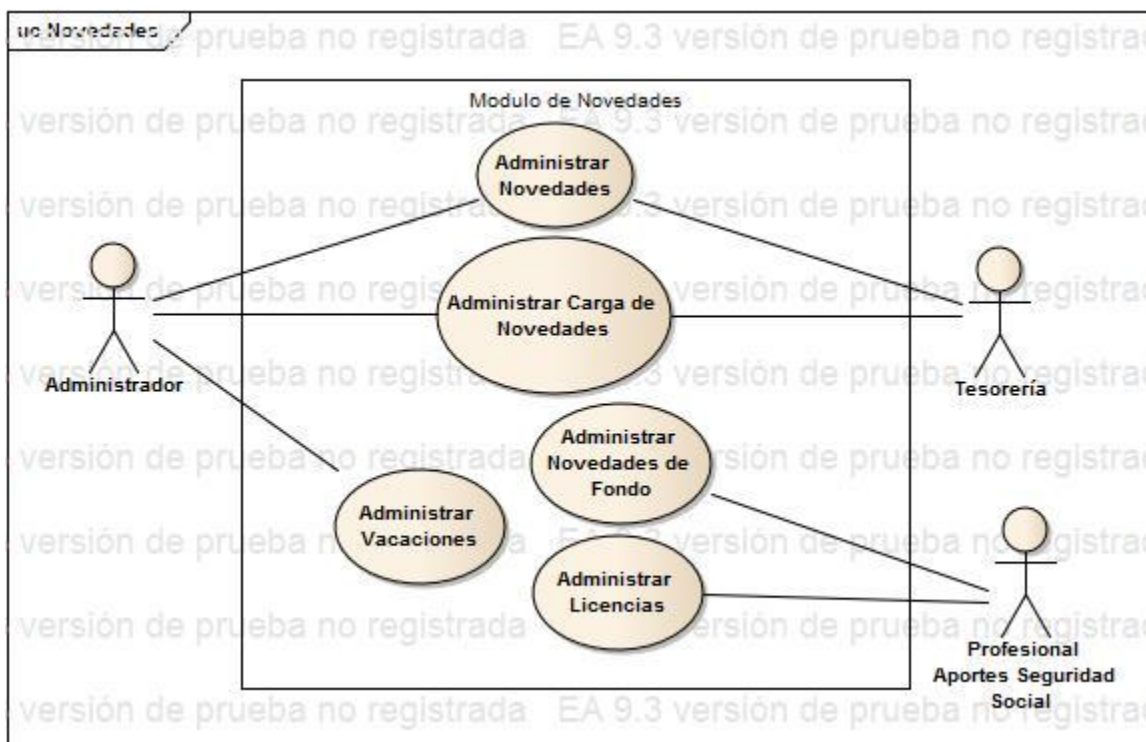
Casos de Uso del Proceso Administración.



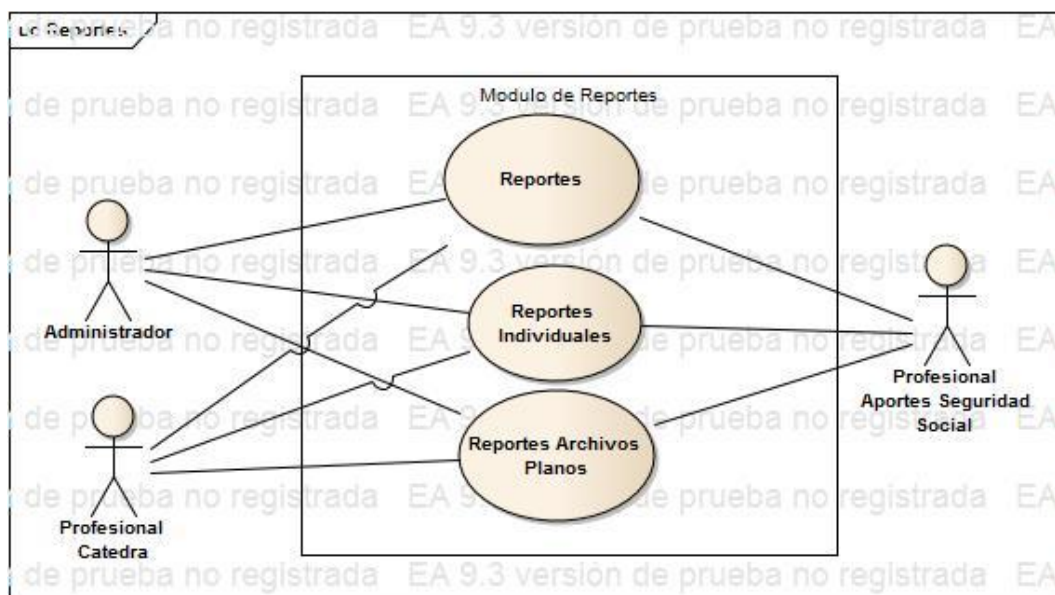
Casos de Uso del Proceso Personal.



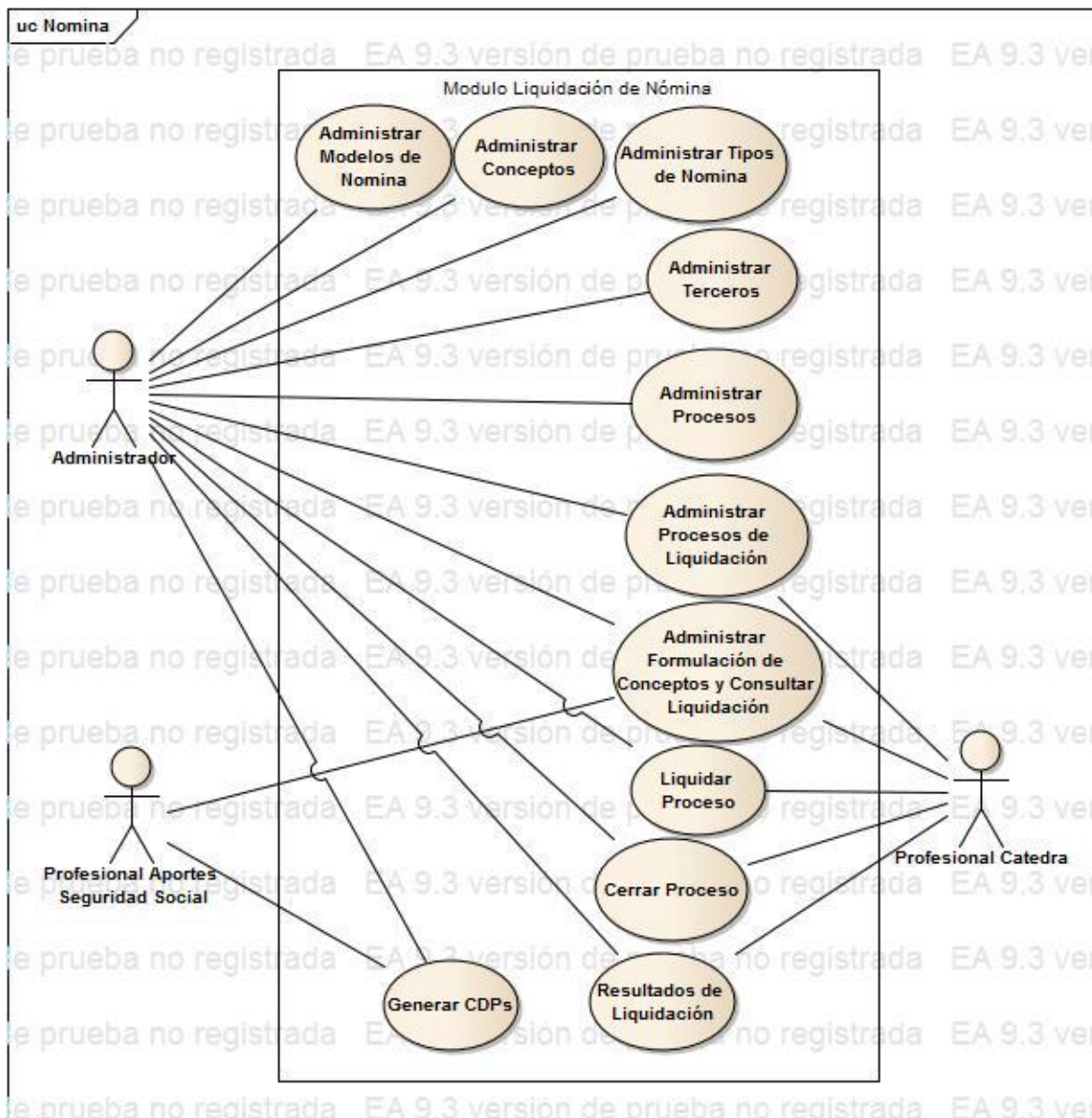
Casos de Uso del Proceso Cátedras y Tutorías.



Casos de Uso del Proceso Novedades.



Casos de Uso del Proceso Reportes.



Casos de Uso del Proceso Nomina.

## **Anexo 4. Acta de reunión de captura de requerimientos del proyecto de Administración Integral de Liquidación y Nómina UFPS.**

### **ACTA 001 Reunión proceso de captura de requerimientos del Sistema de Administración Integral de Liquidación y Nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta.**

La reunión inicia a las 10:00 am del 09 de Octubre de 2010, con la presentación de los interesados del proyecto y se continúa exponiendo los objetivos de la reunión:

1. Recopilar los REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, NO FUNCIONALES Y DE INFORMACIÓN del Sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS.
2. Garantizar la participación de todos y cada uno de los involucrados en el proceso de nómina de la UFPS - Cúcuta.
3. Generar acuerdo entre los involucrados si hay diferencias, de tal forma que se trabaje en el mismo sentido.
4. Aplicar la técnica de captura de requerimientos.
5. Identificar restricciones.
6. Dejar todo claro y definido en un documento.

### **Conclusiones**

Se lograron puntos de acuerdo entre los usuarios del proyecto y el equipo desarrollador del proyecto con el fin que el producto supla las necesidades de los usuarios.

### **Compromisos**

Los interesados manifiestan al equipo de desarrollo que se atiendan ciertas modificaciones que se presenten durante el proceso de análisis de requerimientos.

Manifestamos que todos lo consignado en la presente acta es producto de la ejecución paso a paso de este método.

Para que quede constancia se expresa que se tuvieron en cuenta los puntos de vista de las diferentes personas involucradas en el proceso Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS y su total acuerdo en lo consignado en este documento se firma a los nueve (9) días del mes de octubre de 2010.



En constancia de lo anterior firman;

Participante	Cargo	Firma
Mariela Santos	Lider de Nómina	<i>Mariela Santos</i>
Ingrid Guillín	Líder proceso de Aportes Seguridad Social	<i>Ingrid Guillín</i>
Adriana González	Profesional Universitario Liquidación Nómina	<i>Adriana González</i>
Carlos René Angarita	Gerente del proyecto	<i>Carlos René Angarita</i>
Juan Carlos Ballesteros	Desarrollador Junior	Juan Carlos Ballesteros
Rossy Geraldine	Ingeniero de Requisitos	<i>ROSSY GERALDINE</i>
Miguel Ropero	Profesional de Documentación	Miguel Ropero

San José de Cúcuta, Octubre 01 de 2010.

Dr.: (a)

**GABRIEL PEÑA**

Jefe de Área de Recursos Humanos

Ciudad.

**Asunto:** Captura de requerimientos Funcionales, No Funcionales y de Información del Sistema Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS.

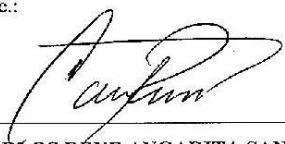
Cordial Saludo,

Por medio de la presente se confirma la Reunión que se llevará a cabo el día 09 de Octubre de 2010, el objetivo es iniciar el proceso formal de captura de requerimientos Sistema AILYN – Administración Integral de Liquidación y Nómina de la UFPS aplicando el método diseñado.

Así mismo se solicita que se informe a las personas involucradas para garantizar su asistencia a la reunión.

Sin otro en particular,

Atte.:



**CARLOS RENE ANGARITA SANGUINO**  
GERENTE PROYECTO

## Anexo 5. Plantilla A. Planeación de entrega información institucional

**1. Datos de la Organización**

Nombre: \_\_\_\_\_

Gerente: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_ **Pagina**

Web: \_\_\_\_\_

**4. Contacto (s) que proporcionen información institucional:**

Documentación	Encargado	Teléfono de Contacto	e-mail
Organigrama			
Tamaño			
Información de Procesos			

**5. Planeación de entrega de la información institucional.**

Fecha de entrega	
------------------	--

**6. Medio de entrega:** \_\_\_\_\_

En constancia de lo anterior firma: \_\_\_\_\_

C.C:

Cargo:

Fecha:



**Anexo 6. Plantilla B. Diligenciamiento de la información institucional**

Organización:

Gerente:

Cantidad de empleados:

Organigrama:

--

Mapa de procesos:

<table border="1"><tr><td><b>Insertar Imagen del mapa de procesos encerrando o señalando el proceso(s) que interactúan en el proceso de captura de requerimientos para obtener una solución informática o producto.</b></td></tr></table>	<b>Insertar Imagen del mapa de procesos encerrando o señalando el proceso(s) que interactúan en el proceso de captura de requerimientos para obtener una solución informática o producto.</b>
<b>Insertar Imagen del mapa de procesos encerrando o señalando el proceso(s) que interactúan en el proceso de captura de requerimientos para obtener una solución informática o producto.</b>	

**Descripción del proceso al que se le brindará solución:**

--

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Anexo 7. Plantilla C. Información para proyectos de software nuevos****Especificación del proyecto:**

Proyecto:

Objetivos del proyecto:

Áreas de la organización involucradas:

Alcance del proyecto:

**Planificación para Captura de requerimientos:**

Tareas :

Actividades:

**Anexo 8. Plantilla D. Información para proyectos de software a replantear****Especificación del proyecto a replantear:**

Proyecto a replantear:

Problemas que presenta:

Nuevos requerimientos:

**Planificación y Estimación:**

Actividades o reuniones:

Personal:

Tecnología Necesaria:

### Anexo 9. Plantilla E. Información para proyectos de software tipo extensión

#### Especificación del Proyecto:

Proyecto:

Áreas involucradas:

Extensiones a realizar:

Objetivos a cumplir con la realización de las extensiones al proyecto:

Viabilidad de las extensiones:

**Extensiones viables para el proyecto:**

Costos de extensiones:

No	Descripción de la Extensión	Costo (\$)
1		
2		
N		

Nuevos Requerimientos:

**Anexo 10. Plantilla F. Formalización de Stakeholders****INFORMACIÓN PERSONAL Y DE CONTACTO**

Nombre: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN A NIVEL PROFESIONAL:**

Nivel de Formación: \_\_\_\_\_

Cargo que desempeña: \_\_\_\_\_

Rol dentro del proyecto: \_\_\_\_\_

Actividades a realizar en el proyecto: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Necesidades dentro del Proyecto:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Expectativas del proyecto:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Grado de influencia dentro del proyecto: ALTO  MEDIO  BAJO  MUY BAJO

### Anexo 11. Plantilla G. Identificación de Métodos de relación y comunicación con los Stakeholders.

**1. METODOS DE RELACIÓN Y COMUNICACIÓN USADOS POR LA ORGANIZACIÓN.** Se debe identificar los métodos más usados por la organización para mantener la comunicación interna y las relaciones en su entorno laboral.

No.	Método	Nivel de Uso (Alto, Medio o Bajo)
1		
2		
...N		

### 2. PLANTEAMIENTO DE NUEVOS METODOS A USAR

Nuevos métodos planteados por el Ingeniero de Requerimientos para mantenerlas relaciones con los Interesados.

No	Método	Objetivo del método
1		
2		
...N		

### 3. LISTADO DE LOS METODOS DEFINIDOS Y APROBADOS

Listado de métodos definidos por el equipo de captura de requerimientos y aprobados por el cliente (organización, grupo de personas, persona única o institución) para su uso durante todo el proceso de captura de requerimientos.

No	Método	VoBo APROBADO
1		
2		
N		

## Anexo 12. Artículo titulado “Elicitación de requerimientos y su importancia en los proyectos de desarrollo de software”.

ISSN: 1692-7257

Revista Colombiana de  
Tecnologías de Avanzada

### ELICITATION REQUIREMENTS AND ITS IMPORTANCE IN SOFTWARE DEVELOPMENT PROJECTS.

### LA ELICITACIÓN DE REQUERIMIENTOS Y SU IMPORTANCIA EN LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

Ing. C. Yamile Gómez LL. <sup>1</sup>  
Msc. J. Pilar Rodríguez T. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

**Abstract:** This article covers the art of eliciting requirements by reference to a timeline that starts from the seventies and ending theme in future projections.

It seeks to address techniques, tools, methodologies and requirements elicitation methods which correspond to inputs from experts in the field, as well as contributions of books and magazines that provide relevant information and serves as a contribution to the knowledge area of Requirements Engineering and other alternatives that allow research on the subject.

**Keywords:** Elicitation, Requirements, Stakeholders, Software, Technical Requirements Capture.

**Resumen:** El presente artículo comprende el estado del arte de la elicitación de requerimientos tomando como referencia una línea de tiempo que inicia desde la década de los setenta y termina en proyecciones futuras del tema.

Se busca tratar técnicas, herramientas, metodologías y métodos de elicitación de requerimientos los cuales corresponden a insumos de expertos en el tema; como también contribuciones de libros y revistas que proporcionan información pertinente que sirven de aporte al área del conocimiento de la Ingeniería de Requerimientos y que permiten buscar otras alternativas de investigación sobre el tema.

**Palabras clave:** Elicitación, Requerimientos, Stakeholders, Software, Técnicas de Captura de Requerimientos.

#### 1. INTRODUCCION

Con el paso del tiempo los desarrolladores, analistas y los fanáticos del desarrollo de software se han dado cuenta que la Ingeniería de Requerimientos y sus Subáreas la elicitación, la definición, especificación y

gestión de los requerimientos son una pieza fundamental que demarca el éxito de un proyecto de software y que permiten la ejecución de cada uno de los objetivos planeados al inicio de un proyecto.

Es necesario resaltar que la gestión de la comunicación en los Stakeholders es un proceso necesario para eliminar los problemas de interacción en la captura de requerimientos de software; apoyándose en las mejores prácticas sobre gestión de las comunicaciones y las técnicas de elicitación existentes en el campo de la ingeniería de requerimientos.

## 2. PROCESO EVOLUTIVO

A continuación se hace un compendio de las técnicas de captura de requerimientos de software tomando como punto de referencia el tiempo como apoyo para la caracterización y evolución de las mismas.

### En el pasado (1970 -1993)

En épocas anteriores la ingeniería de requerimientos no era parte visible e importante en los desarrollos de software por lo que se obtenía una especificación formal de ideas informales.

Pero desde mediados de los 70 esta etapa ha tomado gran importancia en los desarrollos de software, pues hoy en día es considerada como la etapa clave del desarrollo de sistemas de información, ya que a través de una buena interacción con el cliente se puede satisfacer las necesidades y medir la calidad de un sistema.

Tradicionalmente en los procesos de desarrollo de software se utilizaron técnicas de captura de requerimientos a partir de los trabajos de Goguen y Linde (1993), Raghavan et al. (1994), Leffingwell y Widrig (1999) y Sommerville (2001).

A continuación, se hace un compendio de las primeras técnicas para la captura de requerimientos, así:

- **Entrevistas:** Es la técnica de obtención más antigua y la más usada en las reuniones de equipos de desarrollo de software, se juega a extraer el dominio de la aplicación a través de preguntas y respuestas.
- **Reuniones:** Extensiones de entrevista. Muy activas. De corta duración e intensas con un determinado foco.
- **Observación:** El ingeniero se convierte en espectador del proceso; la observación como técnica consiste en el uso puntual de algún recurso técnico propio de la metodología observacional.
- **Introspección:** Esta técnica recomienda que el ingeniero de requerimientos se ponga en el lugar del cliente y trate de imaginar cómo desearía él el Sistema. Y en base a estas suposiciones comenzar a recomendar al cliente sobre la funcionalidad que debería presentar el sistema. El problema radica en que un ingeniero no es un tipo normal de cliente, posee un conocimiento técnico más elevado por lo que se podrían recomendar cosas que el Cliente no necesite.
- **Desarrollo conjunto de aplicaciones (Joint Application Development –JAD–).** Se realiza en un conjunto de reuniones que cuentan con recursos especiales (diagramas, transparencias, multimedios, herramientas CASE, etc.), trabajando directamente sobre los documentos de requerimientos por generar. Además de exigir una alta intervención del analista, se precisa que el interesado conozca elementos técnicos como diagramas, generalmente reservados a los analistas. (Goguen, J. and Linde, 1993).
- **Tormenta de ideas (Brainstorming).** Es una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es la generación de ideas en un ambiente libre de críticas o juicios. Puede ayudar a generar una gran variedad de vistas del problema y a formularlo de diferentes formas, sobre todo al comienzo del proceso de captura, cuando los requerimientos son todavía muy difusos. Sin embargo, también se requiere participación intensiva del analista. (Raghavan, S.; Zelesnik, G. and Ford, G. , 1994)
- **Juego de roles.** En su forma más simple, consiste en que el desarrollador, el analista y cada uno de los miembros del equipo de desarrollo del software toman el lugar del interesado y ejecutan la actividad de trabajo que éste desempeña. Ellos experimentan las inexactitudes y problemas ligados con el sistema que se está especificando. Se busca suministrarle al analista una perspectiva nueva del problema que le permita la obtención de los requerimientos del sistema por construir. Esta técnica también presenta alta participación de los involucrados. (Raghavan, S.; Zelesnik, G. and Ford, G. , 1994)
- **Tablero de historias (Storyboarding).** Son simulaciones que utiliza el analista para tratar de establecer con el interesado cómo será la aplicación de software que necesita para solucionar sus problemas. Se suelen utilizar



videos, animaciones, programas de presentaciones o incluso lenguajes visuales de programación.

En 1997 Sommerville y Sawyer citan una técnica no convencional para la elaboración de prototipos de aplicaciones de software empleando el experimento Mago de Oz. En esta técnica, el mago (un analista que se oculta tras una interfaz gráfica de usuario) “simula” la interacción con una aplicación informática que aún no existe realmente, con el fin de que el interesado pueda observar y corregir el funcionamiento de dicha aplicación (Zapata, Carlos Mario; Palacio, Carolina; Olaya Natalí, 2007).

#### En el presente (2001 -2013)

Sin embargo, hoy no se tiene un acuerdo sobre las técnicas apropiadas para la extracción de requerimientos pero se ha convertido en uno de los grandes retos para los ingenieros o especialistas de software en la primera etapa de desarrollo de sistemas.

Convirtiéndose en un problema la captura de requerimientos, ya que no es un proceso matemático, es un proceso donde intervienen personas de las cuales se sacan datos; que pueden variar dependiendo de la persona con quien estemos interactuando o trabajando. La captura de requerimientos es la primera de las actividades a realizar en el proceso de ingeniería de requerimientos de software (IAN, 2005), y es una de las más exigentes para el grupo de ingenieros ya que de una buena captura se obtiene un producto final de calidad y de bajos costos en la construcción del mismo.

Para la obtención de requerimientos el grupo de ingenieros o especialistas de software toman la información suministrada por los clientes y por los usuarios, pero para ello se basan en diversos mecanismos entre los más conocidos tenemos, documentos, aplicaciones existentes, entrevistas, etc. En base a estas fuentes los especialistas elaboran un catálogo de requerimientos.

La aplicación de una técnica adecuada resulta un poco difícil, ya que no hay criterios definidos que permitan establecer una herramienta adecuada para la extracción de requerimientos. Y retomando un poco el trabajo que ha hecho la Ingeniería de Requerimientos en el desarrollo técnicas que permitan hacer este proceso de una

forma más eficiente y segura, se cuenta con diversas técnicas que son utilizadas o aplicadas a ciertos procesos de obtención de requerimientos.

#### Técnicas para la Captura de requerimientos de Software.

Dentro de los estudios más actuales contamos con técnicas de captura de requerimientos como:

- **Casos de uso o escenarios** (Pressman, 2005) (Somerville, 2001)
- **Prototipado** (Somerville, 2001)
- **Técnicas para facilitar las especificaciones de una aplicación (TFEA)** (Pressman, 2005).

Existe una técnica llamada etnografía que consiste en el análisis del trabajo diario, y la anotación de estas tareas (Sridhar, Gregory, & Ford).

- **La Etnografía** ha pasado de técnica al orden del *método*, implícitamente teniendo actualizaciones de técnicas como la entrevista, los grupos de discusión, entre otros (Gonzalo, 2005).
- **VORD:** Técnica usada para capturar requerimientos en base a puntos de vista, es utilizada en desarrollos de software con metodología orientada a objetos, contiene las siguientes etapas:
  - Identificación (quienes reciben qué servicios)
  - Estructuración (jerarquía)
  - Documentación
  - Trazado (OO)

#### Técnicas de Ingeniería de Requerimientos en los Métodos Ágiles.

Según (Ayerbe Bernal, 2007) las técnicas de ingeniería de requerimientos en los métodos ágiles son:

- Implicación de los usuarios
- Entrevistas
- Priorización
- Reuniones de Análisis

- Validación
- Gestión de los Requerimientos

#### Herramientas que facilitan la captura de requerimientos.

- **REM** es una herramienta gratuita que nos permitirá reflejar la captura de requerimientos en un documento de manera ordenada, sin perder flexibilidad a la hora de definir el formato estándar de dicho documento (González Almirón, 2010).

#### Propuestas de Investigación en el área de la Ingeniería de Requerimientos.

AMIR-ST (Aproximación Metodológica para la Ingeniería de Requerimientos de Sistemas Telemáticos), constituye un proceso de desarrollo fundamentado en la interacción continua con los usuarios, la obtención del Modelo de Negocio, el desarrollo de escenarios y el uso de una notación consistente con UML; aspectos que en conjunto facilitan los procesos de comunicación entre clientes, analistas y desarrolladores optimizando los procesos de identificación, especificación, gestión, reutilización, escalabilidad y rastreabilidad de requerimientos durante todo el ciclo de vida de construcción de una solución (Solarte Sarasty, 2010).

- Herramienta de uso docente para la captura de requerimientos funcionales a partir de Workflows.
- OO-Sketch: Una herramienta para la captura de requerimientos de interacción, esta investigación se debe a que no existe un método ampliamente aceptado para la captura de requerimientos de interacción (Panach, José Ignacio; España Sergio; Pederiva, Iné; Oscar Pastor., 2010)
- Ingeniería de requerimientos orientada por aspectos. Proponen mecanismos que facilitan la identificación, separación y clasificación de intereses y la composición de intereses transversales y de aspectos en los requerimientos (Londoño, Luis Fernando; Anaya, Raquel; Tabares Marta Silvia., 2008).

- **SIREN** (Simple Reuse of Software Requirements): Un método de reutilización de requerimientos, basado en la reutilización de requerimientos (Toval, Ambrosio; Nicolás, Joaquín; Moros Begoña., 2010)

- **Análisis de los interesados:** Una técnica que inicia con la identificación de los interesados; como segundo paso; analiza el impacto potencial que cada grupo de interés genera; siguiendo con la priorización de los interesados y finalmente evalúa y analiza la reacción de los interesados. (PMBOK, 2013)

#### En el futuro

La ingeniería de requerimientos le apuesta a:

- La reutilización de requerimientos, como una actividad que debe ser incluida en el ciclo de vida del software, teniendo como gran ventaja el aprovechamiento del esfuerzo del equipo desarrollador, completar la especificación de nuevas aplicaciones para así mejorar la calidad y productividad del proceso de ingeniería de requerimientos (López, Oscar; Laguna, Miguel A; García, Francisco J., 2010).
- Métodos y metodologías de ingeniería de requerimientos que permitan el manejo de discrepancias.
- La Ingeniería de Requerimientos Orientada a técnicas o métodos de inteligencia artificial.
- Metodologías orientadas a los procesos que permitan la captación de requerimientos del software y la calidad en los mismos.

### 3. RECOMENDACIONES

Se recomienda al lector visitar la sección de referencias bibliográficas puesto que este estado del arte sobre elicitación de requerimientos, técnicas, herramientas y métodos existentes se hace con base en documentos e informes de otros autores.

#### 4. RECONOCIMIENTO

Este artículo se ha desarrollado con la colaboración de la Universidad de Pamplona a través de la Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos.

También cabe resaltar la colaboración de la MSc. Judith del Pilar Rodríguez Tenjo – Directora Grupo GIDIS de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Y al Ingeniero Carlos René Angarita Sanguino Coordinador del Semillero de Investigación SIAWEB Universidad Francisco de Paula Santander.

#### 5. CONCLUSIONES

La importancia de la elicitación de requerimientos se logra apreciar en el proceso evolutivo que ha sufrido el proceso de captura de requerimientos desde la década de los 70 hasta hoy; puesto que hoy en día se cuenta con herramientas, técnicas y métodos que permiten mejorar la interacción del cliente y el desarrollador en los procesos de captura de requerimiento.

Basándose en el estado del arte realizado se concluye que la elicitación de requerimientos es un proceso clave en el ciclo de vida del software que define la culminación exitosa del proyecto y la satisfacción del cliente al hacer cumplir los objetivos planteados al inicio del proyecto.

La relación de los Stakeholders y los conductos mediadores entre ellos buscan mejorar la calidad de los requerimientos y evitar atrasos en los tiempos de entrega; en resumen busca que la planeación de los requerimientos no cambie.

Este estado del arte logra resaltar la gran importancia de los requerimientos y de los stakeholders en los proyectos de software; para lo que se concluye que se debe buscar un método que permita la gestión de la comunicación de los Stakeholders en el proceso de captura de requerimientos basándose en la buenas prácticas

de gestión del PMBOK y de la guía SWEBOK en su capítulo de Ingeniería de Requerimientos como área del conocimiento de la Ingeniería del Software.

#### REFERENCIAS

- Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition* (Quinta ed.). (2013).
- Ayerbe Bernal, R. (2007). *La Ingeniería de Requisitos en los Métodos de Desarrollo Ágiles*. Recuperado el 2010 de Octubre de 05, de Departamento de Lenguas y Sistemas Informáticos de la Universidad de Sevilla: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=2303>
- Goguen, J. and Linde. (1993). *Techniques for requirements elicitation. Proceedings of Requirements Engineering*, Ch.
- Gonzalo, M. M. (2005). *Procesos de la Ingeniería de requerimientos*. Tesis de Maestría en Ingeniería de Software Distribuido, Universidad Autónoma de Querato, Santiago de Querato.
- IAN, S. (2005). *Ingeniería del Software* (Septima ed.). España: Pearson.
- Leffingwell, D. and Widrig, D. . (1999). *Managing software requirements: a unified approach. Addison Wesley*, .
- Londoño, Luis Fernando; Anaya, Raquel; Tabares Marta Silvia. (2008). Análisis de la Ingeniería de Requisitos orientada por Aspectos según la Industria del Software. *REVISTA EIA*(7).
- López, Oscar; Laguna, Miguel A; García, Francisco J. (2010). *Reutilización de Requisitos Organizados como una Familia de Diagrama*. Recuperado el 2010 de Octubre de 10, de Technological Institute Of Costa Rica, University of Valladolid, Universidad de Salamanca: [http://www.giro.infor.uva.es/oldsite/doc/pub/requisitos\\_familia.pdf](http://www.giro.infor.uva.es/oldsite/doc/pub/requisitos_familia.pdf)
- Panach, José Ignacio; España Sergio; Pederiva, Iné; Óscar Pastor. (2010). *OO-Sketch una herramienta para la captura de requisitos de interacción*. (U. P. Valencia, Ed.) Recuperado el 2010 de Octubre de 05, de Departamento de


- Sistemas Informáticos y Computación:  
[http://kuainasi.ciens.ucv.ve/ideas07/documentos/articulos\\_ideas/Articulo33.pdf](http://kuainasi.ciens.ucv.ve/ideas07/documentos/articulos_ideas/Articulo33.pdf)
- Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del software: Un enfoque Práctico* (6a. Ed. ed.). España: McGraw - Hill.
- Raghavan, S.; Zelesnik, G. and Ford, G. . (1994). *Lecture notes on requirements elicitation. Educational Materials.*, CMU/SEI-94-EM-10, Carnegie Mellon University.
- Solarte Sarasty, M. F. (2010). *AMIR-ST: Propuesta de una Aproximación Metodologica para la Ingeniería de Requisitos de Sistemas Telemáticos.* Recuperado el 2010 de Octubre de 05, de Universidad Andres Bello:  
[http://www2.unab.edu.co/editorialunab/revistas/rcc/pdfs/r52\\_art5\\_r.pdf](http://www2.unab.edu.co/editorialunab/revistas/rcc/pdfs/r52_art5_r.pdf)
- Somerville, I. (2001). *Ingeniería del Software.* España: Pearson.
- Sridhar, R., Gregory, Z., & Ford, G. (s.f.). *Lecture Notes on Requiriments Elicitacion.* (C. M. University, Ed.) Recuperado el 2010 de Septiembre de 02, de Software Engineering Institute:  
<ftp://ftp.sei.cmu.edu/pub/education/94em010.pdf>- Pag. 37
- Toval, Ambrosio; Nicolás, Joaquín; Moros Begoña. (2010). *SIREN: Un Proceso de Ingeniería de Requisitos Basado en Reutilización.* (D. d. Murcia, Ed.) Recuperado el 2010 de Octubre de 10, de Grupo de Investigación de Ingeniería del Software.:  
<http://members.fortunecity.es/gfranklin/archivos/art3.pdf.txt>
- Zapata, Carlos Mario; Palacio, Carolina; Olaya Natalí. (2007). *UNC-Analista: hacia la captura de un corpus de requisitos a partir de la aplicación del experimento mago de oz.* Recuperado el 2010 de septiembre de 03, de REVISTA EIA:  
<http://revista.eia.edu.co/articulos7/2-Articulo%20UNC.pdf> – Pág. 27 >



Anexo 133. Certificación de participación en la ponencia “Elicitación de requerimientos y su importancia en los proyectos de desarrollo de software” - Congreso de internacional de electrónica y tecnologías de avanzada.

La República de Colombia  
y en su nombre

013919



**LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

Certifican que:


**Claudia Yamile Gomez Llanez**


C.C. 37391391

PARTICIPÓ COMO PONENTE EN EL

**CONGRESO INTERNACIONAL DE ELECTRÓNICA  
Y TECNOLOGÍAS DE AVANZADA**

Con una intensidad de 20 horas

  
Ph.D. Aldo Pardo García  
Director X CIE/TA

  
Mg. Jorge Luis Diaz R.  
Director Dto EEST

Pamplona, 26, 27 y 28 de Marzo de 2014