

MÉTODO PARA INTERACTUAR CON LOS *STAKEHOLDERS* EN EL PROCESO DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

METHOD TO INTERACT WITH *STAKEHOLDERS* IN THE PROCESS OF CAPTURE SOFTWARE REQUIREMENTS



AUTOR

JUDITH DEL PILAR RODRÍGUEZ T.
Ingeniera de Sistemas
Esp. en Ingeniería del Software
MSc. en Ciencias de la Computación
PhD. en Educación
*Universidad Francisco de Paula Santander
Docente e Investigador
Directora del Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del Software
pilinrt@gmail.com
COLOMBIA

AUTOR

CLAUDIA YAMILE GÓMEZ LLANEZ
Ingeniera de Sistemas
MSc. en Gestión de proyectos Informáticos.
*Universidad Francisco de Paula Santander
Investigador
Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del Software.
claudiayamilegomez@gmail.com
COLOMBIA

AUTOR

CARLOS RENÉ ANGARITA S.
Ingeniero de Sistemas
MSc. en Gestión de proyectos Informáticos.
*Universidad Francisco de Paula Santander
Docente e Investigador
Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del Software.
crangarita@gmail.com
COLOMBIA

*INSTITUCIÓN

Universidad Francisco de Paula Santander
UFPS
Universidad Pública
Barrio Colsag, San José de Cúcuta
Avenida Gran Colombia No. 12E-96
gidis@ufps.edu.co
COLOMBIA

INFORMACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN O DEL PROYECTO: El presente documento corresponde a uno de los productos del trabajo de grado de posgrado, de la investigadora Claudia Yamile Gómez Llanez bajo la dirección y la coordinación de la doctora Judith del Pilar Rodríguez Tenjo. En el trabajo de grado se busca implementar un método que permita mejorar la interacción de los stakeholders en el proceso de captura de requerimientos de software.

El trabajo de investigación expuesto se desarrolló en las instalaciones del grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del Software de la Universidad Francisco de Paula Santander con el apoyo de la empresa TKSIS LTDA, quienes permitieron desarrollar el ejemplo de validación del método en el proyecto denominado Sistema de Administración Integral de Liquidación y Nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta, Colombia; proyecto liderado por el Ingeniero Carlos René Angarita Sanguino, y al cual se le aplicaron cada una de las fases diseñadas en el método propuesto.

RECEPCIÓN: Enero 30 de 2014

ACEPTACIÓN: 18 de Marzo de 2016

TEMÁTICA: Marcos de Trabajo y Desarrollo de Requisitos de Sistemas y Software

TIPO DE ARTÍCULO: Artículo de Investigación Científica e Innovación.

Forma de citar: Rodríguez, J. P. (2015). Método para interactuar con los stakeholders en el proceso de captura de requerimientos de software. En R, Llamosa Villalba (Ed.). Revista Gerencia Tecnológica Informática, 14(40), 47-56. ISSN 1657-8236.

RESUMEN ANALÍTICO

La interacción de los *stakeholders* en el proceso de captura de requerimientos de software es una de las tareas más complejas para los analistas de software y para las empresas de desarrollo de software, ya que la captura de requerimientos es un proceso dentro del marco de la Gestión de la Ingeniería de Requerimientos que se somete a diferentes análisis y debates. Siempre se han mantenido en la mirada de todos debido a su fuerte repercusión dentro del éxito o fracaso de proyectos de software. El artículo propone un método para interactuar con los *stakeholders* en el procesos de captura de requerimientos de software aportando al proceso de comunicaciones y gestión de los *stakeholders*; para el caso de estudio se aplica a un proyecto de software denominado Sistema de Administración Integral de Liquidación y Nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander de la ciudad de Cúcuta, Colombia; el cual se somete a la aplicación de las fases diseñadas en el método propuesto.

PALABRAS CLAVES: *Stakeholders*, Gestión de la Ingeniería de Requerimientos, Captura de Requerimientos de Software, Ingeniería de Software.

ANALYTICAL SUMMARY

The interaction of the stakeholders in the process of requirements capture software is one of the most complex for analysts and software for companies software development tasks, as the requirements capture is a process within the framework of the Management Requirements Engineering undergoing different analyzes and discussions; and always they have remained in the eyes of all because of its strong impact in the success or failure of software projects. the paper proposes a method for interacting with stakeholders in the process capture software requirements contributing to the process of communication and stakeholder management, for the case study applied to a software project called System of Integral Management and settlement Payroll Francisco de Paula Santander University of the city of Cucuta, Colombia; which is subjected to the application of stages designed in the proposed method.

KEYWORDS: *Stakeholders*, Management Requirements Engineering, Requirements Capture Software, Software Engineering.

INTRODUCCIÓN

Las estadísticas a nivel mundial avaladas por firmas encargadas de la medición de los proyectos en ingeniería, indican que solo el 22% de los mismos cumplen con todas las expectativas de los interesados (*stakeholders*). Se puede atribuir a la falta de adiestramiento que tienen los *stakeholders* en ejecución de proyectos. El éxito de los proyectos no solo se basa en el nivel de gestión de los administradores del mismo, sino que requiere que todos los *stakeholders* lo apoyen y participen activamente. [1].

Los *stakeholders* son un factor importante en el éxito de los proyectos en ingeniería, la revisión de la literatura y la experiencia indican que los *stakeholders* no son capaces de interactuar de una manera ordenada y no tienen una relación armónica. Este es un factor importante en la insuficiencia de los proyectos. La cooperación de las partes interesadas tiene un impacto positivo importante en el éxito del mismo. La causa

fundamental de fracaso de los proyectos son los intereses de sus participantes. [1].

La Ingeniería de Requisitos es esencialmente un proceso complejo de comunicación y negociación que involucra a clientes, diseñadores, Gerentes de Proyectos y Administradores. En muchas situaciones el conflicto es inherente en los requisitos, por lo que hay necesidad de negociar entre los *stakeholders*. [2]

Para llegar a una negociación y formalización de los requerimientos se propone el presente método que permite la interacción de los *stakeholders* en el proceso de captura de requerimientos pasando por cuatro fases, enlace con la organización, conocimiento del proyecto, identificación de los *stakeholders* y captura de requerimientos.

De la aplicación del método al caso de estudio se exponen como resultados, ventajas y algunas desventajas.

1. METODOLOGÍA

El tipo de investigación utilizada para el diseño del método propuesto es de tipo 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 [3], 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 [4] citado por Rodríguez Peñuelas [5] hace un análisis comparativo de concepciones y críticas a la metodología cualitativa encontrando una nueva versión de esta metodología, señalando lo siguiente.

- La preferencia por investigación cualitativa, usa palabras más que números.
- 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. Resultados que 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.

En la construcción del marco teórico de este estudio se inicia con la búsqueda de fuentes bibliográficas con contenido del objeto de estudio, que para el caso se inicia con definiciones formales de la ingeniería de requisitos, tomando los aportes relevantes de autores como [6], [7] y [8].

Así mismo se toman definiciones propias del término *stakeholders* de los autores [9], [10] y [11].

Teniendo en cuenta la recopilación de fuentes bibliográficas se logra construir un estado del arte enmarcado según la trazabilidad del objeto de estudio, sirviendo como aporte al marco teórico de la investigación y al método desarrollado, definiendo el enfoque investigativo de tipo cualitativo.

1.1 ENFOQUE CUALITATIVO

El proceso investigativo del método desarrollado se fundamentó 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 [12]; cabe resaltar que siguiendo el enfoque cualitativo y apoyado del estudio de caso que como estrategia metodológica de la investigación científica [13] le permite en este trabajo 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.

1.1.1 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) [14].

El proceso de investigación se caracterizó 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.

1.1.1.1 Estudio Exploratorio

Para diseñar el método se aplica 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 exploraron artículos de investigación, trabajos y demás aportes bibliográficos con el fin de dar nuevas expectativas al diseño del método. (Martínez, 2006, p.171).

1.1.1.2 Estudio Descriptivo

La investigación descriptiva 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 el caso era la interacción con los *Stakeholders*.

1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de estudio es de tipo cualitativo, por lo cual el método se caracterizó 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 fue necesario describir la consecución de los objetivos específicos del método desarrollado, teniendo en cuenta el proceso inductivo (exploran, describen y luego generan perspectivas teóricas) [14].

Para lograr el primer objetivo, la construcción del estado del arte del proceso de captura de requerimientos de software, se utilizó el **método histórico**, iniciando con una búsqueda exploratoria de artículos de investigación, autores, trabajos de grado y documentos que aportaron al cuerpo del conocimiento de la Ingeniería del Software y cuyo contenido específico era 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 el objeto de estudio tuvo en el transcurso del tiempo. Así mismo la construcción del estado del arte se basó 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.

Para diseñar el método y lograr aportar al cuerpo del conocimiento de la ingeniería del software y de la gestión de los *stakeholders*; se inició con la fundamentación del 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 y aplicando la metodología revisión literaria, se observó que no existía un método que buscara 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 [12]. Para el logro de este objetivo se realizó un análisis comparativo entre las diferentes técnicas de captura de requerimientos;

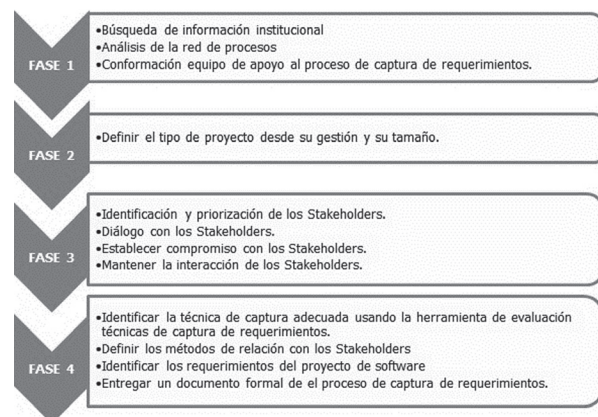
y se realizaron interpretaciones de cada una de estas teniendo en cuenta el proceso de desarrollo de software; permitiendo hacer una clasificación de las técnicas de captura de requerimientos basado en aportes de autores e investigadores y como resultado se presentó una herramienta para evaluar y seleccionar la técnica de captura de requerimientos adecuada permitiendo cumplir con las expectativas del cliente. Teniendo la herramienta que permite la selección de la técnica de captura de requerimientos de software; se diseñaron formatos que permitieron el diligenciamiento de las visitas al grupo de *stakeholders* y las tareas que corresponden al proceso de captura de requerimientos.

Teniendo claro que para el logro del último objetivo se plantea la validación del método diseñado; la cual 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, Colombia. Asimismo es necesario mencionar el uso de métodos empíricos como la observación y el diligenciamiento de plantillas que permitieron comprobar la aceptación del método y su funcionalidad.

2. PROCESO

El método que se propone para interactuar con los *stakeholders* en el proceso de captura de requerimientos, se observa en la FIGURA 1.

FIGURA 1. Fases del método para interactuar con los *stakeholders* en el proceso de captura de requerimientos de software.



El método se compone de cuatro fases cada una con sus respectivas actividades:

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: a) identificación de la técnica de captura adecuada, b) definición de los métodos de relación y comunicación con los *stakeholders*, c) identificación y clasificación de los requerimientos del sistema y d) entrega formal del documento del proceso de captura de requerimientos.

2.1 FASE 1: ENLACE CON LA ORGANIZACIÓN

La primera fase del método se subdivide en tres actividades; en la primera actividad se realiza la búsqueda de información institucional, permitiendo conocer como 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 satisfactoriamente la actividad el analista o experto se debe dirigir al organigrama; en la segunda actividad se analiza 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 y en la tercera actividad se conforma el equipo del apoyo al proceso de captura de requerimientos iniciando con las visitas y entrevistas que se hacen en las primeras reuniones como equipo *stakeholders*.

2.2 FASE 2: CONOCIMIENTO DEL PROYECTO

El objetivo 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.
- 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.

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

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 esta fase se debe tener en cuenta que un proyecto de software con un equipo de trabajo de menos de tres 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. Véase TABLA 1.

2.3 FASE 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.

En esta fase se diseñaron cuatro actividades teniendo en cuenta la metodología de Entornos Responsables [15] 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.

TABLA 1. Aspectos a tener en cuenta según la gestión del proyecto.

TIPO DE PROYECTO	ASPECTOS A ATENER EN CUENTA
NUEVO	<p>Conocimiento sobre el dominio del problema y de los objetivos del sistema a desarrollar.</p> <p>El cliente debe señalarlas áreas involucradas en el proyecto.</p> <p>Se debe medir el alcance del proyecto para evitar contratiempos.</p> <p>Hacer planeación de tareas y actividades necesarias para obtener a cabalidad los requerimientos del software hechos por el cliente.</p>
REPLANTEAMIENTO	<p>El cliente le enseña al analista el proyecto que se desea retomar y le hace unos requerimientos iniciales.</p> <p>El analista toma el proyecto de software, estima tiempo, recursos, personal y tecnología necesaria para el replanteamiento del proyecto.</p>
EXTENSIÓN	<p>El cliente define qué proyecto de software necesita mejoras o cambios y se lo enseña al analista</p>

2.3.1 Actividad 1: 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. [16]. Véase TABLA 2.

TABLA 2. Matriz de Influencia y Dependencia de stakeholders del manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés. [16]

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

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 3.

TABLA3. Clasificación de los stakeholders. [16]

GRUPOS DE STAKEHOLDERS	TIPOS DE STAKEHOLDERS
Los grupos de <i>stakeholders</i> según el impacto:	Alto Impacto.
	Mediano Impacto.
	Bajo Impacto.
Los <i>stakeholders</i> Según la dependencia	Dependencia directa.
	Dependencia indirecta.
Los <i>stakeholders</i> según su disposición, participación en actividades del proyecto y capacidad para el desarrollo de procesos.	Antagonista/hostil.
	Sin interés.
	Cooperativo
	Competitivo.
Los <i>stakeholders</i> de Según el grado de influencia:	Sin influencia o muy baja.
	Poca influencia o baja.
	Mediana influencia o media.
	Mucha influencia o alta.

Finalmente Luego de la priorización y clasificación del grupo de *stakeholders* se procede a formalizar el listado de *stakeholders* de aquellos 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.

2.3.2 Actividad 2: 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 [16], 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.

2.3.3 Actividad 3: Establecer compromiso 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.

2.3.4 Actividad 4: 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.

2.4 FASE 4: CAPTURA DE REQUERIMIENTOS

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.

Para desarrollar esta fase se cuenta con cuatro actividades que permiten lograr la captura formal de requerimientos:

Actividad 1: Identificar la técnica de captura adecuada analizando y realizando una evaluación de las técnicas de captura existentes con respecto a criterios de evaluación como tipo de proyecto, grupo de personas, disponibilidad de los *stakeholders*, nivel de formalización y nivel de aprendizaje.

Actividad 2: Definir los métodos de relación con los *Stakeholders* que se implementarán en los procesos de 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. [16].

Actividad 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.

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

3. RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a la ejecución de las cuatro fases planteadas en el diseño del método, con caso de aplicación al proyecto denominado Sistema de Administración Integral de Liquidación y Nómina de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta de Bucaramanga, Colombia.

Los resultados se muestran en términos de ventajas y desventajas de la aplicación del método, así mismo se enseñan las contribuciones del mismo en el marco de la investigación.

3.1 RESULTADOS EN TÉRMINOS DE VENTAJAS DEL MÉTODO:

- El método permite a los y analistas y 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 Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta, Colombia; 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 Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta, fue positivo, los stakeholders mantienen su alta participación e interés en el mismo.
- Mejoramiento en el proceso de nómina y liquidación de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta, ya que se automatizaron elementos como la carga de contratos y horas cátedras, 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 través de la validación de asistencia de docentes catedráticos.

3.2 RESULTADOS EN TÉRMINOS DE VENTAJAS DEL MÉTODO:

- Demora en la formalización de las plantillas propuestas.
- Algunos desarrolladores inicialmente mostraron desinterés 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.

3.3 RESULTADOS EN EL MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

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. [17]

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se aborda 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 hace posible la interacción de los *stakeholders* en el proceso de captura de requerimientos con la ejecución de las cuatro fases: 1) enlace con la organización, 2) conocimiento del proyecto, 3) identificación de *stakeholders* y 4) captura de requerimientos.

El método propuesto facilita el formalismo desarrollando cada actividad propuesta en las fases del método, con el desarrollo de las actividades se obtiene un documento formal de requisitos y se escoge 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. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L Vahos, D Pastor, and J. Jiménez, "Método para la formación de los *stakeholders* en proyectos de ingeniería usando la metodología PMI y técnicas de inteligencia artificial.," *Revista Ingenierías*, vol. 12, no. 23, 2013.
- [2] Amador Toro Duran, "Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información," Universidad de Sevilla, Sevilla, España, Tesis Doctoral 2000.
- [3] R.M Grinell, *Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches. (5a. Edición).* Peacock Publishers., Quinta ed., Illinois, Ed. Itaca, E. E: Peacock Publishers, 1997.
- [4] David Silverman, *Interpreting qualitative data. Methods for analysing talk, text and interaction.* Sage, Londres, 1995.
- [5] Marco Antonio Rodríguez Peñuelas, "Metodología de investigación. Material de curso de seminario de tesis de la Maestría en Impuestos," Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Sinaloa, México, 2005.
- [6] Pericles Loucopoulos and Vassilios Karakostas, *System Requirements Engineering.* New York: McGraw Hill, 1995.
- [7] S Finkelstein Nuseibeh B. Easterbrook, "Requirement engineering: A roadmap. s.l.," *ACM*, 2000.
- [8] IEEE-CS, "Guide to the Software Engineering Body of knowledge," 2004.
- [9] Rafael Ángel Araque Padilla and María José Montero Simó, "Una propuesta de sistematización del marco de relaciones de las entidades no lucrativas: Un enfoque basado en los *stakeholders*," Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Córdoba, Córdoba, Artículo 2004.
- [10] Kenneth E. Goodpaster, "Business Ethics and Stakeholders Analysis," *Quarterly*, vol. I, no. 1, pp. 53-72, 1991.
- [11] Paul Whysall, "Addressing ethical issues in retailing: a stakeholder perspective," vol. 10, pp. 305-318, 2011.
- [12] Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, and Pilar Baptista Lucio., *Metodología de la Investigación*, Quinta ed. México, D. F.: McGraw-Hill, Interamericana, 2010.
- [13] Piedad Cristina Martínez Carazo, "El método de estudio de caso; Estrategia metodológica de la investigación científica," *pensamiento & gestión*, 20. *Universidad del Norte*, pp. 165-193, 2006.

- [14] Marcelo M Gomez, *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*, Primera ed. Cordoba, Argentina: Brujas, 2006.
- [15] Juan Lopez Peñalver. (2011) Entorno Responsable. [Online]. http://www.entornoresponsable.com/ident_stake.php
- [16] Thomas Krick, Maya Forstater, and Philip Monaghan, "El Compromiso con los Stakeholders - manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés,".
- [17] C Y Gómez and J P Rodríguez, "La elicitación de requerimientos y su importancia en los proyectos de desarrollo de software.," *Revista Colombiana de Tecnología Avanzada*, 2014.
- [18] *Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition*, Quinta ed., 2013.
- [19] Juan Lopez Peñalver. (2011) Entorno Responsable. [Online]. http://www.entornoresponsable.com/ident_stake.php