

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 3



Título: Propuesta de un procedimiento para el
proceso de elicitación y control de los requisitos
en el proyecto ICICV.

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor(es): Karina Cedeño Salinas
Yanelis Vega García.

Tutor: Yudier Cervantes Puga

Ciudad de la Habana, Junio 2008.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser las únicas autoras de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso exclusivo del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Yanelis Vega García

Firma del Autor

Karina Cedeño Salinas

Firma del Autor

Yudier Cervantes Puga

Firma del Autor

DATOS DE CONTACTO

Nombre: Yudier Cervantes Puga.

Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Correo electrónico: ycervantes@uci.cu

AGRADECIMIENTOS

Llegue de manera especial a todos aquellos que de una forma u otra, a lo largo de nuestras vidas han contribuido con la formación con que hoy contamos, que han sido protagonistas en los buenos y malos momentos en el andar por hacer realidad nuestros sueños, a ellos los Agradecimientos de todo Corazón.

Agradecemos a:

Nuestro Comandante en Jefe por la idea Genial de una Universidad del Futuro.

La Universidad de las Ciencias informáticas por todos los conocimientos y la preparación que nos ha brindado.

Nuestro Tutor que tanto empeño ha puesto en la Realización de este Trabajo.

Nuestros Padres, Familiares y Amigos que siempre han estado y han confiado en nosotras.

Nuestros profesores durante los cinco cursos de universidad, a nuestros compañeros de aula y amigos logrados en este tiempo, que para nosotras han hecho de la UCI una experiencia inolvidable, escrita con broches de oro en las páginas de nuestra aún corta vida.

Con todo el calor que albergan nuestros corazones: infinitas gracias.

Yani y Kary

DEDICATORIA

A mis Padres queridos por apoyarme en todo momento, por confiar en mí aún en los instantes de debilidad en los que sin ustedes no me hubiese podido levantar jamás, por ayudarme a aguantar cada nudo en la garganta cuando el teléfono era la única vía de comunicación y nos separaba con creces la distancia, por haberme ayudado a construir mi futuro, por tanto afecto y cariño y sobre todo por tener en ustedes mi más grande tesoro.

A ti Papi te dedico este mi más grande esfuerzo por ayudarme a escalar cada peldaño en la vida, por enseñarme tantas cosas y por apoyare cada día que he pasado lejos de ustedes.

Mamita tu que con más sufrimiento que alegrías me apoyaste en este camino que decidí tomar, te dedico todos mis logros y en especial este el más grande, por tenerme siempre presente, por dejarme traer tu corazón junto al mío por tanto tiempo, por no olvidar nunca cada detalle de mi vida por habérmela dado y por ser lo más tierno y dulce que he llegado a conocer.

A mi Herma por hacer de mi voluntad y sacrificio en estos últimos 5 años su más grande orgullo, por cada expresión de amor y añoranza, cada palabra de aliento y confianza.

A ti Jose por estar siempre dispuesto, por no abandonar esta larga espera, por hacerme tan feliz y amarme sobre todas las cosas, por extender tu mano amiga, tu corazón humano y tu alma de hombre cuando la necesité.

A mi Tía Tania, Mamá Hilda y Tío Yoel este trabajo no hubiese sido posible sin su apoyo incondicional, sus frases de amor y fuerza, su cariño infinito y el corazón de padres que los ha hecho parte de mi vida como a los míos propios. *A mi abuela del alma:* cada línea tiene tu calidez, tu dedicación, amor y entrega.

Mimi me has dados la fuerza y la ternura para llegar al final es por eso que te dedico con todo corazón este mi más grande tesoro y en cada una de sus letras estará para siempre grabado tu nombre y tu corazón de madre que supiste ofrecerme sin más recompensa que un poco de afecto y cariño.

A mi familia le dedico toda y cada una de las líneas que contiene este trabajo, por no dudar nunca en ayudarme cuando lo necesité o en brindarme lo mucho o lo poco que se podía, por hacer de, mi aún, corta vida un paraíso de amor y verdad.

A todos, aún los que se hallan podido quedar, mil gracias por no abandonarme nunca... Kary.

DEDICATORIA

En este trabajo se aglomeran esfuerzos de muchos años y de muchas personas a las que indudablemente quiero y admiro, es por ello que lo dedico a:

*Mi **mimi** para quien sé, soy el orgullo más grande y nada me complace más que poder regalarle este triunfo, que mas que mío es de ella, a ti que me has dado la vida y a quien se la regalaría sin basilar, a ti que has sido y eres mi mayor inspiración, que si algún día me faltó decir que te quiero hoy te digo que te Amo.*

*Quien le he dedicado horas de pensamiento, quien ha sido mi héroe y creo que oculto, porque he soñado ser como tú pero nunca lo dije. De quien añoro momentos de conversación, de quien espero satisfacción y orgullo con este logro, te dedico todo cuanto he hecho hasta ahora y la seguridad de que has estado siempre presente en cada uno de mis pasos, a ti **papi**.*

*Un ser muy especial que me ha dedicado su vida, sus desvelos, a ti mi **abu** por haberme seguido a todos los lugares en los que he estado, a ti que nunca me has abandonado.*

*Mi tesorito, mi **hermanito** que aún con sólo 5 años me ha regalado momentos muy lindos y a pesar del poco tiempo que hemos vivido juntos, saber que existes me da fuerzas para continuar.*

*Con todo el corazón a alguien que me tomó de la mano y me mostró el camino hasta la cima, a quien ha compartido conmigo mis días de nostalgia, mis tristezas, mis alegrías, mis preocupaciones y no dudó en perder noches de sueño por ayudarme con mis trabajos, por enseñarme muchas de las cosas que hoy se. A **blanco** por haber estado siempre, por haber sido mi guía, mi soporte cuando creía caer, a ti con todo mi Amor.*

*Personas muy importantes que han sido mi apoyo aquí: **Celina** y **Giraldó**, que me han acogido como una hija, de quienes no han faltado los consejos y los hombros para sostenerme en cualquier momento.*

*Mi numerosa **Familia** en la que no puedo mencionar nombres pues seria injusta, a todas mis tías, tíos, primos, que sé, se sienten orgullosos de mi, a mis abuelos que son los seres mas dulces en esta tierra; todos me han dado mucho cariño y amor, me han inculcado muchas cosas lindas que nunca voy a olvidar, recuerden que ocupan mi corazón y lo desbordan de alegría.*

Amigos y compañeros de la infancia que nunca se olvidan, a los de la UCI que llegaron para quedarse y de los que he aprendido a vivir intensamente cada minuto, que por ellos haría grandes cosas y que el tiempo no soluciona los problemas, a los problemas se les enfrenta. A ustedes por haber marcado una etapa de mi vida.

*A todos, aunque sus nombres no estén, este es nuestro triunfo..... **yani**.*

RESUMEN

La Universidad de las Ciencias Informáticas es una institución que se enfrenta al mundo del desarrollo de software, un mercado difícil por el constante cambio tecnológico actual y la reclamación de los usuarios quienes exigen en sus contratos no solo la liberación de productos con calidad sino que cumpla estrictamente con sus exigencias. Para lograr esto es imprescindible gestionar y planificar un procedimiento que guíe el proceso de elicitación y control de requisitos capaz de organizar toda las actividades requeridas para el desempeño del mismo de forma satisfactoria, garantizando la continuidad del proceso de desarrollo del software sobre la base de objetivos funcionales reales, concretos y claramente definidos. Un procedimiento sustentado sobre las bases del Proceso Unificado de Desarrollo de Software enmarcando su mayor énfasis en el flujo de Requerimientos que propone dicha metodología, sin dejar de la mano la gestión de requisitos durante los demás flujos de trabajo y en cada una de sus fases. El procedimiento se divide en tres procesos fundamentales: Elicitación, Control de requisitos y Gestión de Riesgos. Por cada fase se especifican objetivos, artefactos que se generan, descripción y una secuencia de actividades que definen trabajadores, técnicas a utilizar y varios pasos para llevarlas de manera continua y controlada. Este procedimiento se aplicará como guía en el proyecto ICICV.

PALABRAS CLAVE

[Requisito] [Elicitación] [Control] [Procedimiento] [Riesgo] [Gestión de Riesgo]

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.1 INGENIERÍA DEL SOFTWARE.....	5
1.1.1 SOFTWARE.....	6
1.1.2 PROCESO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	6
1.1.3 REQUISITOS.....	7
1.1.3.1 Tipos de Requisitos.....	7
1.1.3.2 Características de un Requisito.....	8
1.1.3.3 Importancia de los Requisitos.....	8
1.1.4 INGENIERIA DE REQUISITOS.....	10
1.1.4.1 Etapas de la Ingeniería de Requisitos.....	11
1.1.4.2 Técnicas de Recopilación de Información.....	12
1.1.5 HERRAMIENTAS AUTOMATIZADAS PARA LA GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	17
1.1.5.1 Herramientas CASE (Ingeniería del Software Asistida por Computadora).....	17
1.1.6 TIPOS DE MODELOS DE PROCESO DE LA IR.....	21
1.1.6.1 Modelo Tradicional en Cascada.....	21
1.1.6.2 Modelo en Espiral.....	22
1.2 METODOLOGÍAS EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	23
1.2.1 PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO (RUP):	23
1.2.2 PROGRAMACION EXTREMA (XP).....	24
1.2.2.1 Características de XP, la metodología se basa en:	25
1.2.2.2 ¿Qué propone XP?.....	25
1.2.2.3 Norma internacional ISO 9001.....	26
1.3 CONTROLADOR DE VERSIONES.....	27
1.4 GESTIÓN DE RIEGOS.....	28
1.5 DEFINICIÓN DE PROCEDIMIENTO.....	29
1.5.1 PROCEDIMIENTOS Y MODELOS EXISTENTES PARA LA INGENIERÍA DE REQUISITOS.....	30
1.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	30
CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO A APLICAR.....	32
2.1 ESTRUCTURA DEL PROCEDIMIENTO.....	32
2.2. FASES DEL PROCESO DE ELICITACIÓN DENTRO DE LA INGENIERIA DE REQUISITOS.....	33
2.2.1 FASE INICIAL DEL PROCESO DE ELICITACIÓN.....	34
2.2.1.1 Actividad1: Preparación individual sobre el entorno del negocio.....	36
2.2.2 FASE DE CONFRONTACIÓN CON EL USUARIO E INTERCAMBIOS INTERNOS.....	37
2.2.2.1 Actividad2: entrevista al cliente.....	39
2.2.2.2 Actividad3: Taller de requisitos interno.....	40
2.2.2.3 Actividad4: Taller de requisitos con el cliente.....	41
2.2.2.4 Actividad5: Descripción de los requisitos.....	42
2.2.2.5 Actividad6: Taller de requisitos con el cliente.....	43
2.2.2.6 Actividad7: Identificación y definición de los casos de uso.....	44
2.2.2.7 Actividad8: Taller de requisitos con el cliente.....	45
2.2.3 FASE DE CONTROL DE LA CALIDAD.....	46
2.2.3.1 Actividad9: Revisión técnica.....	47
2.2.4 FASE DE CONSOLIDACIÓN DE COMPROMISO.....	48

2.2.4.1 Actividad10: Firma del cliente	49
2.3 GESTIÓN DE LOS REQUISITOS.	52
2.4 GESTION DE RIESGO.	55
2.5 CONCLUSIONES CAPITULO2.....	61
CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	62
3.1 ENCUESTAS REALIZADOS A LOS CLIENTES.	62
3.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.	65
3.3 CONCLUSIONES CAPITULO3.....	67
CONCLUSIONES GENERALES.	70
RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS	77
GLOSARIO DE TÉRMINOS.	79

Introducción

Durante el proceso de Desarrollo de software se realizan actividades de suma importancia para entender el funcionamiento de la institución en la que se desea implantar el sistema, siendo la Ingeniería de Requisitos el cimiento, la base y el comienzo del ciclo de vida en el desarrollo de un proyecto.

En los inicios de la producción de software las grandes compañías no le dieron la debida importancia a la ingeniería de requisitos dentro del proceso de desarrollo del mismo, lo que trajo consigo el fracaso de convenios, contratos y productos sumiendo en las sombras a los equipos de desarrollo y en ocasiones el colapso de las propias compañías. Este problema acarreó muchas consecuencias adversas para todos, incluso para los usuarios. En estos casos las capacidades o funcionalidades del sistema no reflejan las necesidades reales de los clientes lo que trae consigo la no aceptación del producto final, provoca el desinterés y la desconfianza de los usuarios al cambio. El desarrollo acelerado de algunas empresas productoras de software en cuanto al tema de la Ingeniería de Requisitos produjo la salida al mercado de software con mayor calidad y más cerca de las expectativas de los clientes, haciendo de la competencia el motivo para el estudio, análisis y creación de modelos, procedimientos y métodos que garantizaran una estandarización del proceso para una futura y sólida calidad de la solución computacional.

La Universidad de las Ciencias Informáticas es un a Institución bastante joven que incursiona hoy en el mundo de la Producción de Software, que ha contraído ya un gran número de compromisos tanto nacionales como internacionales. Para mantener y aumentar los convenios adquiridos por la Universidad se hace necesario que los productos que salgan al mercado cuenten con una calidad total y que sean capaces de cubrir las expectativas y necesidades de los clientes. Sin embargo la **situación problemática** existente en el proceso de elicitación y control de los requisitos en los proyectos que se han estado desarrollando en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) está dado por el mal uso de técnicas de recopilación de información, la mala preparación de las entrevistas, la falta de control constante de la versiones generadas en cada paso, la no identificación de los riesgos en la fase más temprana de inicio del proyecto así como la organización de actividades precisas, provocando atrasos en el tiempo de entrega del producto y variación en los costos estimados influyendo negativamente en el principal propósito de un proyecto software la satisfacción plena del cliente.

Teniendo en cuenta las deficiencias en este sentido se hace necesario desarrollar un procedimiento para la elicitación y control de los requisitos en el proyecto Informatización del Convenio Integral Cuba Venezuela (ICICV) que favorezca la satisfacción del cliente.

Partiendo de la situación antes expuesta se desarrolla el siguiente **problema científico** ¿Cómo desarrollar el proceso de elicitación y control de requisitos de forma que contribuya a minimizar las inconformidades del cliente en el proyecto Informatización del Convenio Integral Cuba Venezuela (ICICV)?

El **Objeto de estudio** en el que se enmarca este trabajo de diploma es el proceso de Ingeniería de Requisitos. Cuyo **campo de acción** es el proceso de elicitación y control de los requisitos.

Como **hipótesis** si se aplica la propuesta de procedimiento en el proceso de elicitación y control de los requisitos en el proyecto Informatización del Convenio Integral Cuba Venezuela (ICICV) se podrían obtener requisitos claros, bien especificados y concretos que contribuyan a minimizar las inconformidades de los clientes.

Para dar solución al problema anteriormente planteado es necesario llevar acabo el siguiente **Objetivo General**, proponer un procedimiento que guie el proceso de elicitación y control de los requisitos en el proyecto Informatización del Convenio Integral Cuba Venezuela (ICICV).

Teniendo en cuenta la envergadura del problema y partiendo el objetivo general se han establecido varios **Objetivos Específicos**:

- Seleccionar la metodología adecuada para el desarrollo del procedimiento en cuestión.
- Obtener un procedimiento para la elicitación y control de los requisitos en el proyecto ICICV.
- Aplicar el procedimiento en el desarrollo del proyecto ICICV.
- Validar el procedimiento propuesto.

Par dar cumplimiento a los objetivos planteados se hace necesario realizar una serie de **Tareas de investigación**:

- Realización de un estudio previo del estado del arte sobre los principales temas relacionados con la elicitación y control de requisitos en el desarrollo de software y los problemas que afectan el buen desarrollo de esta.
- Investigación acerca de metodologías que incluyen el proceso de elicitación y control de requisitos.
- Estudio de herramientas de soporte actuales así como de trabajos anteriores que aporten elementos al desarrollo del procedimiento.
- Realización de una propuesta de procedimiento que guie y organice el proceso de Elicitación y Control de los Requisitos en el proyecto ICICV.
- Análisis de los resultados obtenidos luego de su aplicación de la propuesta.

Para el desarrollo metodológico de la investigación se aplicarán varios **Métodos de trabajo científico** que se relacionan a continuación.

MÉTODOS TEÓRICOS:

Permiten estudiar las características del objeto de investigación que no son observados directamente, haciendo más fácil la construcción de modelos e hipótesis de investigación. Permiten además crear las condiciones para ir más allá de las características fenomenológicas y superficiales de la realidad y contribuyen al desarrollo de teorías científicas. Para su ejecución se apoyan en los procesos de análisis y síntesis, deducción e inducción.

Histórico:

Se realiza un análisis de la trayectoria completa del fenómeno, su condicionamiento a las diferentes prioridades de la historia, revelan las etapas fundamentales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales.

Lógico:

Se basan en el estudio histórico del fenómeno y ponen de manifiesto la lógica interna de su desarrollo, de su teoría y encuentran el conocimiento más profundo de su esencia.

Expresan en forma teórica la esencia del objeto.

Explican la lógica historia de su desarrollo.

Reproducen el objeto en su forma superior.

Permiten unir el estudio de la estructura del objeto de investigación con su concepción histórica.

Dentro del método lógico se encuentra el **Hipotético-Deductivo:**

Este establece que a partir de la hipótesis por deducción se llega a nuevos conocimientos y predicciones, que son sometidos a verificaciones empíricas, teniendo un papel importante en la verificación de la misma. Permite inferir conclusiones a partir del conocimiento precedente. Se aplica en el análisis y construcción de teorías científicas y brinda la unificación del conocimiento científico en un sistema integral.

MÉTODOS EMPÍRICOS

La Observación: Es realizado de forma consciente y orientada a un objetivo determinado, siendo el instrumento universal del científico.

Observación Selectiva: precisa qué parte del fenómeno se va a observar.

PARTICULARES

La entrevista: Es una conversación planificada con el fin de obtener información importante para la investigación y puede ser individual o colectiva.

ENUNCIADO DE LOS TEMAS DEL TRABAJO.

El trabajo está estructurado en 3 capítulos los cuales tratan los siguientes temas:

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA: En este capítulo se abordarán temas importantes que favorecerán el desarrollo de este trabajo y sus objetivos, es fundamental el conocimiento y estudio de elementos sobre la problemática actual del proceso de elicitación y control de los requisitos, enfoques, conceptos, evolución y desarrollo de diferentes metodologías, procedimientos y herramientas existentes en la Ingeniería de Requisitos.

CAPITULO 2. PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO APLICAR: En el presente se tratarán aspectos precisos relacionados con el desarrollo y estructuración del procedimiento a proponer. Se describirán tres procesos paralelos (Elicitación, Control de Requisitos y Gestión de Riesgos.) Cada uno es contenedor de fases, objetivos, actividades detalladas para guiar y planificar estos procesos en el proyecto ICICV.

CAPITULO 3. VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS: El Capítulo contendrá los resultados específicos obtenidos luego de la aplicación del procedimiento en el proyecto ICICV. Estos serán validados por dos vías fundamentales el análisis de los resultados y las encuestas realizadas a los clientes, participantes activos durante el desarrollo y puesta en práctica del procedimiento.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La ingeniería de software es un área muy extensa que proporciona a los desarrolladores un conjunto de procedimientos y técnicas para una buena implementación, organización y mantenimiento del sistema. Generalmente las etapas utilizadas en el desarrollo de este son: análisis de factibilidad, requerimientos de software, diseño, validación, implantación y mantenimiento. La misma abarca un conjunto de procesos que unidos conforman el ciclo de vida de un proyecto.

La Ingeniería de Requisito aporta grandes beneficios al proceso de desarrollo del software. Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada. Cada actividad consta de una serie de pasos organizados y bien definidos. Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos, así como sus resultados. Proporciona un punto de partida para controles en actividades de mantenimiento, tales como estimación de costos, tiempo y recursos necesarios. Disminuye los costos y retrasos del proyecto. Es sabido que reparar errores por un mal desarrollo no descubierto a tiempo, es sumamente caro, ya que es una de las etapas de mayor importancia en el ciclo de desarrollo de software y de las primeras en llevarse a cabo. Mejora la calidad del software, esta incluye un conjunto de requerimientos (funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad y desempeño entre otros). Mejora la comunicación entre equipos, la especificación de requerimientos representa una forma de consenso entre clientes y desarrolladores. Además evita rechazos de usuarios finales, obligando al cliente a considerar sus requerimientos cuidadosamente y revisarlos dentro del marco del problema, por lo que se le involucra durante todo el desarrollo del proyecto.

1.1 INGENIERÍA DEL SOFTWARE.

En la actualidad existen muchos y diversos criterios acerca de la ingeniería de software, puesto que ha sido este un campo muy polémico entre grandes estudiosos de la materia, aún no existe una definición precisa o única relacionada con el tema. En la literatura especializada se pueden encontrar numerosas definiciones para esta disciplina. Según Fritz Bauer la Ingeniería del software es el establecimiento y uso de principios de ingeniería robustos, orientados a obtener software económico que sea fiable y funcione de manera eficiente sobre máquinas reales. **(interesades)** con el avance acelerado de las tecnologías los usuario y el mercado exige un software con mayor calidad y más comprometido con las especificidades del cliente, el mercado del software dentro de su competencia exige como requisito indispensable a cada compañía productora de software la fiabilidad y eficiencia de cada producto.

Algunas fuentes definen Ingeniería de software como el estudio de metodologías para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software (intersedes) en fin es la base formadora de procedimientos, metodologías, herramientas y técnicas de un proceso que sigue, estudia y controla el desarrollo del ciclo de vida del software, las transformaciones, cambios y mantenimientos necesarios para desarrollar un producto exitoso. Otros como Bohem afirman que la Ingeniería de Software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadoras y la documentación necesaria requerida para desarrollar, operar (funcionar) y mantenerlos. (intersedes)

Tomando como base fundamental las definiciones antes expuestas se puede entender como Ingeniería de Software el estudio, desarrollo de herramientas y metodologías lo suficientemente robustas para el mantenimiento y documentación del proceso de desarrollo del software con el objetivo de crear un producto con calidad máxima, eficiente, económica y fiable.

1.1.1 SOFTWARE.

Indudablemente el desarrollo de las grandes tecnologías de la información y el adelanto en el hardware han provocado e incitado al desarrollo progresivo del software. Es un producto que agiliza los procesos que antes se hacían manualmente y ahora están al alcance de un clic o simplemente de un teclado electrónico.

Roger S. Pressman uno de los grandes estudiosos de este mundo de la ingeniería de software escribió sobre él: “El software de computadora es el producto que diseñan y construyen los ingenieros del software. Estos abarcan programas que se ejecutan dentro de una computadora, documentos que comprenden formularios virtuales e impresos y datos que combinan números y textos y también incluyen representaciones de información de audio, video e imagen”. (Pressman, 2006)

El software es un conjunto de programas elaborados por el hombre, que controlan la actuación del computador, haciendo que éste siga en sus acciones una serie de esquemas lógicos predeterminados. Es el nexo de unión entre el hardware y el hombre.

1.1.2 PROCESO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE.

Cuando se trabaja para construir o desarrollar un proyecto o producto se siguen una serie de pasos, la mayor parte de las veces predeterminados, se utilizan guías y modelos.

El proceso de desarrollo de software "es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado

en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo" (Jacobson, 1998) (intersedes).

Este proceso cuenta con cuatro grandes fases: concepción, elaboración, construcción y transición (Zavala). Concepción: Define el alcance del proyecto y desarrolla un caso de negocio. Elaboración: Define un plan del proyecto, especifica las características y fundamenta la arquitectura. Construcción: Crea el producto. Transición: Transfiere el producto a los usuarios.

1.1.3 REQUISITOS.

A través de los años se ha podido constatar que los requerimientos o requisitos son la pieza fundamental en un proyecto de desarrollo de software, ya que marcan el punto de partida para la planificación, básicamente en lo que se refiere a las estimaciones de tiempo y costo, así como la definición de recursos necesarios y la elaboración de cronogramas que será uno de los principales mecanismos de control con los que se contará durante la etapa de desarrollo.

En el glosario de la IEEE se presentan varias definiciones de lo que es un Requerimiento: "Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo". (Std 610.12-1900, IEEE: 62). Otra manera de la IEEE asumir el concepto de requisitos y que quizás se podría decir más amplio y completo que el anterior es: "Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistemas para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal". (Std 610.12-1900, IEEE: 62).

Además, Ian Sommerville presenta un punto de vista acerca de lo que considera un Requerimiento: "Un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste". (Sommerville, 2005: 108) (intersedes)

Analizando los conceptos y definiciones expuestas con anterioridad se puede arribar a la conclusión que un requisito no es más que el estudio de condiciones y necesidades del usuario que van a formar parte de las funcionalidades que debe cumplir el sistema, este puede ser tomado directamente del cliente o estipulado en contratos, estándar u otro documento formal y legal que halla sido impuesto al inicio del proceso.

1.1.3.1 Tipos de Requisitos.

Los requerimientos de software pueden dividirse en 2 categorías: requerimientos funcionales y no funcionales. Los requerimientos funcionales son los que definen las condiciones o capacidades que el sistema será capaz de realizar, describen las transformaciones que se realiza sobre las entradas para producir salidas. Es importante que se describa el ¿Qué? y no el ¿Cómo? hacer esas

transformaciones. Estos requerimientos al tiempo que avanza el proyecto de software se convierten en los algoritmos, la lógica y gran parte del código del sistema. Por otra parte los requerimientos no funcionales tienen que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, como por ejemplo, el rendimiento (en tiempo y espacio), interfaces de usuario, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad y estándares.

1.1.3.2 Características de un Requisito.

Es importante no perder de vista que un requerimiento debe ser especificado por escrito: Como todo contrato o acuerdo entre dos partes. Debe ser posible de probar o verificar. Si un requerimiento no se puede comprobar, entonces ¿Cómo se sabe si se cumplió con él o no?

Un requerimiento debe ser ante todo:

- Conciso: Es conciso si es fácil de leer y entender. Su redacción debe ser simple y clara para aquellos que vayan a consultarlo en un futuro.
- Completo: Está completo si no necesita ampliar detalles en su redacción, es decir, si se proporciona la información suficiente para su comprensión.
- Consistente: Es consistente si no es contradictorio con otro requerimiento.
- No ambiguo: No es ambiguo cuando tiene una sola interpretación. El lenguaje usado en su definición, no debe causar confusiones al lector.

1.1.3.3 Importancia de los Requisitos.

Los problemas en el desarrollo del software están dados en su mayoría por los requisitos. El Standish Grup estudió a 352 compañías y 8 000 proyectos de software (Figura 1) y demostró el impacto de estos problemas en los proyectos. Los tres factores que más inciden, coinciden con actividades vitales en el ciclo de vida del software y pilares de la Ingeniería Requisitos:

Falta de entrada de información por parte de los usuarios: 12.8% de todos los proyectos.

Requisitos y especificaciones incompletas: 12.3% de todos los proyectos.

Requisitos y especificaciones cambiantes: 11.8% de todos los proyectos.

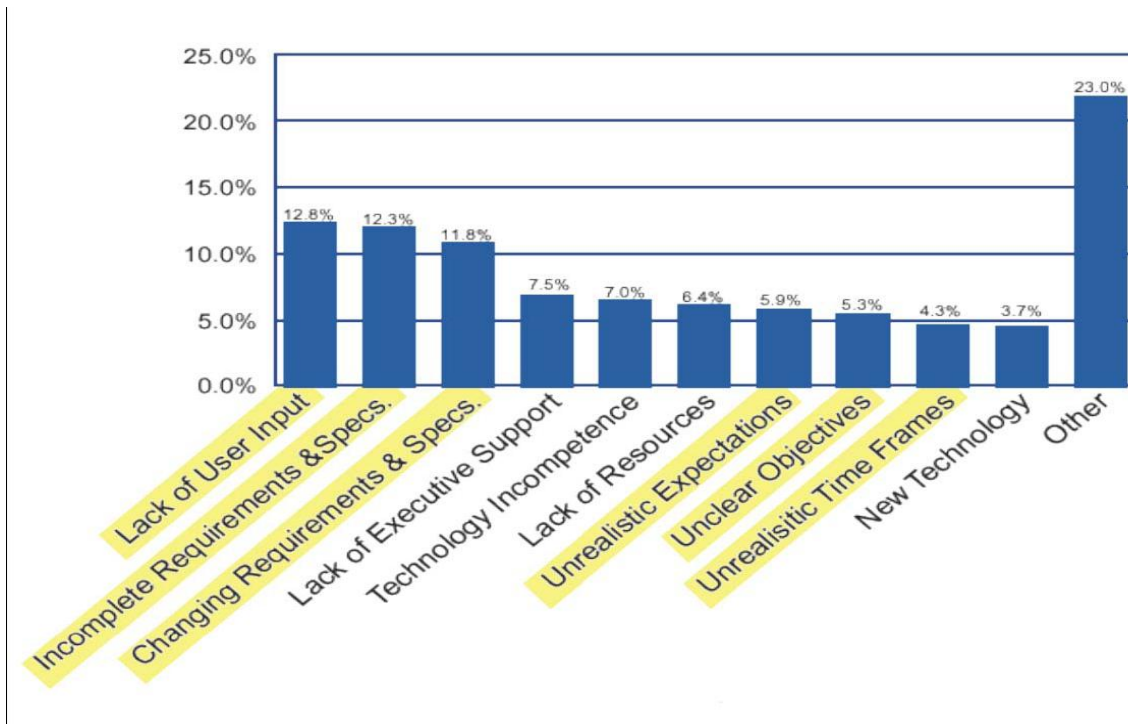


Figura 1: Causas de fracaso de los proyectos de desarrollo de software. (Pérez, 2006).

La European Software Process Improvement Training Initiative (ESPITI) condujo una encuesta para identificar la importancia relativa de diversos tipos de problemas del software en la industria. Los resultados de esta encuesta a gran escala, basada en 3 800 respuestas, están indicados en la siguiente figura.

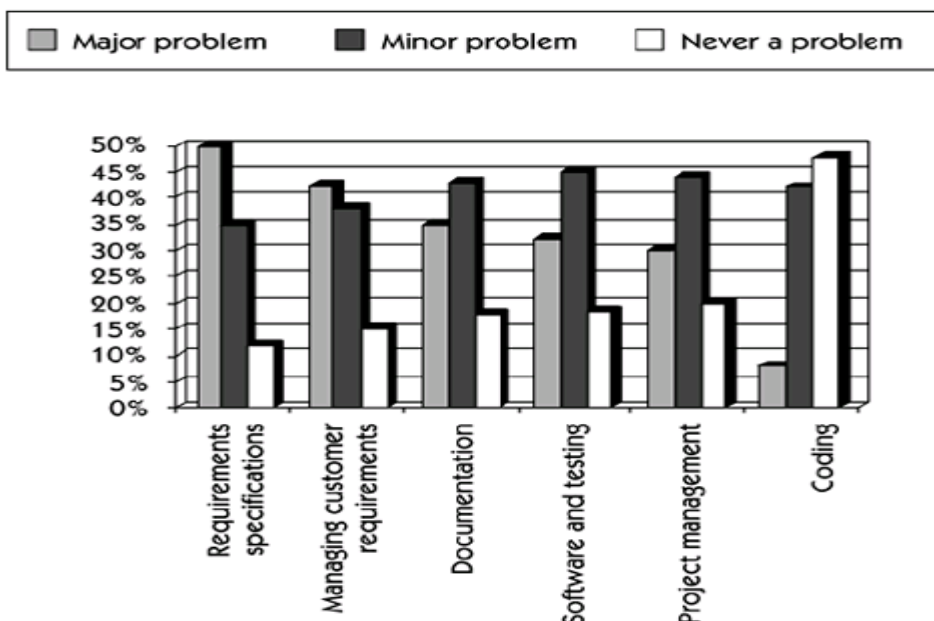


Figura 2: Los mayores problemas de desarrollo de software por categoría. (Pérez, 2006)

Los dos mayores problemas que aparecen en aproximadamente la mitad de las respuestas son:

- Especificación de Requisitos.
- Gestión de requisitos del cliente.

Estas informaciones evidencian una vez más que los requerimientos son necesarios y fundamentales en el desarrollo de cualquier software. Los errores surgidos en la primera etapa acarrearán muchos problemas a todo el equipo de desarrollo y a su vez complica el trabajo, estos errores provocarán la reprogramación de todas las tareas planificadas. Un error en los requisitos, encontrado a tiempo minimiza los costos, evita que los programadores tengan que hacer de nuevo el trabajo sobre la base de requisitos actualizados. Por lo que se puede concluir que la utilización de técnicas o procedimientos bien analizado, estudiado e investigado que se apropien a las condiciones del proyecto siempre serán una ventaja, y un paso de avance hacia la calidad del producto final.

1.1.4 INGENIERIA DE REQUISITOS.

Dentro de la Ingeniería de Software era necesario crear un intermediario entre las exigencias de los clientes y el diseño de la aplicación. El proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente o usuario para un sistema es llamado ingeniería de requerimientos. El paso de recopilar la información y conocer las necesidades de los usuarios es fundamental y básico dentro de un proceso de desarrollo de software, es el punto de partida para implementar el futuro sistema y lograr complacer al usuario con todas sus expectativas.

Muchos estudiosos en la materia han transmitido conceptos y definiciones que permiten un mejor entendimiento de su consistencia o su basamento. Pressman define: “La 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”. (Pressman, 2006). Otras fuentes asumen: “La ingeniería de requerimientos es el proceso de desarrollar una especificación de software. Las especificaciones pretenden comunicar las necesidades del sistema del cliente a los desarrolladores del sistema”. (Sommerville, 2005: 82).

A través de los años se ha podido constatar que los requerimientos o requisitos son la pieza fundamental en un proyecto de desarrollo de software, ya que marcan el punto de partida para actividades como la planeación. Además la especificación de requerimientos es la base que permite verificar si se alcanzaron o no los objetivos establecidos en el proyecto ya que estos son un reflejo detallado de las necesidades de los clientes o usuarios del sistema. Es muy frecuente escuchar entre

los concedores del desarrollo de software, que un gran número de los proyectos de software fracasan porque no se lleva de forma efectiva o correcta la Ingeniería de Requisitos.

1.1.4.1 Etapas de la Ingeniería de Requisitos.

En la Ingeniería de Requisitos existen cuatro actividades básicas que se deben realizar para completar el proceso. Estas actividades ayudan a reconocer la importancia que tiene para el desarrollo de un proyecto de software realizar una especificación y administración adecuada de los requerimientos de los clientes. Las actividades son: extracción, análisis, especificación, administración y validación, que serán explicadas a continuación.

Extracción: Esta fase representa el comienzo de cada ciclo. Extracción es el nombre comúnmente dado a las actividades involucradas en el descubrimiento de los requerimientos del sistema. Aquí, los analistas de requerimientos deben trabajar junto al cliente para descubrir el problema que el sistema debe resolver, los diferentes servicios que debe prestar y las restricciones que se pueden presentar. Es importante que la extracción sea efectiva, ya que la aceptación del sistema dependerá de cuan bien éste satisfaga las necesidades del cliente.

Análisis: Sobre la base de la extracción realizada previamente, comienza esta fase la cual se enfoca en los requerimientos del sistema, identificados hasta el momento. Usualmente se hace un análisis luego de haber producido un bosquejo inicial del documento de requerimientos; en esta etapa se leen, se conceptúan, se investigan, se intercambian ideas con el resto del equipo, se resaltan los problemas, se buscan alternativas y soluciones, y luego se van fijando reuniones con el cliente para discutir los requerimientos.

Especificación: En esta fase se documentan los requerimientos acordados con el cliente, en un nivel apropiado de detalle. En la práctica, esta etapa se va realizando conjuntamente con el análisis, se puede decir que la especificación es el "pasar en limpio" el análisis realizado previamente aplicando técnicas y/o estándares de documentación, como la notación UML (Lenguaje de Modelado Unificado), que es un estándar para el modelado orientado a objetos. Durante esta etapa se generan artefactos como las plantillas de especificación de requerimientos en las que se explican cada unas de las actividades a suplir por cada uno de los requisitos.

Administración.

Durante esta etapa se gestionan los cambios de los requisitos que se afectan en una iteración o refinamiento para asegurar la consistencia entre los requerimientos y el sistema que se desea

construir. Algunas de las actividades a realizar para el control de cambios pueden ser llevar a cabo un procedimiento de cambios, actualizar los atributos de los requisitos afectados, mantener la trazabilidad y de esta manera obtener un Plan de Gestión de Requerimientos completo y bien detallado.

Validación: La validación es la etapa final. Su objetivo es, ratificar los requerimientos, es decir, verificar todos los requerimientos que aparecen en el documento especificado para asegurarse que representan una descripción, por lo menos, aceptable del sistema que se debe implementar. Esto implica verificar que los requerimientos sean consistentes y que estén completos. En el desarrollo de esta etapa se generan artefactos como las RTF (Revisiones Técnicas Formales), se realiza además un prototipado de interfaz, validaciones a los modelos realizados con UML u otros Lenguajes de Modelado.

1.1.4.2 Técnicas de Recopilación de Información.

- En esta sesión se mostrarán las técnicas de recopilación de información más usadas y conocidas a utilizar dentro de los procesos de Ingeniería de Requisitos.
- Entrevistas y cuestionario.
- Sistemas existentes.
- Grabaciones de video y de audio.
- Tormenta de ideas (Brainstorming).
- Arqueología de documentos.
- Aprendiz.
- Observación.
- Talleres de Trabajo basados en los Casos de Uso.
- Prototipos.
- Lista de verificación (Checklist).

Entrevistas y Cuestionarios: Las entrevistas y cuestionarios se emplean para reunir información proveniente de personas o grupos. Durante la entrevista, el analista conversa con el encuestado; el cuestionario consiste en una serie de preguntas relacionadas con varios aspectos de un sistema. Por lo común, los encuestados son usuarios de los sistemas existentes o usuarios en potencia del sistema propuesto. El éxito de esta técnica, depende de la habilidad del entrevistador y de su preparación para la misma.

La entrevista se pueden identificar en tres fases: la preparación, la realización y el análisis de la información obtenida.

En los cuestionarios las preguntas suelen distinguirse en dos categorías: abiertas y cerradas. Las abiertas se usan principalmente para crear un ámbito de confianza ya que el encuestado puede responder usando sus propias terminologías. Son especialmente útiles en la etapa exploratoria de la investigación, cuando el analista busca penetrar en el pensamiento del encuestado. Por su parte, las preguntas cerradas predeterminan todas las posibles respuestas y el interrogado elige entre las opciones presentadas. Estas se pueden utilizar cuando se está estableciendo el criterio de priorización de los casos de uso con el cliente o cuando se tiene que negociar algún requerimiento con el cliente.

Sistemas existentes: Esta técnica consiste en analizar distintos sistemas ya desarrollados que estén relacionados con el sistema a ser construido. Por un lado, se pueden analizar las interfaces de usuario, observando el tipo de información que se maneja y cómo es manejada, esto puede ser útil para descubrir información importante a tener en cuenta, información que tal vez el cliente/usuario haya omitido. Por otro lado también es útil analizar las distintas salidas que los sistemas producen (listados, consultas, reportes, entre otros), porque siempre pueden surgir nuevas ideas sobre la base de estas. Esta técnica se puede realizar sin la intervención necesaria de los usuarios o clientes. En internet aparecen a menudo demos y ejemplos de sistemas comparables con el posible sistema a desarrollar o se puede establecer comunicación con otros desarrolladores que ya tengan experiencias o hayan desarrollado esta línea de trabajo, aunque se debe tener en cuenta que esta técnica requiere de una fuerte e intensiva labor de investigación y análisis. Se recomienda tener en cuenta además las posibles experiencias del usuario o cliente relacionado con el tipo de sistemas a producir.

Tormenta de ideas (Brainstorming): Esta constituye una técnica de trabajo grupal, que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado, ideas originales en un ambiente relajado. 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 sobre la base de distintos criterios como, por ejemplo, "caro", "impracticable", "imposible", entre otros.

Las reglas básicas a seguir son:

Los participantes deben pertenecer a distintas disciplinas, preferentemente contar con mucha experiencia. Esto trae aparejado la obtención de una cantidad mayor de ideas creativas.

Conviene suspender el juicio crítico y se debe permitir la evolución de cada una de las ideas, porque sino se crea un ambiente hostil que no alienta la generación de ideas.

Por más locas o salvajes que parezcan algunas ideas, no se las debe descartar, porque luego de maduras probablemente se tornen en un requerimiento sumamente útil.

Escribir las ideas sin censura.

Prototipos: Para validar los requerimientos hallados durante la actividad de extracción de los mismos, se construyen prototipos. Los prototipos son simulaciones del posible producto, que luego son utilizados por el usuario final, permitiendo conseguir una importante retroalimentación en cuanto a si el sistema diseñado sobre la base de los requerimientos recolectados le permiten al usuario realizar su trabajo de manera eficiente y efectiva.

Desarrolladores y clientes se reúnen y definen los objetivos globales del software, identifican todos los requerimientos que son conocidos, y señalan áreas en las que será necesaria la profundización. Luego se realiza un “diseño rápido”. El diseño rápido se centra en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles al usuario (por ejemplo, entradas y formatos de las salidas). El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo. El prototipo es una de las partes reutilizables en la fase de inicio de desarrollo de un software pues las interfaces serán con las que el usuario esta realmente de acuerdo.

Existen varias clasificaciones de prototipos como:

Prototipo evolutivo: Es sencillamente realizar evoluciones o iteraciones sobre la base del mismo prototipo hasta determinar claramente los requerimientos.

Prototipo Bosquejado: El analista de requerimientos simula las respuestas del sistema y realizar bosquejos de las interfaces de usuario, que es quien realiza las entradas. También se puede llevar el caso de uso, bosquejar la interface de usuario y mediante el diálogo, manejar la interactividad entre el usuario y el sistema.

Prototipo (Tangible y Usable): Los términos tangible y usable se refieren a desarrollar una aplicación (software) con la cual pueda interactuar como si fuera la aplicación final.

Independientemente de la herramienta que se use para generar el prototipo es necesario tener en cuenta estos puntos:

- Demandar poco esfuerzo para realizar los cambios.
- Poseer amplia flexibilidad para el manejo de las interfaces de usuario.
- Consumir poco tiempo para generar un nuevo prototipo (maqueta).
- Entre las desventajas más importantes de los prototipos se pueden mencionar.
- Costo de entrenamiento/capacitación en la herramienta.
- Costo de realizar el prototipo.
- Problema de calendario.
- Incompletitud: puede confundir a los usuarios, haciéndolos pensar que el producto final quedará como el prototipo, incompleto (Kotonya and Sommerville 1998; Robertson and Robertson 1999)

Grabaciones de Video y audio: Son empleadas como registro y apoyo de las entrevistas, además para analizar algún proceso en específico. Es una constancia que evidencia todo lo que se trato durante la entrevista, así como un material de estudio que sirve para futuros análisis e investigaciones relacionados con lo expuesto por el cliente o usuario durante la misma.

La utilización de esta técnica ayuda grandemente a la hora de centrarse en la entrevista puesto que evita distraerse tomando nota. El hecho de tener la filmación ayuda grandemente a la hora de analizar algún proceso en particular, esto nos permite verlo reiteradamente y asegurarnos de tener presente cada detalle expuesto por el cliente.

Se debe tener en cuenta que el inicio de la grabación puede convertirse en un obstáculo si no logramos que el entrevistado se relaje, para esto se trata de comenzar la entrevista con preguntas pocos importantes y que permitan al usuario obtener un grado de seguridad y confianza ante el hecho de ser filmado.

Arqueología de Documentos: Se tratan de determinar posibles requerimientos sobre la base de inspeccionar la documentación utilizada y generada en la empresa. Sirve más que nada como complemento de las demás técnicas y ayuda a obtener información que de otra manera sería sumamente difícil obtener por ejemplo, manuales de procedimientos, reglamentos, boletas y facturas. Esta técnica se utiliza con el objetivo de identificar requerimientos basado en la documentación de la empresa por ejemplo la forma de numeración de facturas y documentos para archivar, el formato de cada uno, y algunos aspectos que para el usuario no constituyen algo importante y sin embargo son útiles para la rapidez con que se pueda buscar un documento o una copia por un número o código. En fin cualquier documento que se utilice, imprima, lleve o traiga información de la empresa.

Para el análisis de los documentos se deben tener presente algunos objetivos como:

- Propósito del documento.
- Persona que lo usa. Por qué y Para qué.
- Tareas que se realizan con ese documento.
- Relación o dependencia con otros documentos.
- Proceso que realiza la conexión entre los documentos.

Aprendiz: Esta técnica se basa en la teoría del aprendiz y el maestro. Aquí, el aprendiz es representado por el analista, y el usuario/cliente cumple el rol de maestro.

En esta técnica el aprendiz/analista se sienta con el maestro/usuario a observar como este realiza su trabajo y se convierte en un preguntón, realiza muchas preguntas como: ¿Por qué hizo eso? y ¿Qué significa eso?, en ocasiones el analista puede llegar hasta a realizar algunos trabajos bajo la supervisión del usuario.

El analista puede ir realizando bosquejos por cada una de las tareas y el flujo de comunicación entre ellas a medida que va investigando y observando.

El uso de esta técnica es muy útil ya que en ocasiones resulta difícil para el cliente o usuario explicar en que consiste su trabajo, y de esta forma se conoce y se llega a fondo de las acciones que realiza cada cliente, o lo que es lo mismo se llega al conocimiento que hay dentro de la cabeza del cliente.

Sin embargo una de las grandes desventajas de esta técnica es la cantidad de tiempo que se necesita para desarrollarla.

Observación: Se puede decir que esta técnica es muy parecida a la tratada anteriormente (Aprendiz), las dos tiene que ser desarrolladas por una persona sumamente observadora ya que esta va a ser su objetivo fundamental.

Esta técnica consiste en observar cómo se realizan las actividades en la empresa, es una buena manera de entender lo que estos requieren. Conectarse íntimamente con la cultura de la organización, vivirla. Se pueden realizar filmaciones del lugar de trabajo, para luego observarlos cuidadosamente, buscando patrones, procesos y problemas. Es necesario estar atento a los problemas que surgen, la forma de resolverlos, la manera en que fluyen las operaciones y actividades que se realizan.

Los patrones y las estructuras de la organización mayormente son invisibles para los trabajadores por lo que el analista debe tener la suficiente abstracción como para percatarse de ella.

Talleres de Trabajo basados en los Casos de Uso: Estos talleres de trabajo se realizan entre el cliente y el equipo de requerimientos. Lo primero que se genera para la aplicación de esta técnicas son lo escenarios teniendo en cuenta la información brindada por el usuario. Esta técnica consiste en conversar con el usuario a través de los casos de uso y pedirles explique las cosas que suceden cuando ocurren los eventos en específico. Así obtendremos los pasos a seguir para conformar los casos de uso en estudio, luego se le pregunta al usuario si los pasos están correctamente y si necesitan mejoras o cambios.

Esta técnica facilita la especificación de los casos de usos y la hace más precisa, para finalizar el equipo de trabajo se reúne, especifica y reduce los requerimientos teniendo en cuenta el conocimiento adquirido.

Lista de verificación (Checklist): Esta técnica es muy fácil de desarrollar y su principal actor es el analista, consiste en ir chequeando una serie de características que debe cumplir cada requerimiento, en caso de encontrar alguna deficiencia o problema potencial, anotarlas recomendablemente en una lista de análisis, esta lista es de gran importancia para no dejar pasar por alto algún problema que luego podría convertirse en la causa del fracaso. Estas listas pueden ser usadas también en los casos de uso.

1.1.5 HERRAMIENTAS AUTOMATIZADAS PARA LA GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS.

La Gestión de Requisito es fundamental en el desarrollo de un producto de software, en la medida de su desarrollo será el alcance y perspectivas futuras de éxito del proyecto. El uso de herramientas para el desarrollo de la misma se ha convertido en un aspecto importante y de gran avance y utilidad dentro del proceso de desarrollo de un proyecto. Las herramientas automatizadas han constituido una ayuda tanto en rapidez como en organización para el trabajo a realizar.

El desarrollo de herramientas para Ingeniería de Requisitos y sus procesos a avanzado y cada día con mejor calidad, las automatizadas y especializadas en la gestión de requerimientos se concentran mayormente en la capturar, administración y especificación de los requisitos.

Las herramientas automatizadas que apoyan el proceso de gestión de requisitos permiten un mayor control en el desarrollo de proyectos complejos, reducen los costos y retrasos, fomentan una mayor comunicación en los equipos de trabajo, mejora la calidad, facilita la reutilización real desde la especificación y reduce las no-conformidades del sistema. Brinda la posibilidad de centralizar toda la información del problema y especificar sistemas de una forma estructurada y gráficas. (Software, Madrid et al.)

1.1.5.1 Herramientas CASE (Ingeniería del Software Asistida por Computadora)

Estas herramientas se concentran en capturar requerimientos, administrarlos y producir una especificación de requisitos. Existen muchas herramientas CASE que pueden ser usadas por desarrolladores en la construcción de sus proyectos. Es importante hacer ver que estas cumplen un papel organizador, facilitan y agilizan los procesos involucrados en todo el proceso de vida de del software.

RequisitePro.

RequisitePro es la herramienta que ofrece Rational Software para tener un mayor control sobre los requerimientos planteados por el usuario y todos aquellos requerimientos técnicos o nuevos que surjan durante el ciclo de vida del proyecto.

En RequisitePro los requerimientos se encuentran documentados bajo un esquema organizado de documentos; estos esquemas cumplen completamente con los estándares requeridos por algunas de las instituciones a nivel mundial más reconocidas en el desarrollo de software, tales como: IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), ISO, CMM (Modelo de Capacidad de Madurez) y por RUP (Proceso Unificado Racional).

Esta herramienta se integra con aplicaciones para la administración de cambios, herramientas de modelado de sistemas y con herramientas de pruebas. Esta integración asegura que los diseñadores conozcan los requerimientos del usuario, del sistema y del software en el momento de su desarrollo.

IBM Rational RequisitePro se puede usar en cuestiones de lejanía o aislamiento del equipo de desarrollo. Es una herramienta de administración de requerimientos que le permite al equipo crear y compartir sus requerimientos utilizando métodos familiares basados en documentos potenciados por la aplicación de las capacidades de una base de datos, tales como la trazabilidad y análisis de impacto. Combina la interfaz conocida y fácil de utilizar de los documentos de Microsoft Word con potentes funciones de base de datos para conseguir la máxima eficacia en análisis y consulta de requisitos. Proporciona a los equipos la posibilidad de comprender el impacto de los cambios. (intersedes)

DOORS

Esta herramienta permite capturar, relacionar, analizar y administrar un rango de información para asegurar el cumplimiento del proyecto en materia de requerimientos. Permite el acceso de un gran número de usuarios concurrentes en la red, manteniendo en línea un gran número de requerimientos así como su información asociada. Ayuda al usuario a procesar las solicitudes de cambios de requerimientos en línea. Permite realizar cualquier modificación vía remota cuando la base de datos está off-line, incorporando sus actualizaciones a la base de datos maestra. Esto hace más fácil la comunicación del equipo con otras organizaciones, subcontratistas y proveedores. A diferencia del resto de las herramientas, considera los requisitos como objetos y los documentos como módulos. Tiene una orientación basada en objetos, frente a RequisitePro, que maneja solamente requisitos y sus atributos. Es una herramienta para organizaciones grandes que necesitan controlar complejos conjuntos de usuarios y requisitos de sistemas con una completa trazabilidad. (Software, Madrid et al.)

Visual Paradigm.

Visual Paradigm para UML es una herramienta profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado ayuda a una construcción más rápida de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste, además de permitir el dibujo de todos los tipos de diagramas de clases, código inverso,

generar código desde diagramas y generar documentación, así como una serie de tutoriales con demostraciones interactivas y proyectos.

Es importante destacar que el Visual Paradigm como herramienta de modelado posee licencia gratuita.

Las herramientas Visual Paradigm basado en UML se clasifica en:

- Producto de calidad.
- Soporta aplicaciones Web.
- Las imágenes y reportes generados, no son de muy buena calidad.
- Varios idiomas.
- Generación de código para Java y exportación como HTML.
- Fácil de instalar y actualizar.
- Compatibilidad entre ediciones.

Permite la creación de diagramas mucho más rápido que cualquier herramienta en el mercado a través de VP-UML con recursos más intuitivos con ubicación céntrica. Poniendo en orden su complejo y desordenado diagrama con tan sólo un clic del ratón utilizando la disposición automática de la tecnología de VP-UML y, sin embargo, el gesto de capacidad de edición de diagramas lo hace una tarea divertida.

Extensibilidad y diseño personalizado de apoyo: La ampliación de las capacidades UML. VP-UML permite diseñar nuevas notaciones o incorporar formas personalizadas mediante el uso de símbolos incrustados en forma de editor, la importación de imágenes o íconos, con capacidad de integración con Visio UML. VP-UML CE es para uso no comercial y sólo admite un diagrama por tipo de diagrama. Todos los productos de la VP-UML CE tienen una sola línea de marca de agua en la parte superior izquierda de la pantalla indicando que el software es para uso no comercial.

Visual Paradigm para UML (VP-UML) es amistoso y con alternativa económica junto a la Borland IBM Rational Rose. Tiene como característica principal ser mucho más fácil de utilizar en mercado en cuanto al uso que las herramientas CASE-UML le proporcionan, una buena interoperabilidad con otras aplicaciones; además de su Smart Development Environment (SDE) está disponible en varias versiones las cuales se integran en un IDE.

Visual Paradigm brinda muchas razones para ser el elegido dentro de un mercado que abarca muchas opciones.

- Permite incorporar dibujos de Visio en cualquier diagrama UML: A diferencia de otras herramientas CASE-UML, VP-UML y SDE prolongan esta limitación permitiendo incorporar

- dibujos de Visio en cualquier diagrama de UML, pudiendo modelar un dominio específico de hardware, software, redes, componentes, etc.
- Integración perfecta con los principales IDEs: SDE esta disponible en varios IDEs incluyendo Microsoft Visual Studio, Borland JBuilder, Eclipse/IBM WSAD, NetBeans/Sun ONE, IntelliJ IDEA y JDeveloper, lo que puede proporcionar un entorno que integra todo el modelo de código desplegando el proceso de desarrollo de software.
 - Completa integración con Microsoft Office: VP-UML y SDE soporta la copia de diagramas como objetos, para poder pegar el diagrama a cualquier documento Word, Excel, Power Point. El contenido del diagrama se puede editar directamente, sin embargo no hay que preocuparse de perder el diagrama original de la fuente.
 - Herramientas efectivas y costeables: son los más asequibles con las actuales funciones de las herramientas CASE-UML. Cuestan la octava parte del precio de otras herramientas de modelado con funcionalidades similares. Sus diversas ediciones se encuentran disponibles y se puede elegir de acuerdo a su presupuesto y necesidades.
 - Herramientas UML más fáciles de usar: Ofrece una edición de líneas para diagramas UML. Se puede crear y especificar un modelo de elementos sin cuadro de diálogos. Los recursos centrados en la interfaz ayuda, en las tareas y botones de acceso directo se muestran cuando un elemento del diagrama está seleccionado. Se realizan operaciones como mostrar/ocultar compartimientos, ajuste de tamaño y creación de elementos.
 - Soporta múltiples plataformas: no importa el Sistema Operativo que este en uso, VP-UML y SDE se puede ejecutar en equipo y están disponibles en muchas plataformas como Windows, Linux, Mac OS X y Java Desktop.
 - Análisis textual para la identificación de clases candidatas: el análisis textual es una técnica útil y práctica para la captura de los requisitos del sistema y la identificación de las clases candidatas. Éstas son las únicas herramientas CASE que apoyan el análisis textual. Sólo se rellena la declaración del problema y las herramientas pueden ayudarle a identificar el sistema de clases con solo arrastrar y soltar.
 - Soporte para las tarjetas CRC: Las tarjetas CRC identifican clases, responsabilidades y colaboraciones en un sistema OO. Son las únicas herramientas de modelado que apoyan las tarjetas CRC.
 - Conversión instantánea de código fuente, archivos ejecutables y binarios en modelos: Permite invertir programas de código fuente, archivos ejecutables y binarios y modelos UML de inmediato. Además de idiomas y formatos que incluyen XML, esquema XML, .NET DLL o exe, Java de fuente/class/jar, origen de archivo C++ y archivos fuente CORBA IDL.

- Diseño automático del diagrama: Con su diseño automático se pueden ordenar los diagramas desordenados con tan solo unos pocos clics con el ratón. Se puede elegir el trazado ortogonal, la disposición jerárquica o el árbol del diseño de acuerdo a la naturaleza del diagrama. Cada estilo del diseño puede afinarse con un conjunto de parámetros configurables.

1.1.6 TIPOS DE MODELOS DE PROCESO DE LA IR.

Un modelo constituye una versión simplificada de la realidad que evidencia los aspectos más generales e ignora los detalles más ínfimos a la abstracción humana dada. Los modelos son creados desde un punto de vista por lo que pueden existir varios para un mismo proceso, sin embargo todos tienen el mismo punto de partida o una base que permanece constante en cada versión. De manera general los modelos son abstracciones simplificadas y estandarizadas de actividades repetitivas. Por supuesto en la Ingeniería de Requisitos ocurre lo mismo, a continuación se representa el modelo base o punto de partida. Donde se conceptualizan cada una de las fases fundamentales de este proceso. (Pino & Bacallao, 2007).

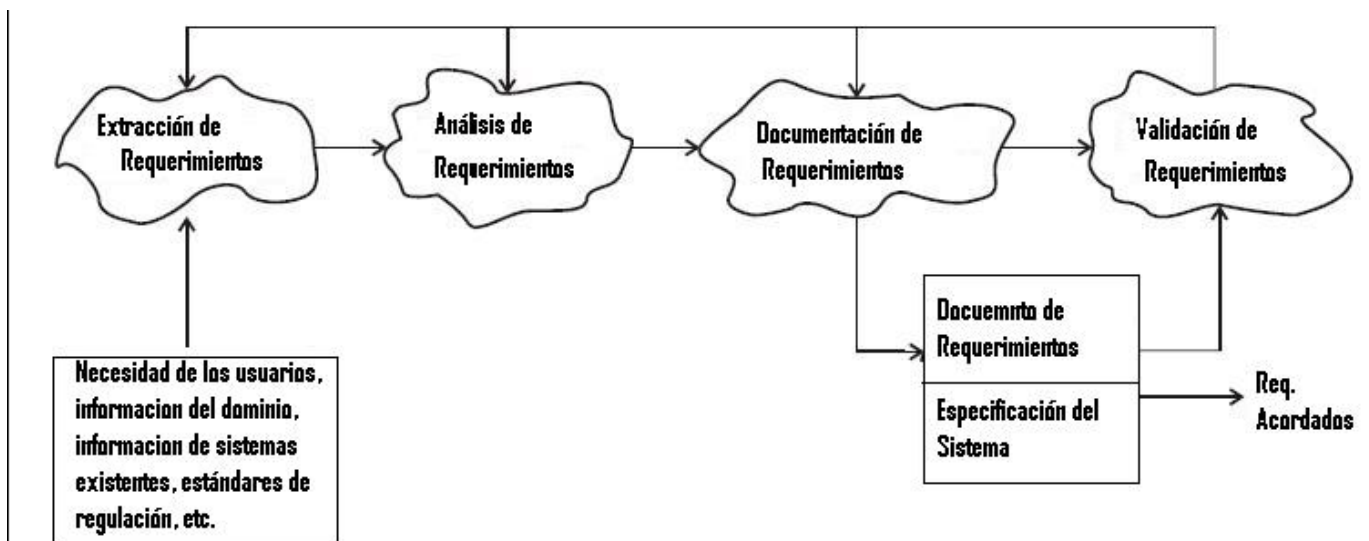


Figura 3: Modelo Madre de Procesos de la Ingeniería de Requisitos

1.1.6.1 Modelo Tradicional en Cascada.

La realidad del proceso de Ingeniería de Requisitos es mucho más compleja que lo que se vislumbra a partir del modelo en cascada en el cual las fases no están claramente delimitadas por lo que deba haber una retroalimentación constante entre las distintas etapas. Los requerimientos del sistema van cambiando por circunstancias ajenas al proceso (como una ley nueva o un cambio de mercado que a su vez cambia las necesidades de la empresa) durante el desarrollo del mismo. Se descubren

problemas durante la validación que llevan a un cambio de requerimientos y todo esto hará que más de una vez haya que volver "hacia atrás" en el proceso de Ingeniería de Requisitos, esto es algo que no facilita este modelo.

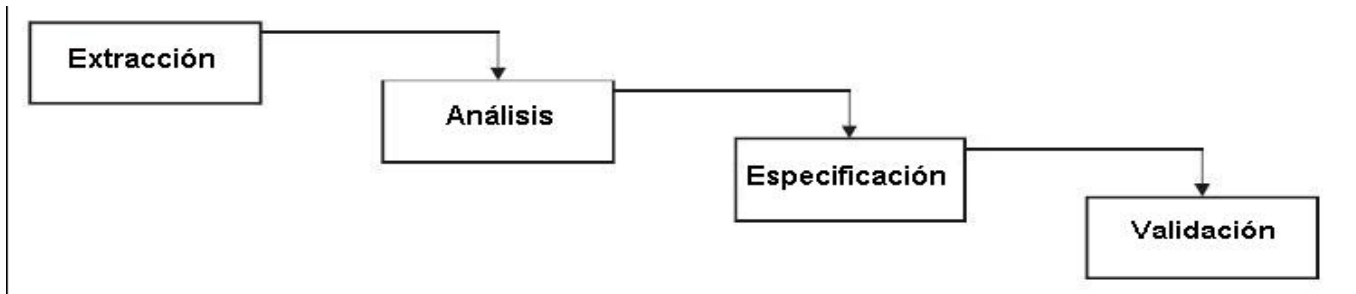


Figura 4: Modelo tradicional en cascada.

1.1.6.2 Modelo en Espiral.

El modelo en espiral evidencia la forma iterativa en que se redefinen los artefactos de cada fase sin encontrar un punto de decisión hasta tanto las actividades no estén en óptimas condiciones para garantizar un proceso de Ingeniería de Requisitos con calidad, una de las características fundamentales de este modelo y que lo hace más flexible es la retroalimentación que brinda, posibilita retroceder en el flujo sin necesidad de comenzar desde el inicio cada vez que se estime conveniente, se convierte en un ciclo cuyo fin depende de los factores, tanto internos como externos, que consisten en la elaboración de un documento final con toda la calidad requerida o la falta de tiempo para cumplir determinada meta para llevar a cabo el proceso respectivamente.

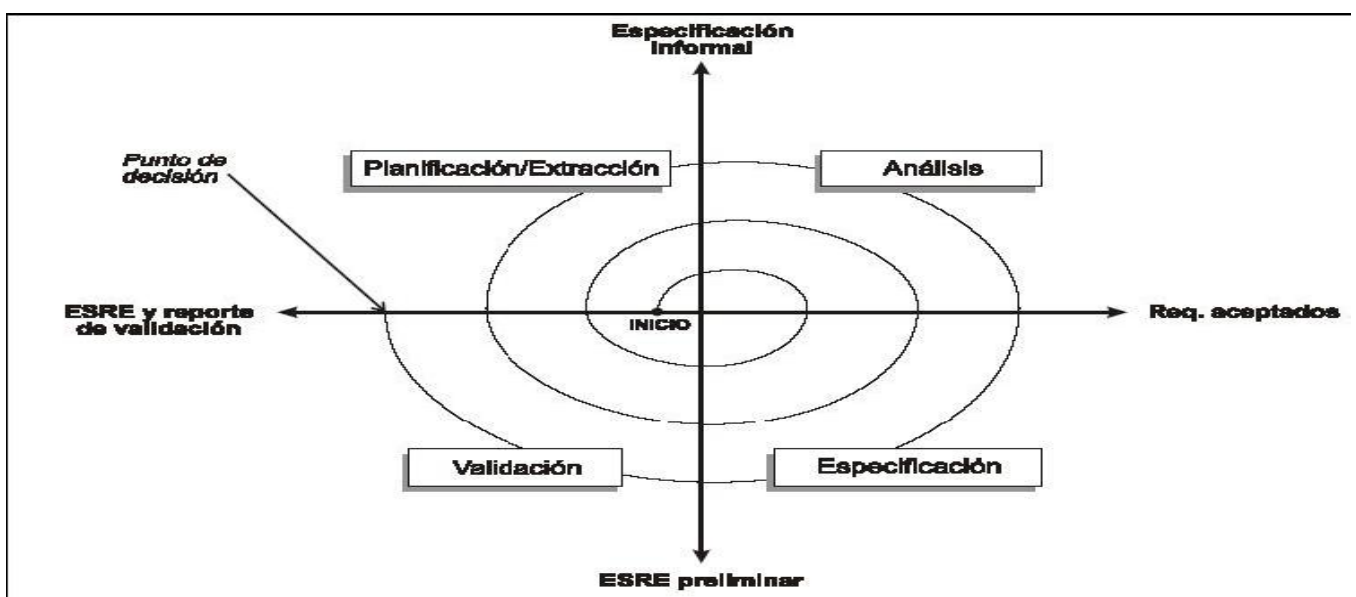


Figura 5: Modelo en Espiral.

1.2 METODOLOGÍAS EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

Existen diferentes metodologías que guían el proceso de desarrollo de software y estándares que miden la calidad de los mismos. Una metodología sirve como plano de apoyo para los arquitectos de software, algunas son más exitosas en la realización de proyectos de corto plazo o equipo, así mismo otras detallan el desarrollo de proyectos grandes y con largos plazos de manera fácil. La selección adecuada de metodologías y estándares dotan de una mayor flexibilidad y efectividad a la hora de realizar cambios en la aplicación, cambios que se enmarcarán en etapas bien especificadas de este proceso. Algunas de las más usadas son:

1.2.1 PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO (RUP):

La metodología RUP divide en 4 fases el desarrollo del software:

- **Inicio:** punto de partida donde se determina la visión del proyecto.
- **Elaboración:** establecimiento de la arquitectura a seguir a partir de esta fase.
- **Construcción:** obtención de la capacidad operacional inicial.
- **Transición:** alcanzar la liberación del proyecto.

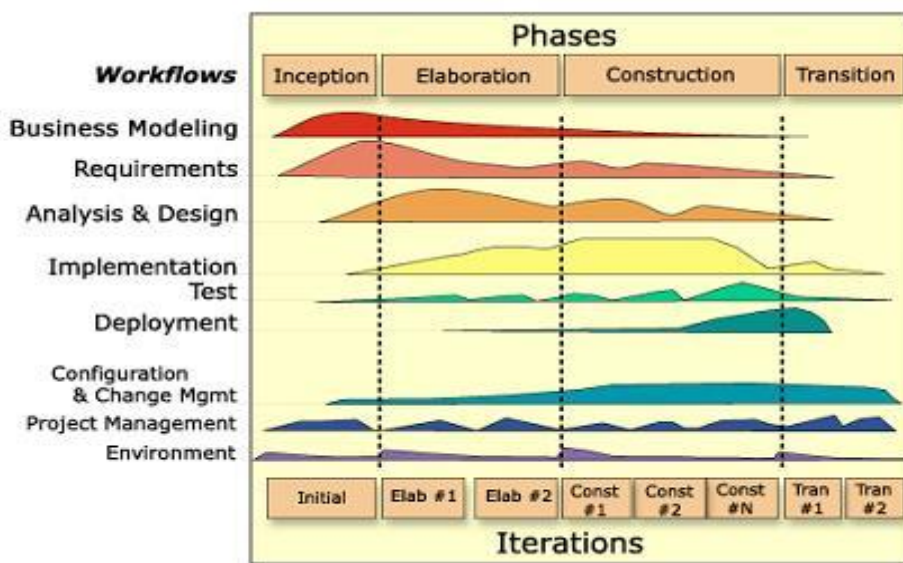


Figura 6: Fases e Iteraciones de la Metodología RUP.

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad y que cada una se convierte luego en una solución entregable al cliente.

Los elementos que identifican a RUP son:

- Actividades: Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
- Trabajadores: Personas o entes involucrados en cada proceso.
- Artefactos: Pueden ser documentos, modelos, o un elemento de un modelo generados durante un flujo de trabajo.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software. (Ivar, 2004)

1.2.2 PROGRAMACION EXTREMA (XP).

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad, utilizadas para proyectos de corto plazo, pequeño equipo y cuyo tiempo de entrega era ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

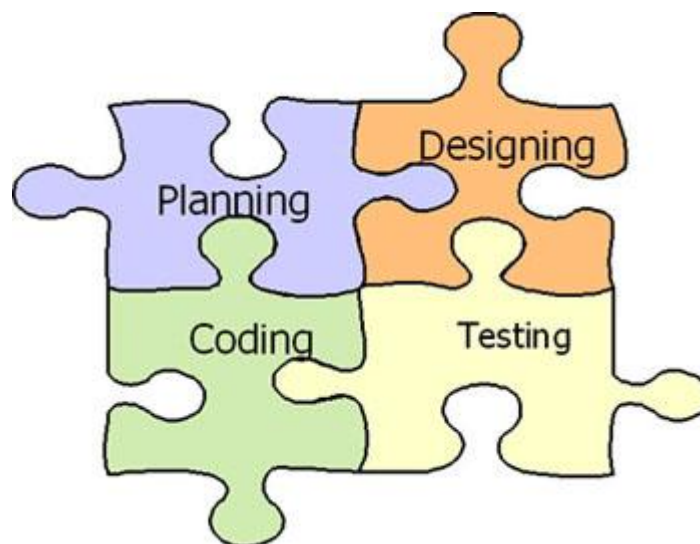


Figura 7: Metodología Programación Extrema.

1.2.2.1 Características de XP, la metodología se basa en:

Pruebas Unitarias: las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándose en algo hacia el futuro, hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir.

Refabricación: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.

Programación en pares: una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.

1.2.2.2 ¿Qué propone XP?

- Comienza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua.
- El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.
- El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- No introduce funcionalidades antes que sean necesarias.
- El cliente o el usuario se convierten en miembros del equipo.

Derechos del Cliente: El cliente tiene el derecho de decir qué se va a implementar. Es preciso que conozca el estado real y el progreso del proyecto, puede añadir, cambiar o quitar requerimientos en cualquier momento. Además se le debe entregar la última versión al finalizar cada etapa de trabajo, lo que facilita la obtención de un sistema en funcionamiento cada 3 o 4 meses.

Derechos del Desarrollador:

El desarrollador decide cómo se implementan los procesos, crea el sistema con la mayor calidad posible. Puede pedir al cliente en cualquier momento aclaraciones de los requerimientos. Por otro lado constituye un derecho para él cambiar los requerimientos sobre la base de nuevos descubrimientos y estimar el esfuerzo para implementar el sistema.

Lo fundamental en este tipo de metodología es:

- La comunicación constante entre los usuarios y los desarrolladores.
- La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema.

- La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

1.2.2.3 Norma internacional ISO 9001

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización:

- Necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables, y
- Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables. (ISO)

Análisis de datos

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes. (ISO)

El análisis de datos debe proporcionar información sobre

- Satisfacción del cliente.
- Conformidad con los requisitos del producto.
- Características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas. (ISO)

Seguimiento de la percepción.

Existen muchas formas de averiguar lo que sus clientes piensan de usted; por ejemplo, mediante:

- Llamadas de teléfono hechas periódicamente o después de la entrega de productos y la prestación de servicios,
- Cuestionarios y encuestas.
- Otros contactos con sus clientes.
- Investigaciones internas entre el personal que esté en contacto con los clientes. (S.A)

Todas ellas tienen ventajas e inconvenientes. Se recomienda empezar con métodos sencillos como el de llamar a sus clientes para solicitarles información.

Encuestas y cuestionarios son otro método de seguimiento de la satisfacción del cliente. Con todo, tienen sus inconvenientes porque su proceso exige tiempo y resulta caro. Se recomienda que, si se

utiliza un cuestionario, no sea complicado. Elija sus preguntas muy cuidadosamente. Asegúrese de que son claras. (S.A)

Medida del desempeño de su sistema de gestión de la calidad

La norma deja claro, en 8.2.1, que se debe utilizar la percepción del cliente como medida del desempeño del sistema de gestión de la calidad, a la hora de cumplir los requisitos de los clientes.

En su forma más sencilla, podría limitarse a la identificación del porcentaje de clientes insatisfechos, satisfechos y encantados. Atendiendo al tamaño y dimensión de la compañía que lo desea realizar y la cantidad de personas de muestras.

Un cliente puede estar a la vez satisfecho e insatisfecho. El cliente podría estar satisfecho con el producto o el servicio pero, por ejemplo, insatisfecho con la forma en que se hace la entrega.

Es, por tanto, necesario estudiarlo detenidamente y adoptar una medida práctica. Quizá pueda usted pedir a sus clientes que califiquen su rendimiento en una escala de 1 a 10. O quizá mereciera la pena medir varios aspectos de sus productos y servicios. (S.A)

1.3 CONTROLADOR DE VERSIONES.

Subversion es un software de sistema de control de versiones diseñado específicamente para reemplazar al popular CVS. Es software libre bajo una licencia de tipo Apache/BSD y se le conoce también como svn por ser ese el nombre de la herramienta de línea de comandos. Una característica importante de Subversión es que, a diferencia de CVS, los archivos versionados no tienen cada uno un número de revisión independiente. En cambio, todo el repositorio tiene un único número de versión que identifica un estado común de todos los archivos del repositorio en cierto punto del tiempo.

Las siguientes son las razones fundamentales por la que subversión es uno de los controladores de versiones más usados:

Se sigue la historia de los archivos y directorios a través de copias y renombrados, realizando las modificaciones (incluyendo cambios a varios archivos). La creación de ramas y etiquetas es una operación más eficiente; Tiene costo de complejidad constante ($O(1)$) y no lineal ($O(n)$) como en CVS. Se envían sólo las diferencias en ambas direcciones (en CVS siempre se envían al servidor archivos completos). Además de permitir el manejo eficiente archivos binarios (a diferencia de CVS que los trata internamente como si fueran de texto). Otra característica importante es brinda la oportunidad de seleccionar archivos a ser bloqueados. Se usa en archivos binarios que, al no poder fusionarse fácilmente, conviene que no sean editados por más de una persona a la vez. Cuando se usa integrado

a Apache permite utilizar todas las opciones que este servidor provee a la hora de autenticar archivos (SQL, LDAP, PAM, etc.). (monografías).

Aunque aun le faltan algunas cosas dentro de las que se puede mencionar el manejo de cambio de nombres de archivos no es completo lo hace como la suma de una operación de copia y una de borrado. No resuelve el problema de aplicar repetidamente parches entre ramas, no facilita el llevar la cuenta de qué cambios se han trasladado. Esto se resuelve siendo cuidadoso con los mensajes de commit. Esta carencia será corregida en próximas versiones.

Existen varias interfaces a Subversion, ya sea programas individuales como interfaces que lo integran en entornos de desarrollo. TortoiseSVN. Provee integración con el explorador de Windows. Es la interfaz más popular en este sistema operativo. Subclipse. "Plugin" que integra Subversion al entorno Eclipse. Subversive. "Plugin" alternativo para Eclipse. ViewVC. Interfaz web, que también trabaja delante de CVS. Para mac, pueden emplearse los interfaces SvnX, RapidSVN y Zigversion. RapidSVN también corre en Linux. KDESvn. Provee integración con el escritorio KDE, muy parecido en apariencia, funcionamiento y características a TortoiseSVN.

1.4 GESTIÓN DE RIEGOS.

La Gestión, Monitorización y Mitigación de Riesgos (RMM) tienen como objetivo marcar las estrategias y formas de actuar del equipo de trabajo frente a los riesgos: cómo evitarlos, monitorizarlos, gestionarlos y actuar ante contingencias. De acuerdo con [Pressman, 2002], la administración o gestión de riesgos es un proceso iterativo que se aplica durante todo el proyecto y se desarrolla en cuatro etapas. Los resultados de la administración de riesgos deben ser documentados en un plan de administración de riesgos. Según [Ropponen, 2000] la gestión de riesgos en el ámbito del software procura formalizar conocimiento orientado a la minimización o evitación de riesgos en proyectos de desarrollo de software, mediante la generación de principios y buenas prácticas de aplicación realista. Gestión de riesgos, eventos o condiciones inciertas que, si se producen, tienen un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, coste, alcance o incluso la calidad.

Existen en la actualidad varias metodologías usadas para la gestión de proyectos, la mayoría de ellas consideran como factor importante dentro de la administración de los mismos, el análisis y gestión de riesgos; otras han sido concebidas y creadas exclusivamente como un conjunto de pautas a seguir para descubrir y planificar las medidas oportunas para mantener los riesgos bajo control, en ciertos proyectos. Otras guías, plantean seis procesos descritos en términos de entradas, herramientas, técnicas y salidas, presentes en la gestión de riesgos, que interactúan entre sí. La metodología

Rational Unified Process (RUP) describe la gestión de proyectos como el arte de lograr un balance al gestionar objetivos, riesgos y restricciones para desarrollar un producto que sea acorde a los requisitos de los clientes y los usuarios. La planeación de un proyecto posee dos niveles de abstracción: un plan para las fases y un plan para cada iteración.

Dentro de la gestión de riesgos están definidas algunas categorías: los riesgos del proyecto, que amenazan el plan; los riesgos técnicos, que amenazan la calidad y la planificación temporal; y los riesgos del negocio, que amenazan la viabilidad del proyecto o del producto. Otra categorización a considerar a partir del conocimiento que se tenga de ellos: los riesgos conocidos (los que se descubren en las evaluaciones); los riesgos predecibles (se extrapolan de la experiencia) y los riesgos impredecibles (pueden ocurrir, pero es muy difícil identificarlos de antemano).

1.5 DEFINICIÓN DE PROCEDIMIENTO.

En los procedimientos se identifican variables que rigen toda la secuencia de actividades y pasos definidos en el mismo, estas representan las negativas, ineficiencias o problemas que el procedimiento tendrá en cuenta y que se propone tratar de minimizar en su entorno de aplicación.

Existen diversos criterios en respuesta a la interrogante ¿Qué es un procedimiento?, aunque todos giran alrededor del mismo sentido. Un procedimiento es definido como el método o sistema estructurado para ejecutar algunas cosas. Acto o serie de actos u operaciones con que se hace una cosa. **(ControllInterno)** Por otras fuentes como el conjunto de acciones ordenadas, dirigidas a la consecución de una meta o fin. **(udesarrollo)** Otros lo consideran un documento que desarrolla y complementa el contenido del manual de garantía de calidad para describir cómo debe realizarse una actividad determinada. **(Matemáticas y Poesías)** En fin todos relacionan el procedimiento como una serie de pasos, claramente definidos, que permiten trabajar correctamente, disminuyen la probabilidad de accidentes y contiene la representación de un modelo.

Estos son clasificados indistintamente por el tipo de labor que se desea realizar en correspondencia con la descripción y objetivos que persigue el mismo: analíticos, evaluativos, administrativos, de control y operativos siendo este último los métodos utilizados para efectuar las actividades de acuerdo con las políticas establecidas. También son series cronológicas de acciones requeridas, guías para la realización de actividades que detallan la forma exacta en que deben realizarse ciertas tareas.

1.5.1 PROCEDIMIENTOS Y MODELOS EXISTENTES PARA LA INGENIERÍA DE REQUISITOS.

La parte más difícil de construir de un sistema software es decidir qué construir. [...] Ninguna otra parte del trabajo afecta más negativamente al sistema final si se realiza de manera incorrecta. Ninguna otra parte es más difícil de rectificar después [Brooks 1995]. Por lo tanto, el desarrollo del software sólo puede ser iniciado cuando se tiene bien establecido lo que se quiere producir.

Los modelos de proceso de ingeniería de requisitos [Pohl, 1997], [Sawyer y Kontoya 1999]. [Leffingwell y Widrig, 2003], [Sawyer, et al., 1997], [Sommerville y Sawyer, 1997], [Sawyer, et al., 1997], [Durán, 2000], [SWEBOK, 2004], [Bohem, 2001] a pesar de su evolución aún presentan carencias. No todos abordan integralmente el proceso, ya que algunos no incorporan la gestión de los requisitos, ni el manejo de los cambios, o no tiene en cuenta la inevitable interacción con el resto del ciclo de vida del proyecto y no plantean las mediciones a este proceso [Bernardez, et al., 2004], [Kolde, 2004], [Dumke, 2005]. Por otro lado, existen insuficiencias en la gestión de requisitos tanto al nivel de proyecto como al nivel de organización. (García, Fernández, & Aguillón).

1.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.

Durante este capítulo se realizó un estudio del estado del arte de las principales metodologías y herramientas así como las definiciones, términos y conceptos manejados en el ámbito de un proceso de elicitación y control de requisitos en un proyecto software.

Lograr una correcta captura de requisitos no es una labor sencilla ni de un par de días, dado el peso que posee dicha actividad en la transformación de las necesidades de los clientes en funcionalidades operativas. Se hace necesario prestarles especial atención tanto a las personas involucradas como a las metodologías y herramientas que se utilizarán durante la extracción, cada detalle por insignificante que parezca puede constituir un factor decisivo en los resultados del software.

El estudio realizado ha demostrado que la metodología más acertada para realizar el Procedimiento de elicitación y control de requisitos, que se especificará con mayor nivel de detalle en el Capítulo 2, es la metodología RUP, basado en el alto grado de importancia que se le da al mismo, teniendo un Flujo de Trabajo de Requerimiento facilitando con cada una de sus iteraciones el refinamiento y control de los requisitos, así como las facilidades que brinda ante la gestión de riesgo constituyendo estas una de sus características principales, además exige la generación de un gran número de las plantillas y documentación para el proceso manteniendo un mayor nivel de organización.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO A APLICAR.

En el presente Capítulo se definirá la propuesta de procedimiento como objetivo primordial de este trabajo. El mismo contendrá un modelo gráfico que evidencia el proceso de elicitación y control de requisitos durante el ciclo de vida del desarrollo del software, siendo su etapa fundamental el flujo de trabajo de Requerimientos basado en las cuatro fases de RUP: inicio, elaboración, construcción y transición. Metodología que se ha seleccionado para el desarrollo de dicho proceso debido a la gran importancia y tiempo que se le brinda al flujo de trabajo de Requerimientos, marcando etapas de madurez y refinamiento en cada una de las iteraciones definidas por el equipo de trabajo, así como la obtención de un requisito con mayor calidad y más cercano a las necesidades y expectativas del cliente.

2.1 ESTRUCTURA DEL PROCEDIMIENTO.

Para que el procedimiento sea lo suficientemente completo se hace necesario que el mismo refleje en detalle los pasos a seguir en el cumplimiento de cada actividad dentro del proceso. Una actividad es contenedora del objetivo que persigue, trabajador que la realiza, descripción de la misma y los artefactos que genera. Constituyendo estos, piezas de información tangibles que pueden ser creadas, modificadas y usadas por los trabajadores, reflejándose como un modelo, un elemento de este o un documento, pudiendo ser el punto de partida o portador de datos decisivos, para posteriores actividades.

Los aspectos anteriormente mencionados son los componentes organizacionales que a menor escala conforman el proceso de Elicitación y Control de Requisitos. Para el desarrollo exitoso de estos y asegurarse de su fehaciente calidad es necesario llevar a cabo de manera continua la Gestión de Riesgos como base fundamental para evitar retrasos, re-Trabajo y sobre-Trabajo logrando así que el proceso termine con la calidad requerida, tiempo y costos estimados.

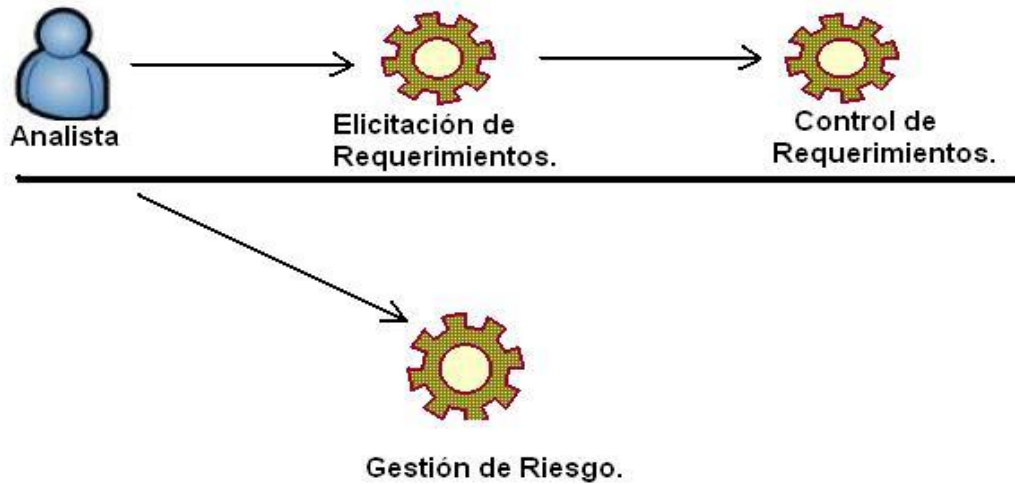


Figura 8: Representación de los procesos incluidos en la propuesta del Procedimiento.

2.2. FASES DEL PROCESO DE ELICITACIÓN DENTRO DE LA INGENIERIA DE REQUISITOS.

La elicitación y control de requisitos es la cuna de todo proceso de desarrollo de software, alrededor de sus resultado se moverán los hilos conductores del futuro sistema, un error en este proceso es sumamente peligroso y constituye un riesgo para la calidad del trabajo y del producto. Es una mezcla de procesos que ayudan a fomentar las posibilidades precisas de hacer un sistema útil y con las funcionalidades específicas para el cliente, en el espacio de tiempo acordado y el coste determinado, lo que en otras palabras sería la planificación y control de forma paralela tanto de los requisitos como de los riesgos que pueden atentar contra el proyecto.

El proceso de elicitación ha sido dividido en cuatro fases fundamentales contenedoras de descripción, objetivo que persigue, artefactos que se generan, trabajadores que la realizan y una secuencia de actividades y tareas que fomentan el desarrollo de las mismas y complementan las pautas para lograr los objetivos propuestos en cada una de ellas.

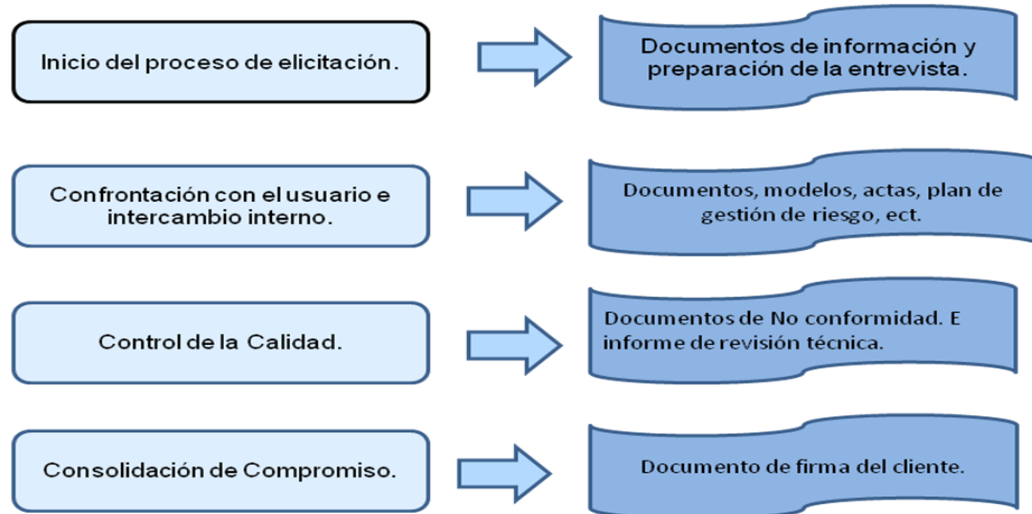


Figura 9: Fases del proceso de elicitación y artefactos que se generan.

En cada etapa desarrollada para aplicar este proceso es imprescindible no dejar de la mano la Gestión de Riesgo, todos sus artefactos y planes lo hace más fuerte ante las adversidades y permite anteponerse a los problemas que pueden afectar el desempeño normal del trabajo encaminado a la calidad total. Este proceso está estructurado también en fases y cada una de ellas se realiza paralelamente a las del proceso de elicitación.

El proceso de gestión de requisitos aunque será tratado más adelante va incluido en cada fase y actividad llevada a cabo en la elicitación y control de requisitos del proyecto. Facilita a través de herramientas y asignación de responsabilidades el control de versiones y gestión de cambios en cada fase.

2.2.1 FASE INICIAL DEL PROCESO DE ELICITACIÓN.

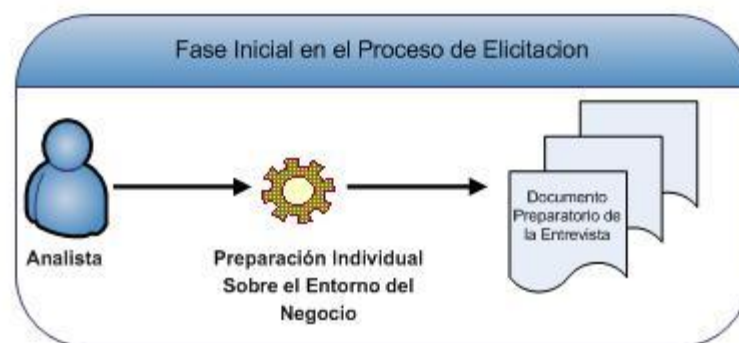


Figura 10: Representación de la Fase Inicial en el Proceso de Elicitación.

La elicitación inicia con la preparación del equipo de trabajo para el enfrentamiento al negocio en cuestión, es fundamental el flujo de información y la comunicación entre las personas involucradas. Se desarrollarán grandes tareas investigativas que aporten conocimiento suficiente como para satisfacer los más mínimos detalles de la persona. Cada persona integrante del equipo de desarrollo debe tener el conocimiento básico del ambiente que rodea el área donde se establecerá el sistema así como los objetivos claves a lograr con la automatización.

Es válido esclarecer que se deberán formar equipos encargados de realizar investigaciones profundas y con base suficientemente confiable como para ser transmitidas al resto del personal. La comunicación se desarrollará a través de exposiciones y debates convincentes, el espacio y entorno favorable para el desempeño del mismo con el máximo de calidad es responsabilidad del equipo propuesto para dicha tarea, pueden ser uno o varios equipos investigando en distintos temas. El conocimiento en favor del entorno del negocio nunca será suficiente, sí necesario para cumplir con las condiciones indispensables para enfrentarse a la fase inicial y con ello a las tareas primarias de este proceso.

El **objetivo** fundamental de esta fase es desarrollar un gran movimiento investigativo entorno al negocio y crear el ambiente favorable para transmitirla, que el equipo de desarrollo en su totalidad este en condiciones de entender y opinar en relación al área de trabajo, que el personal esté apto para entender y buscar detalles del negocio que sirvan al desarrollo del proyecto.

- Recopilar la documentación necesaria para el arranque del proyecto.
- Capacitación al personal involucrado en el proyecto.

Los **artefactos** generados en esta fase serán aquellos que los equipos elaboren como documentación suficiente para ser guardada en algún lugar específico y con permisos para todo el personal participante en el proceso de manera que permita la accesibilidad a la información en cualquier momento. El proyecto establecerá un formato oficial y cada documento será editado bajo dichas condiciones, esto facilitará el entendimiento de los usuarios, en este caso el personal del equipo de trabajo, además servirá para organizar el trabajo. El mismo debe contar con las bibliografías y referencias necesarias así como nombre y apellidos de la persona que lo acredita, fecha y hora.

- Documentos Informativos.
- Documento Preparatorio de la Entrevista. (DPE).

2.2.1.1 Actividad1: Preparación individual sobre el entorno del negocio.

Se define esta como actividad primaria pues marca el inicio de la etapa en que el equipo de desarrollo hace gala de sus habilidades y capacidades para conocer cada elemento del negocio y entenderlo tanto como los trabajadores que se enfrentan a él cada día, así como definir cuales son las partes que se deben automatizar en el proceso. Actividad esencial que evidencia la viabilidad del Proceso de Software Personal como espacio y fuente de auto-preparación con que cuenta el personal involucrado desembocando en etapas siguientes mucho más claras y con un trabajador altamente calificado.

Descripción: Los analistas se preparan con relación al entorno de negocio en el que se enmarca el proyecto a desarrollar, identifican y escriben dudas para completar su documentación. Este momento da pie a la preparación de la entrevista que sería el próximo paso.

Artefacto: Documento Preparatorio de la Entrevista. (DPE)

Este documento es el resultado de toda investigación previa sobre el ambiente que rodea el negocio y constituye el punto de inicio o entrada imprescindible para el comienzo de las actividades posteriores.

El DPE es un documento estructurado por:

- El formato del documento debe ajustarse a la plantilla establecida, por la institución o proyecto de desarrollo de software donde se labora.
- Breve resumen de la situación investigada.
- Identificación los entrevistados.
- Declaración del objetivo.
- Especificación de contenido completo incluyendo cuestionarios a utilizar.
- Planificar lugar y hora.

Objetivos:

- Conocer a grandes rasgos el entorno de negocio.
- Capacitar al personal involucrado en el proceso de desarrollo.
- Preparar la entrevista, cuestionarios a utilizar.

Trabajadores: Analistas.

Las entrevistas están dirigidas, normalmente, por el personal con mayor experiencia dentro del Equipo de Desarrollo, quienes junto a un equipo interdisciplinario de profesionales de otras áreas como la psicología y el derecho. Todos unidos son los encargados de orientar las entrevistas de manera tal que la información obtenida a través de ellas sea relevante al proceso.

El entrevistador debe ser capaz de desarrollar algunas cualidades como saber observar y escuchar (escucha activa), poseer madurez, ser objetivo e imparcial, no ser autoritario, capacidad de “empatía”, comprensión, ser cordial y accesible, respetar la intimidad, ser sincero, paciente, sereno y ser prudente.

2.2.2 FASE DE CONFRONTACIÓN CON EL USUARIO E INTERCAMBIOS INTERNOS.

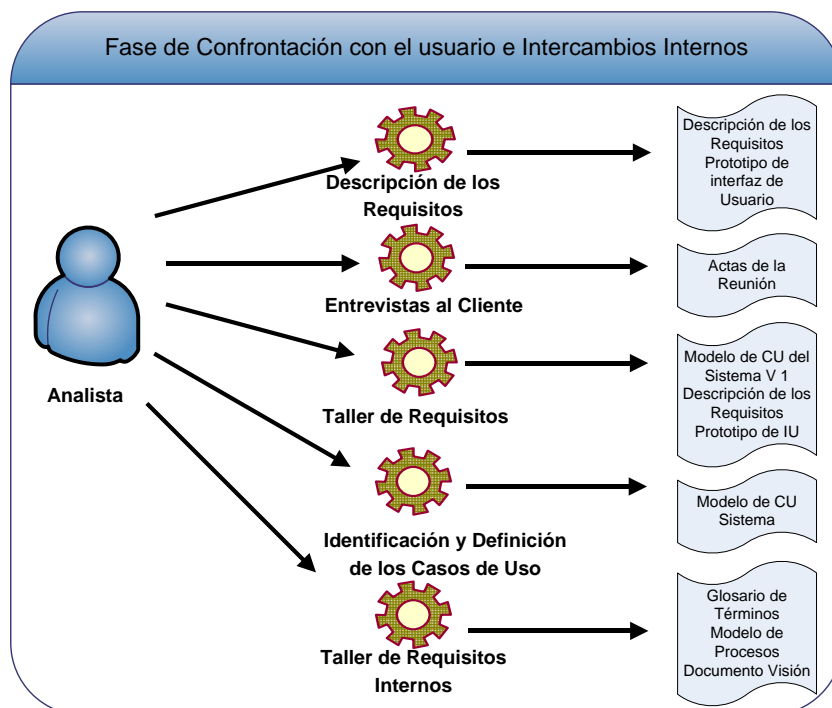


Figura 11: Representación de la Fase Confrontación con el usuario e intercambios internos.

Esta fase está caracterizada por el entendimiento entre ambas partes y la puesta en marcha del compromiso. Se desarrollarán encuentros de conciliación, se generarán artefactos importantes para el proyecto, se actualizarán los mismos y se crearán nuevas versiones. Es la fase de interacción con el usuario, donde se conocerán sus exigencias y se llegará a los detalles que para ellos puedan ser insignificantes y para los analistas decisivos. Es por ello imprescindible desarrollar de forma efectiva la fase anterior, las personas destinadas a realizar estos momentos de intercambio deben conocer a fondo el negocio para crearle al usuario las interrogantes necesarias y descubrir las verdaderas necesidades y exigencias. Entre cada encuentro con los clientes se llevarán a cabo reuniones internas donde se discutan las decisiones tomadas con el usuario y las posibilidades reales de implementar o no, las exigencias de los mismos.

Es fundamental la realización de un arduo trabajo de mesa, donde se haga un análisis de los resultados obtenidos hasta el momento, donde se mire desde dentro con ojos autocríticos el trabajo del equipo. Por otro lado las reuniones internas fomentan el debate, discusiones productivas, lluvias de ideas y la puesta en marcha de nuevas estrategias, versiones actualizadas y con ello propuestas los resultados de mayor calidad. Luego del desarrollo estratégico de la fase anterior sería conveniente debatir las conclusiones y acuerdos tomados para darle la solución más eficiente y óptima al cliente.

Esta como la anterior estará matizada por un grupo de actividades lo que facilitaría el trabajo y control de los artefactos generados, el cumplimiento de los objetivos trazados en cada tarea y el desarrollo de un buen plan de gestión de riesgo minimizando la cantidad de estos y su importancia para el proyecto. Se recomienda que las reuniones no tengan más de 2 horas de duración, después de este tiempo tanto los analistas como los clientes se sentirán agotados y por lo general será poco provechoso lo discutido. Todos los encuentros tendrán un objetivo específico orientado a aclarar las dudas existentes o a validar las propuestas que se le puedan brindar.

El **objetivo** de esta fase es intercambiar con el usuario, obtener información relevante para el desarrollo de futuras actividades, crear un entorno de vinculación del cliente al proyecto, hacerlo partícipe de decisiones y opiniones.

Establecer debates e intercambios entre el personal del proyecto para llegar a conclusiones y tomar medidas precisas encaminadas a cumplir con el máximo de calidad las propuestas y exigencias que el cliente plantea en cada encuentro. Es conveniente por cada taller o confrontación con el cliente programar un buen trabajo de mesa tanto para informar como para desarrollar estrategias de trabajo.

- Capturar requisitos exigidos por el cliente.
- Actualización de versiones.
- Organizar, asignar responsabilidades y planificar las actividades del proyecto.
- Fomentar el trabajo en equipos.
- Consolidar la gestión de riesgo del proyecto.

Los Artefactos desarrollados en esta fase del proceso evidencian las necesidades del usuario, las que darán paso a futuros procesos dentro del desarrollo de software. Muestran las medidas, estrategias, pautas y decisiones tomadas en los encuentros internos desarrollados, se aprueban las actualizaciones acometidas por el equipo de desarrollo o se dan a conocer nuevas informaciones que incluirán cambios o transformaciones a los mismos.

- Archivo de actas por encuentro.

- Modelado de Procesos.
- Glosario de Términos.
- Documento Visión.
- Descripción de los Requisitos del Sistema. (DRS)
- Prototipo de Interfaz de Usuario. (PIU)
- Modelo de CU del sistema.

2.2.2.1 Actividad2: entrevista al cliente.

La entrevista es una de las técnicas de elicitación más usada y natural, la cual consiste en establecer un canal de comunicación directa entre las personas destinatarias del sistema y el Equipo de Desarrollo.

Descripción: Se entrevista al cliente identificando los procesos de negocio. Esta actividad es iterativa e incremental hasta que queden bien definidos los procesos y estén validados por el usuario. La realización y conducción de la entrevista cuenta con etapas como la apertura, introducción, establecimiento de un ambiente confortable, etapa en la que se llevarán a cabo preguntas abiertas. Las pausas, el asentir, dar muestras de escucha, reflejar ideas y resumir deben formar parte del comportamiento del entrevistador. Aplicar psicología para mantener el control de la entrevista y como etapa final la terminación de dónde es necesario recapitular, agradecer, establecer nuevas citas. Acabar bien: es el principio de la relación.

Técnicas de recopilación de información: Entrevista, cuestionarios. Posibilitan los encuentros rápidos y adecuados a los conocimientos básicos que necesita el equipo de desarrollo. Permite profundizar en los detalles y cuestiones que se estimen convenientes y de esta manera se crea una visión clara de la situación y no deja brecha para extender el encuentro sobre la base de cosas sin sentido o repeticiones innecesarias.

Objetivos:

- Identificar los procesos y obtener una descripción general de los mismos.
- Identificar los requisitos y objetivos del sistema a construir.

Artefactos: En este documento quedarán reflejados todos los elementos que servirán para un posterior análisis, siendo además partes muy importante en el control de los requisitos, de manera que quede un historial de las acciones realizadas sobre el proceso. Otro detalle a resaltar en las actas es

que pueden servir como documento formal a la hora de una reclamación por parte de los clientes y constancia de las exigencias de estos.

- Actas de la reunión.

Trabajadores: Son los encargados de llevar a cabo la tarea de entrevistar al personal involucrado en el negocio en cuestión, aplicar en forma correcta las técnicas de comunicación de manera que estas no se sientan presionados ni obligados a la hora de responder alguna pregunta.

- Entrevistadores.

2.2.2.2 Actividad3: Taller de requisitos interno.

La intención en la aplicación de un taller de requisitos es la de generar la máxima cantidad posible de requerimientos para el sistema. Este taller de trabajo se realiza sobre la base de los resultados arrojados por la entrevistas, la información recopilada durante la investigación que abarcaba todo el entorno del negocio, las ideas de algunas personas con experiencia en el tema entre otras, la cuestión es establecer un debate donde la ley fundamental consista en la recopilación de requisitos sólidos y claros que fundamenten el futuro sistema manteniendo siempre presente las opiniones y exigencias de los usuarios o clientes.

Descripción: Se pasan las notas en limpio, se reorganiza la información y se compara con otras entrevistas o fuentes. Se debe propiciar la discusión entre los analistas del proyecto alrededor de las descripciones obtenidas.

Técnicas de recopilación de información: "Tormentas de ideas". Es buena precursora de los debates y de la captación de opiniones de todo tipo que quizás en algún momento resultará imprescindible para la solución a algún problema o la toma de decisiones, fomenta el trabajo en grupo y le da participación a todo el equipo de desarrollo.

Objetivos:

- Profundizar en cada uno de los procesos.
- Darle inicio a documentos importantes como Glosario de Términos y Documento Visión en sus primeras versiones.
- Consolidar y organizar todos los requisitos constatados en la entrevista.

Artefactos: Los artefactos generados son de suma importancia para el futuro desarrollo del software así como para el control de los requisitos.

- Modelado de Procesos v. 0
- Glosario de Términos v. 0
- Documento Visión v. 0
- Acta de la reunión.

Trabajadores: Todo el equipo de desarrollo capacitado y con experiencias para este tipo de actividad debe estar presente en el taller, así como las personas con potestades para definir pautas como el Jefe de Proyecto, analistas, entre otros.

2.2.2.3 Actividad4: Taller de requisitos con el cliente.

El establecimiento de un taller de requisitos con el cliente es la forma de constatar con el usuario todas las decisiones tomadas en el taller interno, proponer y tomar opiniones de aceptación o no por parte de ellos.

Descripción: Se promueve la cooperación entre usuarios y analistas en las que se aprovechan las ventajas de la dinámica de grupos. Todo el personal involucrado puede actuar como revisor y detectar defectos a partir de los documentos expuestos. Propugna una participación más profunda de los usuarios en el proyecto. En caso de que no quede claro.

Técnicas de recopilación de información: En el caso específico de este proyecto no se puede utilizar otro método que no sea la entrevista o cuestionario puesto que es un usuario muy difícil de contactar y dispone de muy poco tiempo.

Objetivos:

- Discutir y chequear lo recogido en los artefactos Modelado de Procesos v. 0, Glosario de Términos v. 0, Documento Visión v. 0.
- Analizar la factibilidad del proyecto.
- Facilitar un entendimiento entre clientes y analistas.

Artefactos: Estos podrán ser actualizados y refinados durante el transcurso del tiempo en la medida que se considere necesario por el equipo de desarrollo o los analistas. La obtención de versiones más completas constituye un paso de avance en el camino a transitar hasta el punto de madurez deseado.

- Modelado de Procesos v. 1
- Glosario de Términos v. 1
- Documento Visión v. 1
- Acta de la reunión.

Trabajadores: El equipo de analistas es responsable de llevar a cabo esta actividad, donde interviene además como integrantes y personal obligatorio usuarios incluidos en el proceso.

2.2.2.4 Actividad5: Descripción de los requisitos.

"La parte más difícil de construir un sistema es precisamente saber qué construir. Ninguna otra parte del trabajo conceptual es tan difícil como establecer los requerimientos técnicos detallados, incluyendo todas las interfaces con personas, máquinas y otros sistemas. Ninguna otra parte del trabajo afecta tanto el sistema si no se realiza correctamente. Ninguna es tan difícil de corregir más adelante. Entonces, la tarea más importante que el Ingeniero de Software hace para el cliente es la extracción iterativa y el refinamiento de los requerimientos del producto" (Bullet 1987).

Descripción: Se debe propiciar la discusión entre los analistas del proyecto alrededor de los posibles requisitos del sistema. Esto se realiza hasta que se esclarezcan la mayor cantidad posible, considerando lo planteado por los clientes en los encuentros previos. Se debe definir la línea base que se propondrá en la próxima tarea para la aprobación.

Línea Base: En el contexto de la Ingeniería de Requisitos, es un conjunto de requisitos que han sido formalmente aceptados por todas las personas implicadas en el proyecto. Una vez que se establece una línea base, futuros cambios a tales requisitos sólo podrán realizarse por medio de un proceso formal de gestión y aprobación de cambios.

Técnicas de recopilación de información: el método que se recomienda utilizar en esta actividad es algo semejante al "Tormenta de ideas" entre analista para llegar a la conclusión más acertada.

Objetivos:

- Obtener una primera versión de la Descripción de los Requisitos del Sistema (DRS)
- Obtener una primera versión del Prototipo de Interfaz de Usuario (PIU).

Artefactos: Con la generación de estos artefactos se van consolidando las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir, para lo que se debe tener en cuenta que estas sean probables y verificables. Es necesario que la Descripción de los casos de uso se realice de manera clara y bien detallada, entendible para cualquier persona, donde queden reflejados todos los aspectos del requisito siguiendo completamente el flujo normal de eventos y los flujos alternos. Por otro lado con la generación de un prototipo de interfaz de usuario se logra que en una fase inicial los clientes ya tengan una idea de cómo será su producto de manera gráfica y que se acerque más a lo que ellos esperan

pudiendo ser reutilizadas en la etapa de implementación con un mayor nivel de confianza y menores cambios.

- Descripción de los Requisitos del Sistema. (DRS v. 0)
- Prototipo de Interfaz de Usuario. (PIU v.0)

Trabajadores: El Analista es el rol establecido por RUP como responsable de la captura de requisitos que en este caso es el encargado de realizar la descripción de los requisitos y el prototipo de interfaz de usuario. El analista es la persona encargada por el equipo de desarrollo para traducir las necesidades expuestas por el usuario a un lenguaje de modelado entendible por los desarrolladores, convierte las necesidades naturales en funcionalidades operativas del sistema a construir.

2.2.2.5 Actividad6: Taller de requisitos con el cliente.

Los encuentros con los usuarios les permiten conocer hasta que punto se ha estado trabajando y los hace participe del proyecto. Le permite al equipo de trabajo tener una visión de lo que quiere verdaderamente el usuario, favorece el trabajo rápido y conciso sobre la base de los planteamientos emitidos por los clientes en cada encuentro.

Descripción: Propugna una participación más profunda de los usuarios en el proyecto. El objetivo de la validación de requisitos es descubrir problemas en el documento de requisitos antes de comprometer recursos a su implementación. Como resultado de esta validación se produce una línea-base (baseline). El documento debe revisarse para descubrir omisiones, conflictos, ambigüedades, y comprobar la calidad del documento y su grado de adhesión a estándares.

Técnicas de recopilación de información: En este taller pueden ser usados indistintamente métodos como entrevistas, cuestionarios, encuestas y "Tormentas de ideas".

Objetivos:

- Validar el Descripción de los Requisitos del Sistema. (DRS v. 0)
- Validar el Prototipo de Interfaz de Usuario. (PIU v.0)

Artefactos: Se actualizarán las versiones anteriores y se emitirán nuevas versiones teniendo en cuenta opiniones, detalles o errores encontrados en el taller. Estos artefactos serán actualizaciones y refinamientos de los desarrollados en la actividad anterior.

- Descripción de los Requisitos del Sistema. (DRS v. 1)
- Prototipo de Interfaz de Usuario. (PIU v.1)

Trabajadores: Jefe de Proyecto, entrevistador y analistas son los encargados de llevar a cabo esta actividad. Deberá contar con la información necesaria para brindarla al usuario, ser capaces de integrar usuario y equipo, que opinen, revisen, sugieran y se comuniquen favoreciendo un entendimiento mutuo entre ambas partes.

2.2.2.6 Actividad7: Identificación y definición de los casos de uso.

“Un caso de uso especifica una secuencia de acciones, incluyendo variantes, que el sistema puede llevar a cabo, y que produce un resultado observable de valor para un actor concreto.” Los casos de usos están diseñados para cumplir los deseos de los clientes cuando utilizan el sistema. Una forma práctica de desarrollar un buen trabajo en este aspecto sería identificar y describir en primer lugar los casos de uso, facilitando el avance y claridad de posteriores etapas. La identificación y definición de los casos de uso constituyen la base para transcribir de manera precisa las acciones y funciones que el cliente requiere.

Descripción: Se debe propiciar la discusión entre las analistas del proyecto alrededor de los CU del sistema. Esto se realiza hasta que se esclarezcan los CU candidatos.

Técnicas de recopilación de información: Para el buen desempeño de esta tarea es recomendable: “Tormenta de ideas”

Objetivos:

- Construir prototipo no funcional
- Identificar y describir cada Caso de Uso.

Artefactos: El modelo del sistema es una manera gráfica de representar los casos de uso, actores y relaciones que se establecen entre ellos capaces de dar forma a un negocio automatizado.

- Modelo de CU del sistema v. 0

Trabajadores: El analista del sistema define el alcance del sistema e identifica a los actores y casos de uso que permiten modelar completo y consistentemente el sistema. Especificador de casos de uso es el encargado de describir detalladamente cada caso de uso de acuerdo a las funcionalidades que engloba.

2.2.2.7 Actividad8: Taller de requisitos con el cliente.

El trabajo de un ingeniero de software o de un buen equipo de desarrollo es entregar un producto de alta calidad en el coste establecido y el tiempo estimado, estos son los tres aspectos fundamentales para obtener el resultado esperado, el éxito y la calidad requerida. Alrededor de ellos se mueve el proceso de captura de requisitos y fundamentado sobre las opiniones de los usuarios finales o destinatarios de el producto. El usuario puede o no ser comprendido por el equipo de trabajo, lo que provocaría descontento en el mismo y traería consigo problemas para mantener el contrato.

Descripción: Se aprovechan las ventajas de la dinámica de grupos. Todos pueden actuar como revisor apoyándose en los prototipos candidatos que hay en la descripción de los CU del sistema. Propugna una participación más profunda de los usuarios en el proyecto.

Objetivos:

- Validar artefacto Modelo de CU del sistema v. 0

Artefactos: El modelo de casos de uso del sistema debe ser actualizado, refinado y de él se emitirá nuevas versiones atendiendo a las sugerencias de los clientes en otros talleres, encuentros e ideas de personas autorizadas que surgirán a largo del camino en cada encuentro con los clientes y en sus respectivos trabajos de mesa. Este artefacto servirá en caso de necesidad como respaldo a las necesidades expuestas por el cliente en caso de discordia entre usuarios y equipo de desarrollo.

- Modelo de CU del sistema v. 1

Trabajadores: El Jefe de Proyecto, entrevistador y el analista participarán en dicho taller, siendo este último el encargado de actualizar cada detalle del modelo así como guiar e interactuar directamente con el usuario durante el taller, explicar en detalles cada elemento y significado del modelo y su importancia. Es tarea de todos lograr el ambiente preciso para mantener la confianza, comunicación y aceptación del cliente.

En esta etapa del proceso se evidencia un constante movimiento e intercambio con los usuarios por lo que se caracteriza por ser muy activo y prevalecer en todo momento la comunicación entre desarrolladores y clientes que favorecerán la aprobación del trabajo realizado. Esto posibilita que se le de al usuario la oportunidad de intercambiar con el equipo de trabajo, lo que reafirma la confianza del

mismo y el compromiso existente con el proyecto. Es una manera de mantener al cliente satisfecho en todo y al tanto de que en realidad se está trabajando. Es necesaria esta fase para limar errores de comprensión o comunicación que hayan existido en el pasado, consolidar pautas pendientes y contar con la opinión del máximo exigente de la calidad del producto, el usuario final.

Constituye la fase de organización teniendo en cuenta las características del trabajo y los contra tiempos surgidos en el andar laborar. Es hora para ir avizorando los riesgos que se divisan o tienen probabilidad de ocurrir por lo que es indispensable trabajar en la gestión de riesgo de manera paralela a el proceso de elicitación y control. La gestión de riesgo se transformará en la base que sustente al proyecto y ayude a la recuperación en caso de que alguna amenaza tenga lugar y ponga en peligro la calidad del mismo. Esta fase es de primordial atención, donde se toman la mayor cantidad de decisiones, se aprueban o desaprueban las propuestas hechas por el personal de trabajo, se planifican las tareas venideras y la gestión de riesgo en coordinación con las actividades realizadas y las condiciones que imponen el entorno del negocio.

2.2.3 FASE DE CONTROL DE LA CALIDAD.

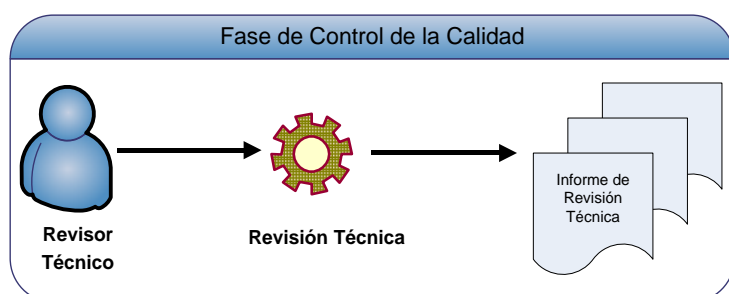


Figura 12: Fase de Control de la Calidad.

Esta fase se convierte en la barrera de aceptación que es necesario pasar antes de confrontar las decisiones finales de aprobación. Son evaluados los artefactos generados en cada actividad indispensables para la continuidad del proyecto en sus últimas versiones. Como todas las fases esta es muy importante por su labor controladora permitiendo el descubrimiento a tiempo de errores que hayan sido pasados por alto en revisiones anteriores, es la fuente confiable de donde saldrán verdaderamente los artefactos en condiciones optimas y con la calidad suficiente como para constituir la base del desarrollo en el futuro del sistema como producto a construir teniendo en cuentas los

estándares internacionales. Es indispensable desarrollar esta etapa con el máximo de atención y proponer actividades concretas para la evaluación de los resultados obtenidos en fases anteriores, se desempeña un papel fundamental en dos momentos por el equipo de calidad del proyecto y el de la universidad.

La calidad es el máximo **objetivo** de esta fase, el control, evaluación y aceptación de cada artefacto generado en las actividades que componen las etapas anteriores juegan un papel determinante en el futuro y continuidad del proyecto constituyendo el baluarte principal de este proceso de control de la calidad.

- Revisión técnica.
- Control de la calidad.

Los **artefactos** generados en esta fase constituyen la base para nuevas actualizaciones, rectificación de errores e inconformidades existentes en los documentos, modelos y gráficos obtenidos como resultado de las actividades desarrolladas en cada etapa de trabajo. Facilita el trabajo de transformarlos en documentos y modelos de mayor calidad evidenciando un trabajo claro y preciso. Esta fase no constituye una etapa de destrucción sino una actividad donde se recibirán críticas constructivas que ayudarán a la calidad del producto final.

- Archivos de documentos (No conformidad y aceptación).
- Informe de revisión técnica.

2.2.3.1 Actividad9: Revisión técnica.

Cada programa hace algo correctamente, que puede no ser lo que necesitamos que haga. La calidad en el software es una compleja mezcla de factores que varían a través de diferentes aplicaciones y según los clientes que la pidan.

Descripción: El departamento de Calidad del proyecto realiza una revisión técnica dirigida a validar los artefactos desarrollados hasta el momento.

Objetivos:

- Validar técnicamente los artefactos elaborados hasta el momento:
- Modelado de Procesos v. 1
- Glosario de Términos v. 1
- Documento Visión v. 1
- Modelo de CU del sistema v. 1

Artefactos: La generación de este informe valida de manera formal los trabajos realizados hasta el momento y determina cuales son aquellas tareas que no cuentan con la calidad requerida.

- Informe de revisión técnica.

Trabajadores: Durante el desarrollo de esta actividad el equipo de calidad del proyecto es el Revisor Técnico encargado de verificar en que medida los artefactos generados en tareas anteriores y con ello los requisitos que han ido generando serán efectivos para la realización de un sistema que se parezca más a las exigencias de los clientes.

2.2.4 FASE DE CONSOLIDACIÓN DE COMPROMISO.

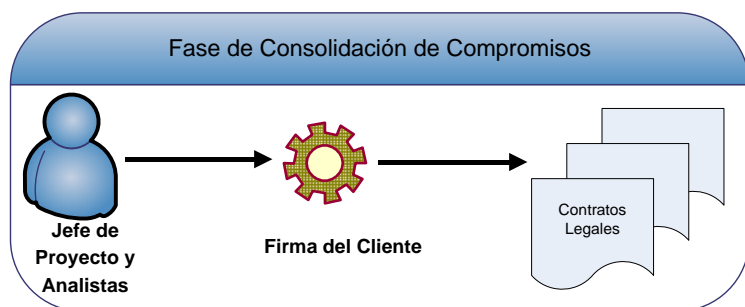


Figura 13: Fase de consolidación de compromiso.

El proceso de elicitación y control tiene como objetivo fundamental desarrollar un trabajo que especifique y documente las necesidades del cliente para poder modelarlas y convertirlas en funcionalidades operativas del sistema, pero es necesario tener la seguridad de que el usuario a sido verdaderamente comprendido por lo que la fase de aceptación por el mismo es el punto que asegura la calidad del trabajo realizado. Es de vital importancia que esta fase se desarrolle cuando las dos partes estén completamente de acuerdo, para facilitar la consolidación del compromiso y la confianza del usuario en el equipo de trabajo. Se pueden determinar algunas actividades donde la fundamental sería la firma del cliente que constituye el paso final del proceso de elicitación y de esta fase como tal. El **objetivo** principal de esta fase es obtener la aprobación del usuario como constancia de que todo el trabajo realizado está sobre la base de lo que él quiere y exige para el sistema.

- Obtener la aprobación y con ello la firma del cliente.

Los **artefactos** generados en esta fase son muy importantes para el trabajo en el proyecto, se consideran documentos legales que pueden ser útiles en algún momento de desacuerdo con el cliente. Si el cliente cambia de opinión acerca de lo planteado por él con anterioridad y ya se han invertido tiempo y recursos en el desarrollo de la primera versión, el documento de firma del cliente servirá como amparo legal al proyecto ante los cambios que se quieran realizar lo que traería consigo que el cliente esté obligado a reconsiderar el tiempo delimitado anteriormente y el coste propuesto en su primera versión.

- Documento de firma del cliente.
- Contratos legales.

2.2.4.1 Actividad10: Firma del cliente.

La firma del cliente es fundamental para el desarrollo de actividades posteriores, o sea, garantiza la continuidad del proyecto y confirma que el trabajo realizado hasta el momento cumpla con las condiciones impuestas por el cliente, marca un compromiso formal, con mayor seriedad que avala el carácter legal del mismo. Este paso es decisivo en el futuro del proyecto puesto que con la aprobación del mismo se confirma la línea de trabajo propuesta sobre los requisitos analizados y extraídos de las necesidades manifestadas.

Descripción: El cliente y analistas llegan a un acuerdo sobre el sistema que se va a construir y queda debidamente firmado como pacto legal entre las dos partes.

Objetivos:

- Firmar el documento de especificación de caso de usos del sistema.

Artefactos: Son documentos respaldados por firmas autorizadas donde el cliente manifiesta de manera legal su consentimiento y aprobación de el trabajo realizado hasta el momento. Estos constituyen la fuente de entrada para la realización de tareas posteriores, la confirmación de los artefactos generados en las actividades anteriores junto a todo el paquete de investigación asegura el futuro desarrollo del sistema bajo las exigencias del cliente y con el conocimiento del mismo. Lo que fundamenta y sostiene legalmente la calidad del sistema sobre la requerida por el usuario.

- Contratos Legales.

Trabajadores: Jefes de proyectos y analistas, así como toda persona responsable legalmente y acta para realizar labores jurídicas dentro del proyecto se convertirán en máximos responsables de llevar a cabo esta tarea de manera correcta y con la suficiente validez legal como para sostener el desarrollo del proyecto.

Esta fase es el punto final del proceso de elicitación, donde se cumplimentan todas las actividades y por lo tanto es el instante de partida de nuevos procesos.

2.2.5 MODELO DEL PROCESO DE ELICITACIÓN.

El modelo que a continuación se representa evidencia las fases y actividades por las que atraviesa el proceso de elicitación, así como los trabajadores que intervienen en cada actividad y los artefactos que se generan. Este grafica todo el flujo a seguir para desarrollar cada una de las fases descritas anteriormente con sus respectivas secuencias de actividades.

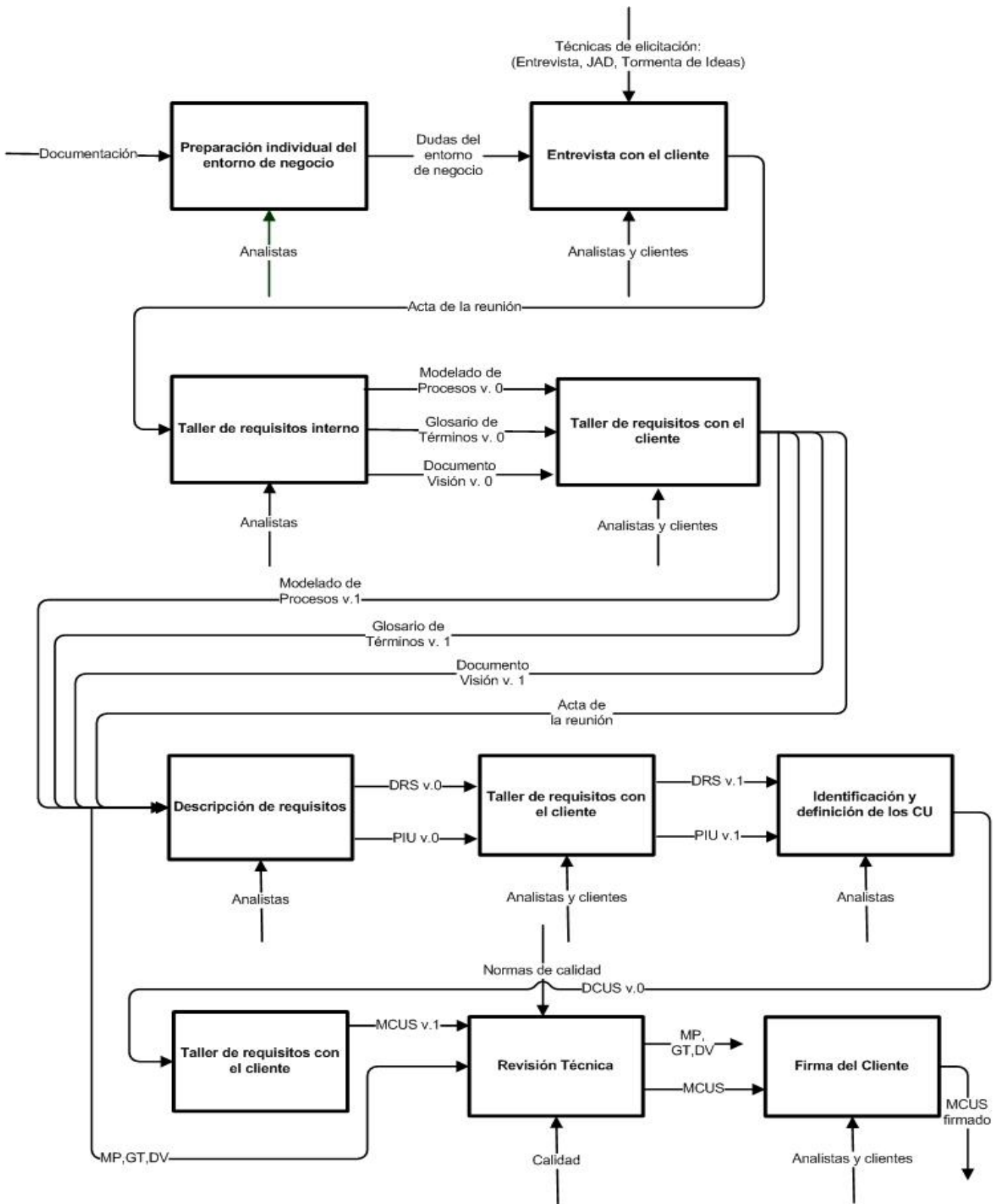


Figura 14: Modelo del proceso de elicitación.

2.3 GESTIÓN DE LOS REQUISITOS.

La Gestión de Requisitos fomenta la calidad a través de características importantes como la trazabilidad y la conexión de la información relacionada. Mediante la trazabilidad, la Gestión de Requisitos simplifica la evaluación de impacto de los cambios en los objetivos y regulaciones del negocio. Además, valida la implementación de especificaciones técnicas de bajo nivel al demostrar cómo se cumplen requisitos de mayor nivel. Durante este proceso aumenta la comunicación y la colaboración, garantizando que todos los participantes tengan acceso a los objetivos comunes del negocio que guían la empresa o a los requisitos del cliente y definen el proyecto de desarrollo. Con la Gestión de Requisitos, los jefes de proyecto obtienen la capacidad de realizar un seguimiento del estado del proyecto al controlar el progreso del trabajo que se está realizando con el fin de cumplir los requisitos. Trabajar desde un sólo conjunto de requisitos mejora notoriamente las posibilidades de finalizar correctamente un proyecto y de entregar resultados de calidad.

Se propone como herramienta a utilizar durante el proceso de gestión de requisitos Visual Paradigm por ser la definida en el proyecto ICICV en el que será aplicada la propuesta de procedimiento, por los beneficios encontrados durante el estudio teórico del mismo: herramienta libre, fácil de instalar y actualizar y compatible entre ediciones.

2.3.1 GESTIÓN DE CAMBIOS.

La identificación de los cambios se inicia desde el análisis de requisitos, nuevas necesidades del cliente, problemas operacionales; después se realiza el análisis del cambio y evaluación de costos, debiendo quedar claro cuántos requisitos se verán afectados y cuánto costará (tiempo y recursos); sólo después se toma la decisión de la implementación del cambio, que será documentado al ser realizado. Desde este momento todos los cambios deben someterse al procedimiento de control de cambios. Habitualmente la Especificación de Requisitos del Software (ERS) necesitará ser modificada a medida que progresa el producto software, como resultado de los cambios aprobados en requisitos individuales o grupos de ellos. En la medida en que la especificación sea más completa, como consecuencia de que sus requisitos fueron especificados lo más completamente posible, menos versiones de la ERS habrá que producir.

A continuación se especifican las acciones que deberán ejecutarse durante la puesta en práctica del plan antes descrito:

2.3.1.1 Actividad1: Nomenclatura de las versiones de los artefactos generados.

Los requisitos cambian y esto persiste a lo largo de la vida del sistema por lo que se torna indispensable controlarlos y documentarlos. Seguir los requisitos y sus cambios en cualquier momento para de esta manera contar con la evolución de los mismos. Esta actividad asegura la consistencia entre los requisitos y el sistema construido (o en construcción).

Objetivos:

- Normalizar la nomenclatura de los artefactos generados.

Descripción: Se debe poner los nombres de los artefactos según se ha normalizado en este documento. Para la confección de los artefactos se deben emplear las plantillas correspondientes, establecidas por el equipo de Calidad. Los artefactos que generados internamente por el grupo de analistas siempre se les asocia una versión inferior a 1, sólo estas versiones serán superiores a 1 a partir del momento en el que el cliente manifieste su conformidad y satisfacción con los requisitos obtenidos.

2.3.1.2 Actividad2: Aplicar correctamente los procedimientos de gestion de cambios.

Cambios a los requisitos involucra modificar el tiempo en el que se va a implementar una característica en particular, modificación que a la vez puede tener impacto en otros requerimientos. Por esto, la gestión de cambios incluye la realización de un análisis de impacto en cuanto a tiempo y costos para luego decidir si es factible en ese momento implementar el cambio o no.

Como ya se ha expuesto, es vital planificar los cambios, de acuerdo a las prioridades que los clientes determinen durante la identificación. Hay que aprobar los mecanismos para la configuración del cambio y las políticas de trazabilidad.

Objetivos:

- Garantizar la actualización y corrección de los artefactos.

Artefactos:

- Artefactos asociados a estas actividades y que sean definido a nivel de proyecto.

Descripción: Actividades establecidas a nivel de proyecto enfocadas al control de los cambios de los Elementos de Configuración del Software (ECS).

2.3.2 CONTROL DE VERSIONES.

Otra parte de gran peso es la de controlar versiones, actualización de requisitos, nomenclatura y organización para un buen entendimiento, garantiza que el servicio, el software o el sistema, se desarrolle y entregue, cumpla los requisitos del cliente en el plazo establecido y dentro del presupuesto fijado. Por esto, el control de versiones involucra actividades como: establecer políticas, guardar históricos de cada requerimiento e identificar dependencias entre ellos. Para lograr mejoras en el manejo de los requisitos y sus versiones dentro del proyecto se hace necesario el uso de una herramienta que permita realizar el trabajo de manera más segura contando con repositorios, que es el lugar en el que se almacenan los datos actualizados e históricos, a menudo en un servidor. A veces se le denomina depósito o depot. Puede ser un sistema de archivos en un disco duro, un banco de datos, en el que se almacenen centralizadamente y de fácil acceso para todos los involucrados en las actualizaciones e intercambios con los documentos generados.

Algunos de los beneficios que proporciona Subversion, controlador de versiones seleccionado para realizar esta tarea dentro de la propuesta de procedimiento, se mencionan a continuación:

- Prevenir cambios no autorizados.
- Guardar revisiones de los documentos de requerimientos.
- Recuperar versiones previas de los documentos.
- Administrar una estrategia de "releases".

Tener versiones de los requerimientos es tan importante como tener versiones del código pues evita tener requerimientos emparchados en un proyecto.

¿Por qué se debe tener cuidado? Porque:

- La falta de acuerdo entre los afectados sobre cuáles son los requisitos "reales" incrementa el tiempo y el costo del proyecto.
- Existen altas probabilidades de entregar un producto incompleto o incorrecto.
- Volver a revisar cambios en los requisitos, una y otra vez, es un derroche de recursos muy visible para el cliente.

2.4 GESTION DE RIESGO.

Producir aquello que el cliente desea, en el plazo solicitado y el presupuesto asignado, requiere desarrollar un proceso que incluya desde la etapa más temprana la gestión de los riesgos asociados a los requisitos, de forma que se contribuya al mejoramiento gradual del proceso de desarrollo.

Un riesgo es aquel factor que influye negativamente en el éxito del proyecto. Este en un proyecto de software incluye componentes técnicos y de conocimiento. Acompaña a todo cambio porque implica elección e incertidumbre. Si a la vez que se inicia la actividad de elicitación de los requisitos del software a construir, se inicia la identificación de los riesgos asociados a los requisitos individuales y a grupos de ellos, será posible gestionarlos tempranamente para minimizarlos, evadirlos y controlarlos. El jefe o administrador de proyectos anticipa riesgos que pueden afectar al desarrollo o a la calidad de los requisitos y emprende acciones para evitarlos. Esta actividad garantiza que, desde el inicio del proceso de desarrollo del software, se realicen las tareas encaminadas a garantizar la calidad del producto.

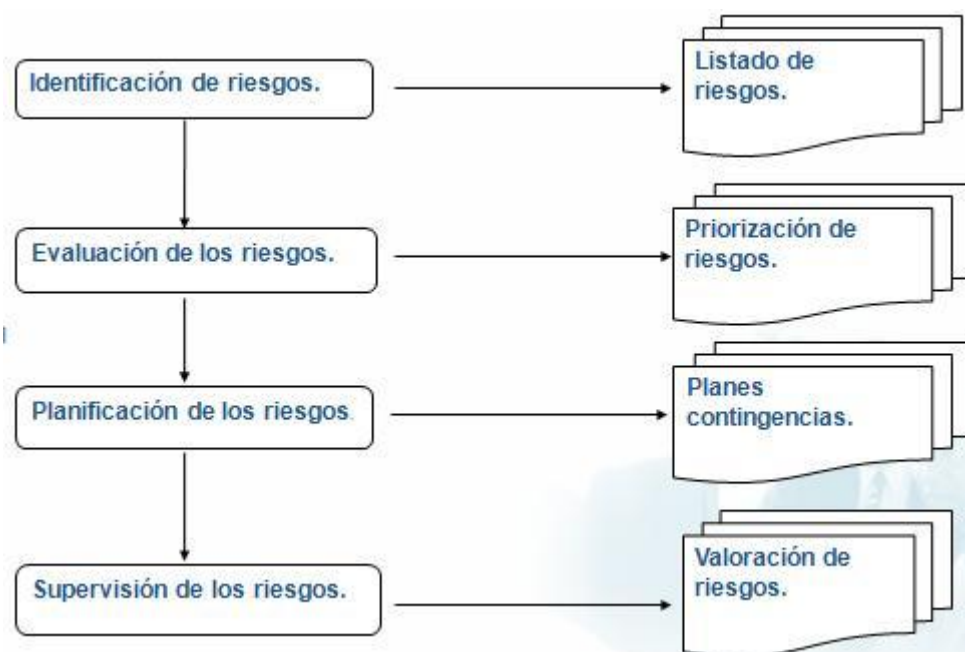


Figura 15: Proceso de Gestión de Riesgos (Fases).

Basado en el modelo dado por [Pressman, 2002], como procedimiento para la gestión de riesgo donde se representa un proceso iterativo y de continuidad progresiva, adaptable a las características específicas del proyecto y posible de manejar para quedar en acuerdo paralelo a los procesos de elicitación y control de requisitos.

2. 4.1 FASE1. IDENTIFICACION DE RIESGO.

Problemas potenciales que pueden ocurrir en el proceso de Ingeniería de Requisitos, en los requisitos, o en la especificación de los mismos, como de presupuesto, de personal, del usuario, de organización, técnicos, de comunicación u otros. Debe comenzar con el análisis de los riesgos genéricos, que constituyen una amenaza potencial para todos los proyectos de software, que puedan estar presentes en el proyecto en curso. Después se deben identificar los riesgos específicos, que implican un conocimiento profundo del proyecto, y están relacionados con el entorno de desarrollo, la tecnología, la experiencia y el tamaño del equipo.

Objetivos:

- Identificación de riesgos.

Artefactos: Esta lista debe centrarse en los riesgos relacionados con: tamaño del producto, impacto en el proyecto y en la organización, características del cliente, definición del proceso, el entorno de desarrollo, la tecnología a construir, el tamaño del equipo y la experiencia del personal. Los riesgos serán considerados a partir del comportamiento de sus características individuales y grupales (ambigüedad, claridad, completitud, consistencia, rastreabilidad, entre otras.). Este artefacto será generado en forma de tablas para facilitar el entendimiento y claridad dentro del trabajo, como se muestra a continuación:

- Lista de comprobación de riesgo.

Tabla 1 Identificación de riesgos.

ID Requisito	Comportamiento	Impacto	Componente	Medida
R1	Ambigüedad	SI	Costo	Crítica
R2	Completitud	NO		

ID Requisito: Identificación del requisito a analizar.

Comportamiento: Características de comportamiento del requisito en cuestión, que pueden ser determinadas por el equipo de trabajo (ambigüedad, claridad, completitud, consistencia, rastreabilidad).

Impacto: Se especifica si el comportamiento del requisito afecta o no al proyecto.

Componente: El componente que será afectado en caso de ocurrencia del riesgo.

Medida: Serán establecidas por el equipo de trabajo en correspondencia con la importancia que tenga cada riesgo a través de escalas numéricas o cualitativamente (críticas, tolerables, insignificantes, catastróficas.)

Tabla 2 Lista de riesgos y clasificación.

Riesgo	Tipo de riesgo	Descripción
Rotación de personal	Proyecto, producto y negocio	Personal con experiencia abandona el proyecto antes de que finalice
Cambios de requisitos	Proyecto y producto	Existencia de más cambios de requerimientos de los previstos inicialmente
Retrasos en la especificación	Proyecto y producto	Retrasos en las especificaciones de interfaces esenciales
Subestimación del tamaño	Proyecto y producto	El tamaño del requisito (la ERS, del proceso de IR) se ha subestimado
Bajo rendimiento de la herramienta CASE	Producto	Las herramientas CASE que ayudan al proyecto no tienen el rendimiento y las funcionalidades esperadas

Tabla 3 Riesgos por requisitos.

ID Requisito	Tipo de Riesgo	Riesgos
R1	De personal	El personal no cuenta con los conocimientos requeridos para enfrentar la complejidad del requisito
		Miembros del equipo no disponibles en momentos críticos
	De requisitos	Cambios de requisitos que precisan modificaciones en el diseño
		Los clientes no comprenden el impacto de los cambios en los requerimientos
	De estimación	El tiempo requerido para desarrollar el proceso de ingeniería de requisitos está subestimado
	De comunicación	El cliente no pueda participar en revisiones y en reuniones

Cada una de estas tablas evidencia un riesgo bien descrito y especificado por cada requisito que se desarrollará en el proyecto lo que facilitará la entrada a la próxima fase del mismo y evidencian por si solos los riesgos a tener en cuenta en los próximos pasos.

2.4.2 FASE2. EVALUACION DE LOS RIESGOS.

Determinar en qué indicador se verá reflejado que un problema se presente, se deben establecer puntos de referencia para cada riesgo, que permitan decidir si el riesgo, según su prioridad de atención, se sale del manejo aceptable. Consiste en determinar la probabilidad de que un riesgo ocurra y las consecuencias que puede tener, por ejemplo: incremento de costos, cancelación del proyecto, insatisfacción del cliente. Implica ordenar la lista de riesgos teniendo en cuenta la probabilidad de que ocurra y el impacto de cada riesgo. Se asigna el nivel de probabilidad, que puede ser alta, media o baja. Se valora el impacto (consecuencias) en cuanto al alcance (cuánto se afecta) y la duración (por cuánto tiempo se manifiesta).

Objetivo:

- Evaluación de los Riesgos.

Debe considerarse cada riesgo por separado y se valorará en intervalos su probabilidad e impacto: probabilidad del riesgo valorada como muy bajo (<10%), bajo (10-25%), moderado (25-50%), alto (50-75%) o muy alto (>75%) efectos del riesgo valorados como catastrófico, serio, tolerable o insignificantes.

Artefactos: El resultado del análisis por riesgo se registra en una tabla ordenada por la probabilidad o por el efecto del riesgo. Se decide del total, cuáles son los más importantes, considerados entonces como riesgos claves durante el proyecto -debe ser un número manejable.

- Lista de Riesgos Ordenados por efectos.

Tabla 5 Riesgos ordenados por efectos.

Riesgo	Probabilidad	Efectos
Problemas financieros de la organización reducen el presupuesto del proyecto	baja	catastrófico
Imposible contratar personal con los conocimientos requeridos	alta	catastrófico
Personal clave enfermo o no disponible en momentos críticos	moderada	serio
Cambios de requerimientos que precisan modificaciones en la	moderada	serio

codificación		
El tiempo requerido para desarrollar el proceso de IR está subestimado	alta	serio
Los clientes no comprenden el impacto de los cambios en los requerimientos	moderada	tolerable

2.4.3 FASE3. PLANIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.

Si el equipo de trabajo adopta un enfoque proactivo frente al riesgo, evitarlo será siempre la mejor estrategia. Esto se consigue desarrollando los planes de reducción del riesgo y de contingencia. En la planificación de riesgos se considera cada uno de los riesgos claves identificados y las estrategias para administrarlos, que vendrán dadas por el juicio y la experiencia del administrador del proyecto.

Objetivo:

- Desarrollar una estrategia para tratar los riesgos.

Artefactos: Las estrategias de anulación intentan reducir la probabilidad de que surja el riesgo, las estrategias de disminución: intentan reducir el impacto del riesgo. Los planes de contingencia se elaboran para estar preparados por si el riesgo ocurre poder actuar con una estrategia determinada.

- Plan de Contingencia.

Tabla 6 Estrategias por riesgos.

Riesgo	Estrategia
Problemas financieros de la organización	Preparar un documento breve para la dirección de la empresa que muestra que el proyecto hace contribuciones muy importantes a las metas del negocio
Problemas de reclutamiento	Organizar cursos de capacitación para el personal ya existente, investigar la posibilidad de contactar otras personas con experiencias.
Enfermedad del personal	reorganizar el equipo de tal forma que se solapen el trabajo y los miembros comprendan el trabajo de los demás
Cambios en los requisitos	Rastrear la información para valorar el impacto de los requerimientos, maximizar la información oculta en ellos
Tiempo de IR subestimado	Alertar al cliente de las dificultades potenciales y las posibilidades de retraso

2.4.5 FASE4. SUPERVISIÓN Y CONTROL DE RIESGOS.

Dado el caso de que se acepte continuar con el proyecto. Indicar que acciones y decisiones se tomarán ante un problema que ya ha sido identificado, proyectado y evaluado. La supervisión de riesgos valora cada uno de los riesgos identificados para decidir si es más o menos probable y cuándo han cambiado sus posibles efectos. Hay que controlar factores que pueden indicar cambios en la probabilidad y el impacto.

Objetivos:

- Supervisar los riesgos.

Artefactos:

- Plan de supervisión.

Tabla 7 Indicadores potenciales por riesgos.

Tipo de riesgo	Indicadores potenciales
Tecnología	Entrega retrasada del hardware. Existencia de informes sobre problemas tecnológicos.
Personal	Baja moral del personal, malas relaciones entre miembros del equipo, plazas vacantes,
Organizacional	Rumores. Falta de iniciativa de la dirección.
Herramientas	Rechazo de los miembros del equipo a utilizar herramientas. Quejas sobre las CASE
Requisitos	Peticiones de muchos cambios en los requisitos. Quejas del cliente
Estimación	Fracaso en el cumplimiento de los tiempos planificados.

Un adecuado proceso de ingeniería de requisitos tiene implicaciones positivas en la calidad del producto final, por ende, en la satisfacción del cliente. Debido a esto tiene que estar bien definido y ser desarrollado de forma disciplinada, coherente y repetitiva, garantizando la obtención de experiencias que permitan aplicar las mejores prácticas. El tratamiento proactivo de los riesgos asociados a los requisitos del software permite al gestor adoptar, desarrollar e implementar adecuadamente las actividades de gestión de estos, en función de obtener productos de calidad que satisfagan las necesidades del cliente, manteniendo el equilibrio de plazo y costo del proyecto en virtud de lograr un mejor desempeño del proceso de Ingeniería de Requisitos en la pequeña y mediana empresa de

software. El manejo de los riesgos asociados a los requisitos, organizados y gestionados a través de las diferentes tablas propuestas puede convertirse en una útil herramienta para los gestores y equipos de desarrollo.

2.5 CONCLUSIONES CAPITULO2.

En Este capítulo se ha desarrollado el procedimiento en tres procesos fundamentales que se realizarán de forma paralela, el de elicitación de requisitos, control o gestión de requisitos y el de gestión de riesgos, cada uno cuenta con actividades y tareas precisas para su realización. Estos conforman la estructura completa del procedimiento, cumplimentando el máximo objetivo propuesto. Es necesario considerar la idea de que estos resultados pueden ser tomados en cuenta en la construcción de un procedimiento adecuándolo a necesidades de cualquier proyecto.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Durante el desarrollo del presente Capítulo se expondrán los primeros resultados obtenidos como fruto de la aplicación del procedimiento en el proyecto ICICV, el sistema de gestión para seguimiento de los proyectos del Convenio Integral de Cooperación Cuba –Venezuela que se encuentra ya en fase de aplicación y 5 de los módulos del proyecto en fase de aceptación para su desarrollo. Se analizarán las encuestas realizadas a los clientes, evidenciando las opiniones de los mismos y su grado de conformidad como muestra a la resolución de los problemas planteados en la situación problémica que incitó a este trabajo encaminado fundamentalmente a la satisfacción plena del cliente durante todo el proceso de software y finalmente con la entrega e implantación del producto indicado. Este capítulo será la muestra fehaciente de la aplicabilidad y valides del procedimiento propuesto, se expondrán resultados concretos que haya traído consigo la aplicación del mismo en diferentes módulos del proyecto Informatización del Convenio Integral Cuba- Venezuela.

3.1 ENCUESTAS REALIZADOS A LOS CLIENTES.

La aplicación de encuestas sirve para obtener información acerca de: actitudes, creencias, comportamiento y características u observaciones acerca de actividades realizadas, grupos de personas o alguna persona en específico.

La encuesta es simple, específica, libre de sesgos y con precisión técnica sobre el contenido a evaluar. Dadas sus características es útil ya que la gente se encuentra muy dispersa, difícil de localizar y alejadas en distancia, igualmente existe la necesidad de recolectar más datos antes de recomendar alternativas y llegar a alguna conclusiones.

Tabulación de datos arrojados por los cuestionarios aplicados.

La encuesta aplicada cuenta con una breve introducción, seguida de una serie de preguntas encaminadas a conocer el grado de satisfacción del cliente, consta de 10 preguntas ordenadas y agrupadas en un sentido lógico, cada una con escala numérica que facilita una respuesta rápida y precisa así como la propuesta final abierta a criterios. Ver (Anexo1).

La tabulación de los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta se realizó bajo la Norma ISO 9001: 2000, la que especifica esta manera de proceder en empresas pequeñas y medianas donde la muestra encuestada se considera pequeña.

Las encuestas fueron aplicadas a los clientes finales del producto en la República Bolivariana de Venezuela siendo encuestados un total de 14 personas sin diferencias de cargos o responsabilidades, en un ambiente propicio y con libertad de criterios.

Luego de haber realizado un análisis a cada una de las respuestas emitidas por los usuarios así como las observaciones, se expondrán los resultados en la siguiente tabla.

Tabla de Tabulación de datos.

	1	2	3	4	5
Pregunta 1					14
Pregunta 2				2	12
Pregunta 3					14
Pregunta 4					14
Pregunta 5			1	1	12
Pregunta 6					14
Pregunta 7				3	11
Pregunta 8					14
Pregunta 9					14
Pregunta 10				1	13

Preguntas expuestas en el cuestionario, representadas en la tabla por los números que las identifican:

1. Los especialistas del proyecto transmitieron sabiduría, seguridad y confianza con su comportamiento y expresiones.
2. Los especialistas demostraron flexibilidad y destreza para enfrentar las dificultades.
3. El proceso fue realizado de acuerdo a las fechas y horarios previstos, definiendo de manera efectiva sus intereses y necesidades.
4. La tecnología utilizada fue adecuada, permitiendo que las presentaciones y secciones de trabajo tuvieran la calidad requerida.
5. El procedimiento utilizado durante el tiempo del servicio fue adecuada, permitiendo que los especialistas entendieran sus necesidades y usted pudiera enfrentar el proceso de manera satisfactoria.
6. Los especialistas dedicaron el tiempo y la atención necesaria en cada instante del servicio.

7. Los especialistas le brindaron una respuesta rápida y adecuada a sus interrogantes.
8. Las secciones de trabajo y la frecuencia y duración de las mismas, fueron satisfactorias.
9. Se sintió identificado con el trabajo de los especialistas.
10. Su satisfacción con el servicio prestado, es positiva.

A continuación se representa un gráfico de columnas agrupadas en 3D en el que se visualizan los datos obtenidos luego de la aplicación de la encuesta a los clientes del Proyecto ICICV. En la parte izquierda se muestra en escala de 2 la cantidad de personas encuestadas, en la parte inferior los identificadores de las preguntas expuestas y a la derecha los niveles de aceptación en un rango de 1 a 5.

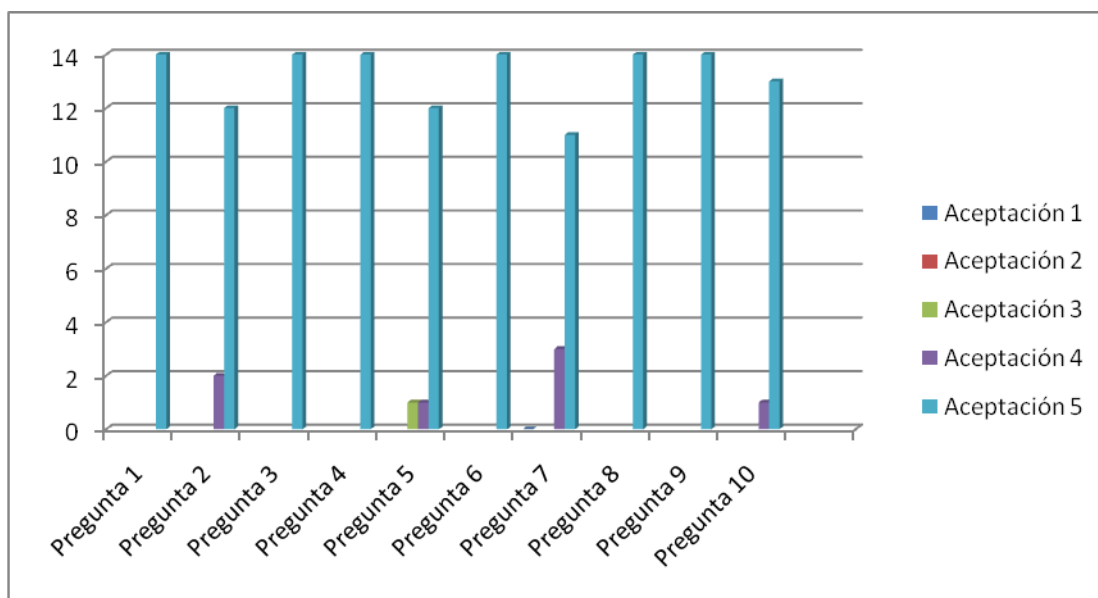


Figura 16: Gráfico representativo de los resultados de la encuesta.

En el mismo se evidencian niveles de importancia alta, constituyendo un éxito pues la categoría más baja obtenida fue de 3 y solo por parte de una persona.

Elementos de gran importancia y que fueron objetivos a evaluar en esta encuesta:

Preparación, Profesionalidad y dominio del entorno del negocio por parte de los analistas, donde los encuestados mostraron su más alta calificación a excepción de 3 personas que evaluaron este aspecto con la categoría de 4 puntos, considerando los resultados como positivos.

El cumplimiento de los compromisos propuestos en el procedimiento se manifestó de manera satisfactoria teniendo en cuenta que los clientes expusieron la calificación de 5 y solo dos de ellos propusieron 4 por lo que se asumen resultados aceptables.

Que las técnicas propuestas y los objetivos trazados fueran los adecuados, donde se evaluó unánimemente con la más alta puntuación coincidiendo con el grado de aceptación y efectividad del procedimiento a criterio de los usuarios implicados.

El nivel de satisfacción del cliente se comportó favorablemente con la calificación máxima donde solo 1 encuestado manifestó su opinión sobre los 4 puntos. Como se muestra en todo lo analizado las calificaciones y opiniones de los encuestados generalmente son positivas y máximas.

La presente encuesta ha cumplido los objetivos propuestos, la obtención de un criterio claro por parte de los usuarios en relación a todo el desarrollo del proceso. Los clientes han quedado satisfechos con la labor realizada por el equipo de analistas que llevó a cabo el proceso quienes fueron guiados por el procedimiento propuesto. Validando así su factibilidad. Las preguntas están enfocadas hacia la evaluación que brinda el cliente en relación a las actividades definidas.

En el mismo se obtuvieron observaciones expuestas por los usuarios que pueden servir como retroalimentación para futuras experiencias y ratifican el buen desempeño de la labor realizada durante toda la fase de trabajo desarrollada.

Observaciones del cliente:

1. En ocasiones se hablaban de aspectos técnicos que entorpecían la comunicación, pero el equipo supo explicar en muchas ocasiones sus consideraciones y criterios.
2. El cronograma definido no se cumplió a cabalidad por la carga de trabajo de la oficina que en ocasiones obligó a suspender o postergar reuniones.
3. A pesar de ser tan jóvenes, lo cual en lo particular no me inspira confianza, el equipo trabajo con mucha seriedad y profesionalidad, obteniendo desde mi punto de vista buenos resultados.


3.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.

El procedimiento propuesto en el capítulo anterior ha sido aplicado en 7 de los módulos con que cuenta el proyecto ICICV, la aplicación de este procedimientos en los 2 primero módulos ya desarrollados resultó satisfactoria, el mismo se encuentra en funcionamiento aceptado y avalado por los clientes en la República bolivariana de Venezuela y en Cuba respectivamente. El Sistema de Gestión para el Seguimiento de los proyectos del Convenio Integral Cuba-Venezuela en su primera versión de los

módulos Administración de Usuario y Entrada de Datos constituye uno de los resultados fundamentales que acredita a este procedimiento como factible y apto para ser aplicado.

El desarrollo de este proceso se llevó a cabo de manera atípica, el procedimiento fue aplicado en dos momentos distintos lo que se podría conocer como dos iteraciones, la primera realizada en Cuba bajo las indicaciones de los clientes por la parte cubana y la segunda en reafirmación de lo ya puntualizado y como paso al refinamiento de las ideas existentes, con los usuarios venezolanos, donde el trabajo se consideró arduo pero a la vez muy productivo que devino en la aceptación final del clientes de lo que se considera la primera versión del Sistema de Gestión para el Seguimiento de los proyectos del Convenio Integral Cuba-Venezuela en lo que el proceso de elicitación o captura de requisitos jugó un papel importante con la salida de un producto que abarcara las necesidades expuestas por los clientes. Muestra de ello es el acta de aceptación que se presenta a continuación. Ver (Anexo2).

Acta de Aceptación



Producto: Sistema de Gestión para Seguimiento de los Proyectos del Convenio Integral de Cooperación Cuba-Venezuela.

Categoría de las pruebas: Pruebas de Aceptación del Sistema

Fecha de la conciliación: 03/04/2008


Involucrados en el proceso:


Por la parte del Cliente (MENPET): Sandra Cortés
Por la parte del Suministrador (ALBET): Ing. Raykenler Yzquierdo
Observador Independiente (CALISOFT): Ing. Yeniset León


Observaciones del proceso:

Por acuerdo entre las partes involucradas en el proceso de las Pruebas de Aceptación, se ha tomado el acuerdo de Aceptar "La Aplicación Inicial del Sistema de Gestión para el Seguimiento de los Proyectos" y "El Manual de Usuario", con fecha 3 de abril de 2008.

Para que conste la aceptación de los resultados de las pruebas, presentes en este documento, y por tanto la aceptación de "La Aplicación Inicial del Sistema de Gestión para el Seguimiento de los Proyectos" y "Manual de Usuario", dando fe del acuerdo firman la presente, los principales representantes de las Partes.


Sandra Cortés
Representante MENPET


Ing. Raykenler Yzquierdo
Representante Parte
Suministradora
(ALBET)


Ing. Yeniset León
Observador independiente
(CALISOFT)




Figura 17: Acta de Aceptación.

El procedimiento ha sido aplicado en otros 5 módulos Presentación, Contratación, Seguimiento, Administración y Configuración los cuales se encuentran en la fase de liberación y en espera del acta de calidad por parte de la universidad, que se basa en el buen uso y cumplimiento de los estándares internacionales especificados para este aspecto.

3.3 CONCLUSIONES CAPITULO3.

Asumiendo lo anteriormente planteado se puede concluir con la aceptación de este procedimiento como válido y capaz de guiar el proceso de elicitación y control de requisitos en el proyecto ICICV minimizando dentro de lo permisible las insatisfacciones del cliente, proporcionando un proceso lo más claro y preciso posible que contribuya al desarrollo y entrega de un producto con calidad y útil para el usuario final, logrando una disminución de la probabilidad de grandes problemas, con la mitigación y monitorización de los riesgos desde los primeros momentos del trabajo en un proyecto software. La aplicación del mismo ha posibilitado la evaluación de los resultados con la entrega de un producto en funcionamiento con la plena aceptación del usuario y el buen criterio de los clientes que participaron en el proceso de elicitación para este y otros módulos del proyecto.

CONCLUSIONES GENERALES.

El proceso de elicitación y control de requisitos es la llave maestra para lograr un software útil que satisfaga completamente al cliente y sobre todo que cuente con la calidad exigida. A lo largo de toda esta tarea investigativa se ha podido comprobar que existen diversas vías para su realización pero no se puede crear de ello un estándar puesto que cada proyecto software cuenta con características y condiciones que lo distinguen unos de otros, por tanto, es válido adaptar lo ya existente o crear nuevas vías que procedan en relación a este tema basándose en el uso de buenas prácticas, estudios sólidos, técnicas adecuadas y la premisa de la categorización y capacitación de todo el capital humano sin dejar olvidado el recurso tecnológico con que se cuenta. Es imprescindible antes del comienzo de un proyecto planificar y gestionar el procedimiento para llevar a cabo este proceso, los errores cometidos en esta fase serán arrastrados durante todo el ciclo de vida en el desarrollo del producto y en ocasiones pudiera acarrear graves problemas de re-trabajo lo que implicaría pérdida de tiempo y por ende insatisfacción del cliente.

Mediante la realización de las tareas planificadas para el desarrollo de la propuesta se ha podido dar solución a los cuatro objetivos específicos trazados que en su conjunto tributan al objetivo rector.

Luego de un estudio de varias metodologías de desarrollo de software y una comparación entre las se decidió usar RUP pues es la que mayor atención le presta al proceso de ingeniería de requisitos.

La Propuesta de Procedimiento para Elicitación y Control de los Requisitos para el proyecto ICICV ha sido estructurado en tres procedimientos que se realizan de manera paralela, Elicitación o Captura de Requisitos, Gestión de Requisitos y Gestión de Riesgos, donde cada uno cuenta con actividades, trabajadores y artefactos que se generan tras la aplicación de dichas actividades.

El mismo ha sido aplicado en siete módulos del proyecto ICICV, constituyendo dos de ellos una solución o primera versión del producto, en los cinco restantes aun se encuentran en fase de liberación que es el tiempo que tiene el grupo de calidad para realizar las revisiones a los artefactos obtenidos.

Tras la aplicación de la propuesta se han podido analizar los resultados por dos vías, la primera mediante la carta de aceptación emitida por los clientes luego de contar con una solución del producto.

La otra forma a través de los resultados de la encuesta aplicada a una muestra de 14 clientes, de los que se conoció el nivel de aceptación de los mismos enfocados en la variable de mayor peso: la satisfacción plena del cliente. Los resultados de la misma fueron positivos y con calificaciones máximas.

De esta manera se ha obtenido un Procedimiento para la Elicitación y el control de los Requisitos del proyecto ICICV que ha sido probado y con resultados palpables y con la seguridad de que el cliente ha quedado satisfecho.

RECOMENDACIONES

El presente trabajo ha cumplido con todos los objetivos propuestos, sin embargo es indispensable darle continuidad, cuanto se haga es beneficioso para el mejoramiento del proceso de elicitación y control de requisitos en un proyecto software, pieza inicial y fundamental en el mismo. A lo largo de toda la labor investigativa desarrollada se han obtenido resultados positivos que por causas diversas no han sido analizados con profundidad, por tales razones a continuación se mostrarán una serie de ideas que permitirán darle seguimiento a este trabajo.

Culminar la aplicación de la propuesta en todos los módulos del proyecto ICICV retroalimentándose continuamente de los resultados obtenidos en su aplicación.

Que las informaciones y resultados arrojados en este trabajo sirvan como base y fuente de información para el desarrollo del proceso de elicitación y control de requisitos en proyectos con características similares a este.

Extender la propuesta de procedimiento mostrada a los demás flujos de trabajos de RUP, elaborando guías precisas de las actividades a seguir para un buen desarrollo y la aplicación de buenas prácticas.

Enmarcar el procedimiento en otras metodologías de desarrollo de software permitiendo su adaptación a otros casos particulares.

BIBLIOGRAFÍA

Pressman, Roger S. 2005, "Ingeniería del Software: Un enfoque práctico", Quinta Edición La Habana 2005, Editorial Félix Varela.

Alistair Sutcliffe, Brian Gault y Neil Maiden, "ISRE: immersive scenario-based requirements engineering with virtual prototypes", Published online: 22 December 2004

Ralph R. Young. (2004) "The Requirements Engineering Handbook", Artech House
Boston • London

Amador Durán Toro y Beatriz Bernárdez Jiménez (2000), "Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software" Sevilla, octubre de 2000

Maylín B. M. y Yaumarys P. C. (2006) "Propuesta de un proceso para la Captura de Requisitos de la segunda fase del desarrollo del proyecto de Modernización de los Registro y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela"

Sumano, María de los Ángeles, " Análisis de Requerimientos de Software. Estado del Arte", No. 33, Serie: VERDE, Instituto politécnico nacional centro de investigación en computación, Diciembre 99.

La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software, recuperado el 4 de Noviembre de 2007, en: www.intersedes.ucr.ac.cr/pdfs_10/10-art_11.pdf

El Proceso de Ingeniería de Requerimientos, recuperado el 4 de Noviembre de 2007, en: www.geminisnet.com.ar/3-consult-tecnologica.php-44k-Cached-

Ingeniería de Requerimientos: Notas Sobre una Metodología, recuperado el 4 de Noviembre de 2007, en: www.inf.puc-rio.br/~wer98/artigos/79.html-49k-Cached-

Ingeniería de Software Ingeniería de Requerimientos, recuperado el 4 de Noviembre de 2007, en: www.computacion.itam.mx/matingsoft/IngSW3Requerimientos.pdf

Emilio Moliner Soler y Déborah Torres Ponjuán, Norma Internacional ISO/IEC 90003, Primera edición 2004-02-15, Directrices para la aplicación de la norma ISO 9001:2000 al software.

Emilio Moliner Soler y Déborah Torres Ponjuán, Norma Internacional ISO/IEC 12207, Primera edición 1995-08-01, Tecnologías de la Información: Procesos del Ciclo de Vida del Software.

Boehm, B.: A Spiral Model of Software Development and Enhancement. IEEE Computer. Vol. 21, # 5. 1988.

Gallagher, Brian P.: Software Acquisition Risk Management Key Process Area (KPA) — A Guidebook, Version 1.02. Carnegie Mellon University. HANDBOOK CMU/SEI-99-HB-001. 1999.

Jackson, M.: Software Requirements and Specifications, Addison-Wesley, 2001

Pressman, Roger S.: Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. Quinta Edición. McGraw-Hill. Madrid. 2002.

Ropponen, J., Lyytinen, K.: Components of Software Development Risk: How to address Them? IEEE transactions on software engineering, 26(2). 2000.

Pérez, Karina. Definición del Modelo de Referencia para la Ingeniería de Requisitos en proyectos de Bioinformática INeR, Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), 2006.

Referencias Bibliográficas

Pressman, Roger S. 2005, "Ingeniería del Software: Un enfoque práctico", Quinta Edición La Habana 2005, Editorial Félix Varela.

Jacobson, Ivar. Booch, Grady. Rumbauch, James. 2004, "El proceso unificado de desarrollo del software". Vol. 1, La Habana 2004, Editorial Félix Varela.

Amador Durán Toro y Beatriz Bernárdez Jiménez (2000), "Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software" Sevilla, octubre de 2000

Maylín B. M. y Yaumarys P. C. (2006) "Propuesta de un proceso para la Captura de Requisitos de la segunda fase del desarrollo del proyecto de Modernización de los Registro y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela"

Pressman, Roger S.: Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. Quinta edición. McGraw-Hill. Madrid. 2002.

Sommerville Ian, 2005, "Ingeniería del Software", Séptima edición, México DF, Editorial Pearson.

Pressman, Roger S. 2006, "Ingeniería del Software: Un enfoque práctico", Sexta edición, México DF, Editorial McGraw Hill.

Sumano, María de los Ángeles, " Análisis de Requerimientos de Software. Estado del Arte", No. 33, Serie: VERDE, Instituto politécnico nacional centro de investigación en computación, Diciembre 99.

García, Lourdes. Fernández, Leidy. Aguillón, Esperanza: Procedimiento para el desarrollo del proceso de ingeniería de requisitos en un proyecto software (PROCIR), Universidad Central "Martha Abreu" de Las Villas Cuba, Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S. A. (ETECSA), Departamento de Sistemas y Computación Instituto Tecnológico de Morelia México.

Pérez, Karina. Definición del Modelo de Referencia para la Ingeniería de Requisitos en proyectos de Bioinformática INeR, Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), 2006.

La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software, recuperado el 4 de Noviembre de 2007, en: www.intersedes.ucr.ac.cr/pdfs_10/10-art_11.pdf

IEEE Std 610.12-1990, "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology", recuperado el 24 de noviembre de 2007 en:

http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/610.12-1990_desc.html

Herrera J., Lizka Johany (2003) “Ingeniería de Requerimientos, Ingeniería de Software”,
Recuperado el 25 de noviembre de 2007 en: <http://www.monografias.com/trabajos6/resof/resof.shtml>

Montes Meyhuay Magno, “Ingeniería de Requerimientos”, recuperado el 25 de noviembre de 2007 en:
www.proamazonia.gob.pe/bpa/ingenieria_requerimientos.htm

Organización Exactus, recuperado el 29 de noviembre de 2007 en: www.exactus.com

Racional RequisitePro, recuperado el 30 de noviembre de 2007 en:

<http://www.rational.com.ar/herramientas/requisitepro.html>

Glosario. Comité interinstitucional de control interno de las universidades públicas, recuperado el 20 de mayo de 2008 en: www.controlinterno.udea.edu.co/ciup/glosario.htm

Glosario de Términos, recuperado el 20 de mayo de 2008 en:

www.udesarrollo.cl/udd/CDD/charlas/files/B4-Glosario_Terminos.doc

Matemáticas y Poemas, Glosario de Términos, Calidad – Medio Ambiente – Prevención – Seguridad,
recuperado el 20 de mayo de 2008

www.matematicasy poesia.com.es/GlosarioCal/glosarioCalP.htm

Enciclopedia Wikipedia, recuperada el 19 de diciembre de 2007 en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso

ANEXOS



Sistema para el Convenio Integral de Cooperación CUBA-VENEZUELA

Estimado Cliente

El cuestionario presentado a continuación tiene como objetivo conocer su grado de satisfacción con respecto al proceso de elicitación de requisitos recién concluido de conjunto con el equipo de desarrollo del proyecto CCV. Los resultados serán analizados y utilizados para mejorar nuestro servicio.

Le pedimos que responda este cuestionario de manera sincera, evaluando cada pregunta en una escala del 1 al 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Las opciones fueron redactadas de manera positiva para facilitar su comprensión.

Marque con un círculo la opción que considere oportuna:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Los especialistas del proyecto transmitieron sabiduría, seguridad y confianza con su comportamiento y expresiones. | 1 2 3 4 5 |
| 2. Los especialistas demostraron flexibilidad y destreza para enfrentar las dificultades. | 1 2 3 4 5 |
| 3. El proceso fue realizado de acuerdo a las fechas y horarios previstos, definiendo de manera efectiva sus intereses y necesidades. | 1 2 3 4 5 |
| 4. La tecnología utilizada fue adecuada, permitiendo que las presentaciones y secciones de trabajo tuvieran la calidad requerida. | 1 2 3 4 5 |
| 5. El procedimiento utilizado durante el tiempo del servicio fue adecuada, permitiendo que los especialistas entendieran sus necesidades y usted pudiera enfrentar el proceso de manera satisfactoria. | 1 2 3 4 5 |
| 6. Los especialistas dedicaron el tiempo y la atención necesaria en cada instante del servicio. | 1 2 3 4 5 |
| 7. Los especialistas le brindaron una respuesta rápida y adecuada a sus interrogantes. | 1 2 3 4 5 |
| 8. Las secciones de trabajo y la frecuencia y duración de las mismas, fueron satisfactorias. | 1 2 3 4 5 |
| 9. Se sintió identificado con el trabajo de los especialistas. | 1 2 3 4 5 |
| 10. Su satisfacción con el servicio prestado, es positiva. | 1 2 3 4 5 |
| 11. Observaciones a su consideración. | |

Muchas gracias por su colaboración.

Patria, Socialismo o Muerte.

Venceremos.

Anexo1: Encuesta aplicada a los clientes.

Acta de Aceptación



Producto: Sistema de Gestión para Seguimiento de los Proyectos del Convenio Integral de Cooperación Cuba-Venezuela.

Categoría de las pruebas: Pruebas de Aceptación del Sistema

Fecha de la conciliación: 03/04/2008

Involucrados en el proceso:

Por la parte del Cliente (MENPET): Sandra Cortés

Por la parte del Suministrador (ALBET): Ing. Raykenler Yzquierdo

Observador Independiente (CALISOFT): Ing. Yeniset León


Observaciones del proceso:

Por acuerdo entre las partes involucradas en el proceso de las Pruebas de Aceptación, se ha tomado el acuerdo de Aceptar "La Aplicación Inicial del Sistema de Gestión para el Seguimiento de los Proyectos" y "El Manual de Usuario", con fecha 3 de abril de 2008.

Para que conste la aceptación de los resultados de las pruebas, presentes en este documento, y por tanto la aceptación de "La Aplicación Inicial del Sistema de Gestión para el Seguimiento de los Proyectos" y "Manual de Usuario", dando fe del acuerdo firman la presente, los principales representantes de las Partes.


Sandra Cortés
Representante MENPET


Ing. Raykenler Yzquierdo
Representante Parte
Suministradora
(ALBET)


Ing. Yeniset León
Observador independiente
(CALISOFT)



Anexo1: Acta de aceptación del Sistema de Gestión para Seguimiento de los proyectos del Convenio Integral de Cooperación Cuba-Venezuela.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

A

Actividad: Secuencia de pasos predeterminados a seguir estrictamente contenedora de objetivos, trabajadores, descripción y artefactos a generar.

Aprendiz: Persona que aprende un oficio de manera tal que conozca hasta el mínimo detalle.

Artefacto: Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, documentos, gráficos, código fuente y ejecutables.

C

Captura de Requisitos: Proceso durante el cual se identifica un problema y se especifica los requisitos que debe cumplir un producto de software.

Casos de Uso: Especifica una secuencia de acciones, incluyendo variantes, que el sistema puede llevar a cabo, y que producen un resultado observable de valor para un actor concreto.

Ciclo de Vida del Software: Ciclo que cubre todas las fases por las que transcurre el software.

Cliente: Aquella persona o grupo de personas dentro de la empresa que utilizarán el producto como sistema final, al que también se le puede llamar usuario.

Cuestionario: Lista de preguntas que se proponen con cualquier fin.

Control: Seguimiento y administración de los requisitos o activos tangibles e intangibles de un proyecto.

D

DPE: Documento preparatorio de la entrevista.

Documento Visión: Refleja el estilo arquitectónico que se utilizara durante el ciclo de vida del desarrollo del software.

E

Elicitación: Descubrir, tornar explícito, obtener el máximo de información para el conocimiento del objeto en cuestión, en este caso los requisitos.

Entrevista: Acción y efecto de entrevistar o entrevistarse. Vista, concurrencia y conferencia de dos o más personas en lugar determinado, para tratar o resolver un negocio.

G

Gestión: Gestionar consiste en realizar acciones de: eliminar, modificar, crear y planificar algo, sobre un recurso tangible o no.

Gestión de Riesgo: La forma de identificar, darle tratamiento y mitigar un riesgo de manera tal que se minimicen los daños.

Gestión de Requisitos: Identificar, actualizar y administrar un requisito.

H

Herramienta CASE: Computer Aided Software Engineering, son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y dinero. Estas herramientas ayudan en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en la automatización de diversas tareas importantes y complejas o engorrosas.

I

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers: Importante asociación de técnicos y profesionales, fundada en 1884, favorece la investigación en campos como la tecnología aeroespacial, la computación, las comunicaciones y la tecnología biomédica. Promueve la estandarización de normas.

Ingeniería de Software: Es el estudio y desarrollo de herramientas y metodologías lo suficientemente robustas para el mantenimiento y documentación del proceso de desarrollo del software con el objetivo de crear un producto con calidad máxima, eficiente, económica y fiable. Esta es una materia que rige y guía el ciclo de vida del software así como la creación y elaboración de nuevas y mejores herramientas para el desarrollo organizado del mismo, el refinamiento de técnicas y modelos.

Ingeniería de Requerimiento (IR): Según Pressman la 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.

L

Línea Base: Es cualquier producto de trabajo de Ingeniería de Software después de haber sido revisado y aprobado. Ayuda a controlar los cambios.

Lista de Riesgos: Es un listado de todos los riesgos que corre el proyecto en caso de la ocurrencia de una amenaza dada.

M

Modelo: Constituye una versión simplificada de la realidad que evidencia los aspectos más generales e ignora los detalles más ínfimos a la abstracción humana dada.

O

Observación: Es la acción de mirar detenidamente una cosa para asimilar en detalle la naturaleza investigada, su conjunto de datos, hechos y fenómenos.

P

Procedimiento: Serie de pasos, claramente definidos, que permiten trabajar correctamente. Modo de ejecutar determinadas operaciones.

Proceso: Se define: “QUIEN”, “QUE”, “CUANDO”, y “COMO” hay que realizar las cosas para alcanzar un determinado objetivo.

Proceso de Desarrollo de Software: Un Proceso de Desarrollo de Software es un conjunto de actividades que guían los esfuerzos de las personas implicadas en el proyecto, a modo de plantilla que explica los pasos necesarios para terminar el proyecto.

Prototipo: Es un modelo a escala o imitación de lo real, que no representa la totalidad de las funciones necesarias del sistema final. Proporcionando una retroalimentación temprana por parte de los usuarios acerca del mismo.

Proyecto: Esfuerzo de desarrollo para llevar un sistema a lo largo de un ciclo de vida.

R

Rational Requisite Pro: Es una herramienta que mantiene a todo el Equipo de desarrollo actualizado a través del proceso de desarrollo de aplicaciones haciendo que los requerimientos se puedan escribir, comunicar y cambiar fácilmente.

Rational Unified Process (RUP): Es una Metodología que guía el proceso del desarrollo de un producto software de manera ordenada, define tareas y quién cómo y cuándo el Equipo de desarrollo las hará. Define un ciclo de vida iterativo, priorizando el uso de lenguajes de modelado, casos de uso y centrado en la arquitectura.

Requisito: Una condición o capacidad que el sistema debe cumplir.

Riesgo: Las consecuencias de la materialización de una amenaza. Variable de un proyecto que impide o pone en peligro su éxito.

S

Subversión: Es una herramienta automatizada para el control de versiones, es software libre bajo una licencia de tipo Apache/BSD y se le conoce también como SVN.

T

Trabajadores: El personal responsable de llevar a cabo las actividades propuestas y con habilidades de desarrollar determinados artefactos.

U

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas

Usuario: Aquella persona o grupo de personas dentro de la empresa que utilizarán el software desarrollado.

Usuario Final: Toda aquella persona u organización ejerciendo influencia sobre el software que está siendo construido, con poder judicial para tomar decisiones sobre el mismo y su aceptación.

V

Versión: Conjunto de artefactos relativamente completo y consistente, que incluye posiblemente una construcción, entregado a un usuario interno o externo.

Visual Paradigm: Es una herramienta profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. Como herramienta de modelado posee licencia gratuita.

X

XP: Extreme Programming (Programación Extrema), es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software. Utilizada para proyectos de corto plazo. Consisten desarrollos rápidos e iterativos, cuya particularidad es tener como parte del equipo al usuario final.