

Protofase a la ingeniería de requisitos para facilitar la comprensión del negocio a informatizar en el desarrollo de software de gestión.

MSc. Violena Hernández Aguilar¹
MSc. Yamilis Fernández Pérez¹
MSc. Julio Cesar Díaz Vera¹

¹Universidad de las Ciencias informáticas (UCI)

RESUMEN

En esta investigación se propone una fase anterior a la captura de requisitos (protofase) que facilite la comprensión del negocio a informatizar y los objetivos del cliente del sistema a implementar en software de gestión. En la misma se tienen en cuenta áreas vitales para poder llevar a cabo el proceso de captura de requisitos con éxito. La propuesta tiene como antecedente lo especificado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE por sus siglas en inglés), en el estándar 1233: "Guía para el desarrollo de Especificaciones de Requisitos de Sistemas" edición de 1998, en el epígrafe 5 "Descripción del proceso de desarrollo de la Especificación de requisitos de sistemas" (SyRS por sus siglas en inglés).

Para llevar a cabo las actividades propuestas en cada área definida en la protofase, se hace uso de buenas prácticas y técnicas implementadas con éxito durante muchos años no solo en el proceso de captura de requisitos sino también en la gestión de proyectos, gestión de empresas, gestión de información entre otras. Como resultado final para cada área se generan un conjunto de artefactos a desarrollar.

Palabras claves: Sistemas de información, procesos de negocio, modelo de negocio, involucrados, ingeniería de requisitos.

ABSTRACT

In this investigation is proposed a beginning face before the capture of software requirement (protofase) to develop informatics tools inside information system. It has been defined vital areas to carry out successful requirements capture process. The proposal has an antecedent, epigraph 5: "Description of the development process of software requirement specification" from "Guide for Developing System Requirements Specifications", standard 1233 of Institute of Electrical and Electronics Engineer [IEEE].

It to carry out the activities in every area of the protofase, it has been defined good practices and techniques, those are successful implemented not only in the capture requirement process, but in the project management, business management, information management and other too. Like final result for every area is a set of artefacts to development.

Keyword: Information system, business process, business model, stakeholder, requirement engineering.

1. INTRODUCCIÓN

La cifra de proyectos que fracasan en el mundo debido a problemas con los requisitos es alarmante. Estudios realizados por el Standish Group y que han sido publicados desde 1994 en los Reporte CHAOS, analizaron el desarrollo de más de 40,000 proyectos llevados a cabo por empresas diferentes en los Estados Unidos, concluyeron lo siguiente:

- En 1994 del total de proyectos estudiados solo el 16% culminó con éxito, diez años después (2004) el porcentaje de proyectos terminados exitosamente se elevó solamente al 34%.(CHAOS, 2004)

- En el año anterior (2009) los proyectos exitosos constituyeron el 32% del total, el 44% estaban comprometidos por el presupuesto, esfuerzo o fechas y el 24% de los proyectos se cancelaron. (CHAOS, 2009).

El estudio identificó como principales causas de los problemas:

- Requisitos deficientes.
- Inadecuada comunicación e integración con el cliente.
- La planificación de agendas y estimaciones de costes no se realizaron en base a los requisitos.
- Procesos inmaduros
- Manejo inadecuado de los cambios.
- Complejidad de la tecnología (CHAOS, 2009)

Se estima que aproximadamente el 50% de las causas del fracaso de los proyectos están relacionadas con deficiencias en las actividades que se desarrollan durante la ingeniería de requisitos. Entre las actividades que comprende esta ingeniería, están: analizar el problema, comprender las necesidades de los usuarios, definir el sistema, desarrollar y gestionar los requisitos. (Bañeres, 2006)(Rational, 2003).

Los dos primeros puntos implican comunicación total con el cliente, entender cómo funcionan los procesos, quienes los llevan a cabo, quienes se benefician con ellos, cuales se pueden informatizar. Pero antes incluso de analizar el problema hay que conocer el funcionamiento de la organización donde existe dicho problema, porque informatizar el caos no es la solución. A partir de lo anterior surge lo que algunos entendidos han llamado “La modelación del negocio” que consiste en realizar un esbozo del funcionamiento de la organización, su objetivo, misión, involucrados, entradas, salidas, etc. (Leffingwell, 2003).

A partir de investigaciones realizadas se conoce que en el desarrollo de sistemas informáticos:

- EL 65% de las aplicaciones que se desarrollan son casi siempre una copia de lo que se hace mal.
- Solo un 20% realizan un proceso de reingeniería de lo que se solicita informatizar.
- Prácticamente solo un 15% documenta el proceso de Modelado de Negocio.
- Solo un 20% de los informáticos dominan las reglas del negocio del proceso a automatizar. (Flores, 2008)

Todo lo anterior repercute en el fracaso de los proyectos de desarrollo de software. Haciendo un análisis de 3 de las líneas de aplicación de la informática tal y como muestra la tabla 1:

- Desarrollo de software.
- Análisis intensivo de datos.
- Mejora de procesos.

Se observó que todos los modelos, metodologías y guías asociados a ellas, entre sus fases o flujos de trabajos establecen una que consiste en entender el negocio a informatizar, minar o mejorar. Sin embargo todas establecen que hacer para entender como funciona la organización pero no como hacerlo.

Tabla 1: Líneas de aplicación dentro de la informática y las metodologías, modelos y/o guías asociadas.

	Metodologías, modelos y/o guías asociadas	Más usada
Desarrollo de software.	Robustas	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rational Unified Process (RUP) ▪ Microsoft Solution Framework (MSF) 	▪ RUP
	Ágiles	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Xtreme Programming (XP) ▪ SCRUM ▪ Crystal Methodologies ▪ Dynamic Systems Development Method (DSDM) 	▪ XP
Minería de datos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sample Explore Modify Model Assess (SEMMA) ▪ Cross-Industry Standard Process for Data Mining(CRISP-DM) 	▪ CRISP-DM
Mejora de procesos de desarrollo de software.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capability Maturity Model Integrated (CMMI) ▪ Software process improvement and capability determination (SPICE, ISO 15504) ▪ Six Sigma ▪ Normas ISO 	▪ CMMI

2. DESARROLLO.

Ante la situación anterior la profase propuesta tiene como objetivo identificar las áreas, actividades, prácticas y herramientas que contribuyan a crear las condiciones iniciales para garantizar el éxito de la captura de requisitos, actuando sobre tres problemas fundamentales que afectan a la mayoría de los proyectos en la actualidad:

1. Delimitación confusa del alcance del sistema.
2. Incomprensión de los requisitos.
3. Inestabilidad de los requisitos.

Y tiene como antecedente la propuesta realizada por la IEEE en el documento “Guía para el desarrollo de Especificaciones de Requisitos de Sistemas”, edición de 1998 que especifica que el proceso de desarrollo de los requisitos del sistema, en general, se relaciona con 3 agentes externos (cliente, ambiente y comunidad técnica) Cada uno de estos agentes está descrito en la figura 1: (IEEE 1233, 1998).

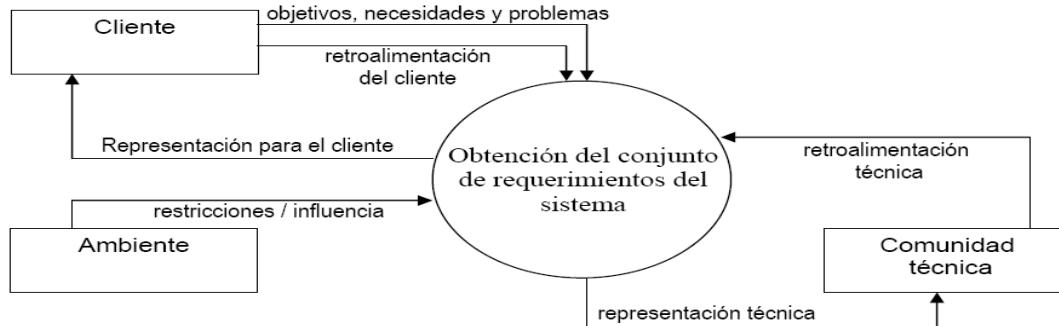


Figura 1: Contexto del desarrollo de los requisitos.

Tomando como base lo anterior se identificaron tres áreas, las cuales se encuentran estrechamente relacionadas:

Ambiente de la Organización: Empresa u organización a la que se le va a desarrollar el sistema, así como los factores tanto internos como externos que pueden afectar su correcto funcionamiento.

Involucrados: Individuos afectados en alguna medida por el desarrollo del sistema (Rational, 2003). Se han identificado dos grandes grupos:

- Involucrados en el desarrollo del sistema.
- Involucrados en el negocio.

Tecnología externa que soporta la organización: Otros sistemas, o hardware (lector de huellas, cajero automático, etc.) que utiliza la organización y que son necesarios tener en cuenta a la hora de capturar los requisitos.

Cada área estará formada por un conjunto de elementos a tener en cuenta tal y como aparece en la figura 2.

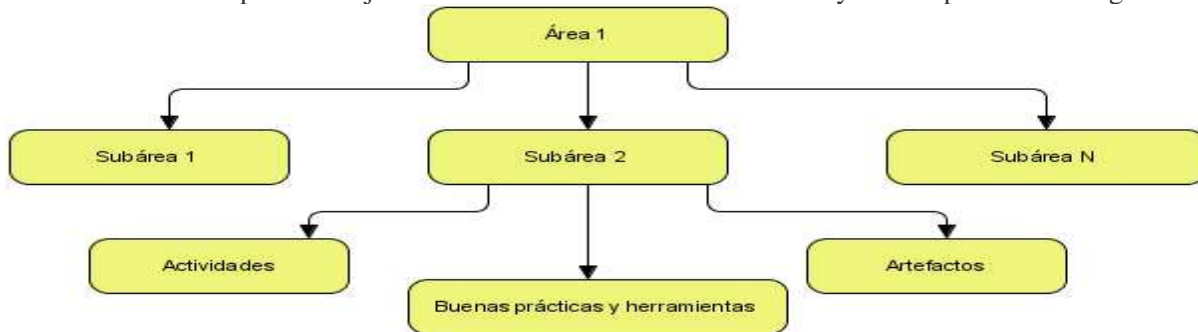


Figura 2: Gestión de las áreas que afectan el proceso.

2.1. GESTIÓN POR ÁREAS QUE AFECTAN EL PROCESO.

2.1.1 GESTIÓN DE LOS INVOLUCRADOS.

Involucrados en el desarrollo.

Para el desarrollo de esta etapa inicial se proponen los siguientes roles:

- **Jefe de proyecto:** Responsable de dirigir el equipo de desarrollo.
- **Especialista en gestión de procesos de negocio:** Especialista con amplios conocimientos sobre gestión basada en procesos. (Podría ser un ingeniero industrial).
- **Arquitecto Informático:** Encargado de definir los componentes tecnológicos que soportarán el sistema informático que gestiona los procesos de la organización y su interacción.
- **Especialista funcional:** Involucrado en el negocio con amplios conocimientos del proceso.
- **Especialista de información:** Especialista en Base de datos.
- **Especialista en gestión de procesos para el sistema informático:** Encargado de realizar el análisis y diseño de los procesos de negocio.

Estos roles pueden ser desempeñados por varios integrantes del proyecto. Es deseable que el Gestor del proceso de Negocio para el sistema informático pueda desempeñarse como Especialista en gestión de procesos por lo que sería conveniente capacitarlo. Para identificar las personas que desempeñarán dichos roles se puede seguir la gestión por competencia.

Involucrados en el negocio.

Los involucrados en el negocio son: el personal que contrata la realización del sistema, que puede ser externo a la organización o formar parte de ella, así como el personal de la organización que participa en las actividades que esta lleva a cabo, ya sea como parte de la dirección o directamente en las actividades productivas, se incluye también a los clientes de la organización. Se definirán dos tipos de involucrados en el negocio, en dependencia de su relación con el sistema a construir. (Sommerville, 2005).

Interactuadores: Personas u otros sistemas que interactúan directamente con la parte del negocio a informatizar.

Indirectos: Involucrados que no utilizan el sistema ellos mismos, pero que influyen en los requisitos de algún modo. Ej.: gerentes, directivos

Para cada tipo de involucrado se definen los deberes a cumplir en la profase.

¿Cómo identificar a los involucrados en el negocio?

La técnica para identificar a los involucrados en el negocio es el organigrama de la organización (esta se especifica más adelante), así como entrevistas a los directivos de la organización que serán los que coordinen quienes y en que horario podrán brindar la información necesaria al equipo de desarrollo que le permita entender el funcionamiento de la organización.

¿Cómo saber de qué tipo de involucrados obtener información?

1. Consultar a los involucrados indirectos cuando se necesite obtener alguna información de carácter administrativo, o relacionada con las leyes que rigen a la organización en su conjunto.
2. Cuando la información esté relacionada con un proceso específico dentro de la organización entonces se debe consultar a los interactuadores de cada proceso. Si existen varias personas a entrevistar sobre un mismo proceso, para escoger a los entrevistados se propone una gestión por competencias donde se tenga en cuenta competencias relacionadas con:
 - Conocimientos.
 - Habilidades.
 - Cualidades de éxito.

Dentro de las competencias a evaluar en cada grupo se proponen:

Tabla 2: Competencias necesarias.

Conocimientos	Habilidades	Cualidades de éxito
Dominio del proceso que lleva a cabo	Buena comunicación oral y escrita	Actitud disponible
Años de experiencia	Capaz de aportar sugerencias	Puntualidad
	Poder de síntesis	Comprometido con la organización y la mejora continua

En dependencia de la situación de cada proyecto se puede adicionar o eliminar competencias. Se propone que estas competencias se ordenen por orden de prioridad para el equipo de desarrollo y evalúe a los interactuadores de los que se va a obtener la información dándole evaluación en cada competencia de alto medio o bajo y finalmente decida según sus prioridades a quien entrevistar.

Herramientas para obtener información de los involucrados en el negocio.

1. Entrevista.
2. Introspección.
3. Cuestionario.
4. Tormenta de ideas.

Elementos a tener en cuenta en el contacto con los involucrados en el negocio.

1. Evitar quedarse con las primeras descripciones genéricas abundando en el tema.
2. No dar nada por supuesto, cuando exista duda en un tema, verificarlo con otra persona que juegue el mismo rol que la persona que dio la información (en caso de que exista) o verificarlo contra las leyes y procedimientos de la organización.
3. Evitar las ambigüedades.
4. Emplear un lenguaje natural, sin tecnicismos; y adoptar la terminología habitual del entorno del cliente.

Herramientas para validar la información brindada por los involucrados en el negocio.

- Revisión de cada modelo de procesos con los involucrados (interactuadores e indirectos)
- Simulación

2.1.2. GESTIÓN DEL AMBIENTE DE LA ORGANIZACIÓN.

Dentro del Ambiente de la organización se pueden identificar las siguientes subáreas:

1. **Gestión estratégica del Negocio.**
2. **Procesos del Negocio.**
3. **Regulaciones que afectan al Negocio.**

Gestión estratégica del Negocio.

Se debe revisar: la misión, visión, objetivos, políticas y estrategias de la organización porque el sistema a implementar tiene que estar alineado con los objetivos y contribuir a mejorar el estado actual de la organización, en caso que estos no existan definidos debe elaborarlos a partir de entrevistas con la dirección de la organización y revisión documental.

Artefacto:

Tabla 3: Plan estratégico de la organización.

Plan estratégico de la organización
Nombre de la organización: (Se coloca el nombre que identifica la organización)
Descripción de la organización:(Breve descripción relacionada con el lugar donde está enmarcada, cantidad de trabajadores, sector al que pertenece, etc)
Análisis Estratégico de la organización:
Matriz DAFO:
Misión de la organización:
Visión de la organización:
Objetivos:
Estrategias y Políticas:

Organigrama:

El organigrama de la organización será de gran utilidad para el equipo de desarrollo por lo que si no existe es necesario elaborarlo, este permitirá identificar quienes son los involucrados en la organización y que actividad realizan, así como que se hace en cada área y cuales áreas tienen relación directa con el cliente y cuáles no. Se recomienda que en un principio se elabore un **organigrama General**, que permita al equipo de desarrollo ubicarse dentro del alcance de la organización.



Figura 3: Organigrama general.

Posteriormente se recomienda elaborar un organigrama de integración de puestos, el cual permitirá identificar los roles dentro de cada departamento de la organización y la cantidad de trabajadores por rol para de esta forma tener identificados los posibles involucrados en el negocio, a entrevistar.

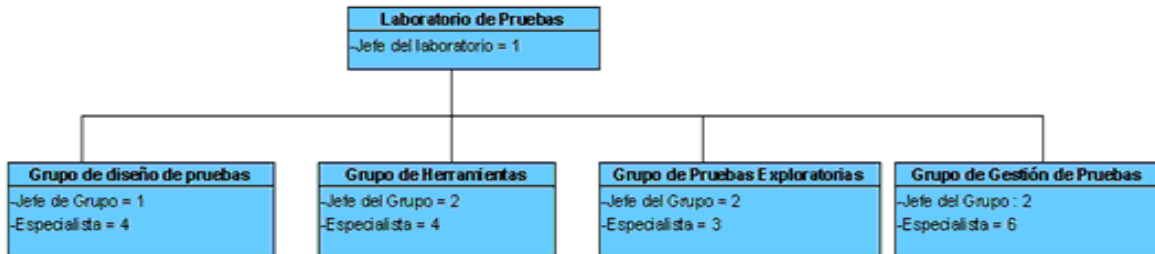


Figura 4: Organigrama de integración de puestos.

Procesos del Negocio.

El segundo elemento a tener en cuenta son los procesos que se desarrollan en la organización, independientemente que la organización siga un enfoque por procesos o no, se debe tener en cuenta que estos ya existen en la organización, de manera que el esfuerzo se debe centrar en identificarlos y gestionarlos de manera apropiada. El equipo de desarrollo en este punto debe revisar los procesos de la empresa, si se encuentran descritos y en caso negativo, describirlos, para poder identificar: los involucrados en cada proceso, clientes, entradas, salidas y el flujo de actividades que se llevan a cabo en la organización.

Para establecer los procesos se llevan a cabo 6 actividades básicas:

1. Identificar los Macroprocesos.
2. Identificar los procesos.
3. Construir el mapa de Procesos.
4. Describir los Procesos.
5. Identificar procesos a automatizar.
6. Mejorar procesos a automatizar.

Identificar los Macroprocesos.

La descripción gráfica de la organización es el macroproceso o red de procesos. Los macroprocesos se clasifican en tres grandes grupos:

1. **Macroprocesos estratégicos.**
2. **Macroprocesos operativos, misionales o de negocio.**
3. **Macroprocesos de apoyo.**

Para identificar los macroprocesos se pueden seguir las siguientes prácticas: Identificar las grandes funciones en las que emplea la organización su tiempo.

1. Identificar lo que generan estas funciones cuando emplean su tiempo en hacer lo que tienen que hacer.
2. Identificar a quien le hacen llegar lo que generan esas funciones (Sea otra función de la organización, sea el cliente final, revisar organigrama de la organización).
3. Dibujar el conjunto de las interrelaciones esenciales (Macroproceso).

Si la organización ya tiene descritos los macroprocesos el equipo de desarrollo solo se tiene que enfocar en él o los macroprocesos relacionados con el sistema a implementar.

Artefacto:

Diagrama de interrelación entre macroprocesos

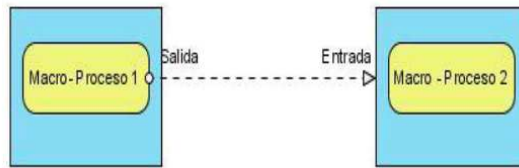


Figura 5: Diagrama de interrelación entre macroprocesos.

Identificar los Procesos.

Una vez identificado sobre qué macroproceso va a influir el sistema, el siguiente paso es identificar los procesos que contiene. Luego se seleccionan los procesos necesarios, que son aquellos que finalmente aparecerán en el Mapa de procesos de la organización.

Construir el mapa de procesos.

El Mapa de Proceso es una descripción general de las secuencias e Interacciones de los Procesos. En el aparecen los macroprocesos y dentro de cada macroproceso los procesos necesarios que este contiene.

La figura muestra un ejemplo:

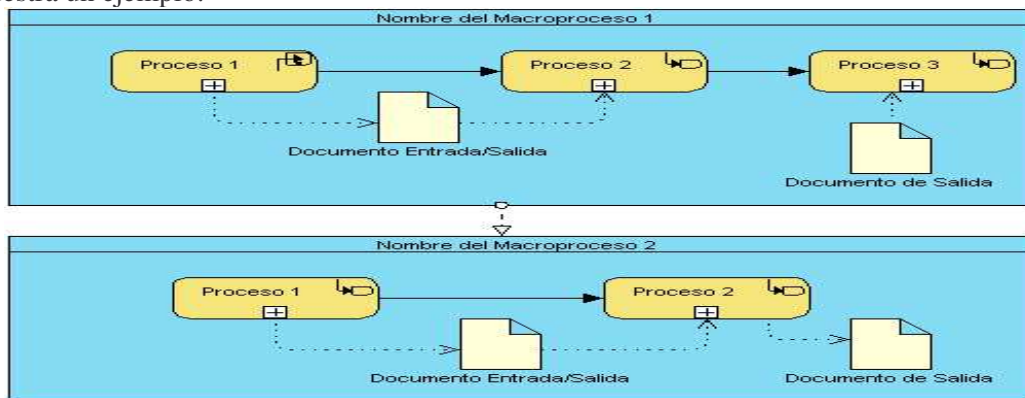


Figura 6: Mapa de Macroprocesos.

Describir los procesos.

Para su descripción de los procesos se utiliza la ficha de procesos (descripción textual) y el diagrama del proceso (modelo gráfico).

La notación que se propone para graficarlos es BPMN (Business Process Management Notation) por estar enfocada completamente a procesos.

Artefacto:

El artefacto que se genera es la descripción del proceso el cual contiene:

1. La ficha del proceso: Descripción del mismo
2. Diagrama del proceso: Representación gráfica del flujo de actividades del proceso.
3. Mejoras realizadas al proceso (Ver el artefacto resultante de Mejorar los procesos que abarcará el sistema informático).

Diagrama del proceso

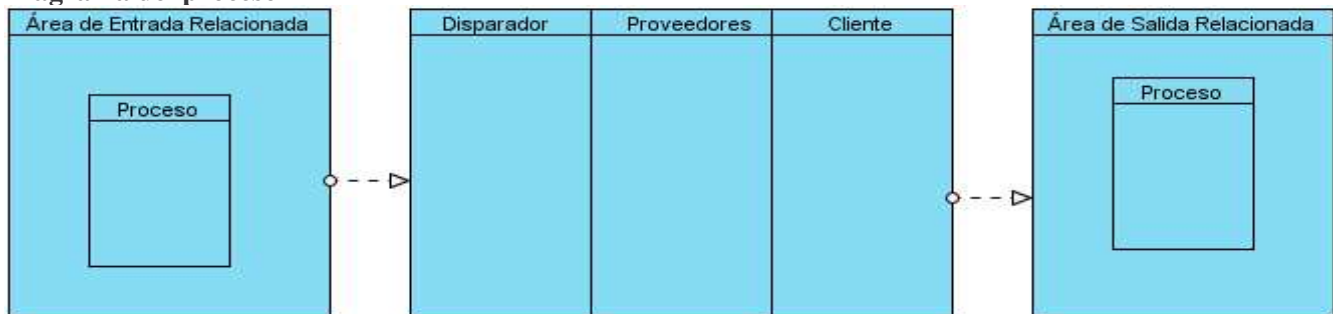


Figura 7: Gráfico de Procesos.

Disparador: Proceso, persona o regla que inicia el proceso que se está describiendo. El disparador puede coincidir con el cliente. La notación a usar para representar el proceso es la propuesta por BPMN.

Identificar los procesos que abarcará el sistema informático.

1. Identificar sobre cual o cuales macroprocesos va a incidir el sistema, a partir de los objetivos que este debe cumplir.
2. Para cada proceso que contiene el macroproceso identificar cuales se pueden informatizar complemente y cuales solo algunas actividades. Se han identificado tres tipos de actividades en dependencia de su nivel informatización:

Manuales: En el caso de estas actividades solo pueden ser llevadas a cabo por el hombre. Ejemplo: Entregar producto en un proceso de ventas.

Del usuario: Son actividades que para su funcionamiento óptimo las debería realizar el usuario con la ayuda de software y/o hardware especializado. Ejemplo: Para la actividad: captar huellas digitales, sería necesario un lector de huellas, otro ejemplo es el cajero automático.

Automáticas: Estas actividades pueden ser gestionadas por un sistema informático sin la ayuda humana. Ejemplo: Verificar existencia de clientes.

En caso que las actividades sean del usuario se acuerda con el cliente del sistema como se van a llevar a cabo, si se mantienen como se realizan actualmente o se va a utilizar hardware especializado (en caso de que exista ese hardware).

3. Si alguno de los procesos que van a ser informatizados tiene alguna entrada o salida proveniente de un proceso perteneciente a un macroproceso que no ha sido contemplado dentro del sistema a construir verificar con el cliente si esa funcionalidad estará dentro de los límites del sistema.

Artefacto

En la representación gráfica del proceso se representa cada tipo de actividad con un esteriopipo:

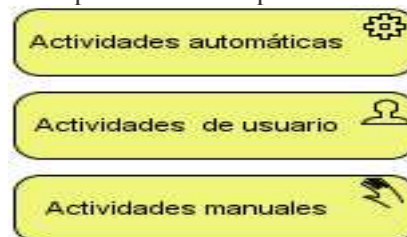


Figura 8: Tipo de actividad

En caso de ser necesaria alguna aclaración se coloca un comentario sobre la actividad.

Mejorar los procesos que abarcará el sistema informático.

Es necesario determinar si los procesos pueden ser optimizados desde el punto de vista estructural, que es el tipo de mejora que puede ayudar a la construcción del sistema informático.

La mejora estructural estará encaminada a: la redefinición de destinatarios, expectativas, resultados generados por el proceso, involucrados y secuencia de actividades.

La redefinición de destinatarios, expectativas, resultados generados por el proceso e involucrados debe ser realizada de conjunto por la dirección de la organización, los responsables de cada proceso y el Especialista en gestión de procesos y puede hacerse o no en dependencia de hasta dónde llega el alcance de la solución informática, pero la que si tiene gran importancia para la obtención de requisitos del sistema a construir es la redefinición de la secuencia de actividades del proceso, con el objetivo de:

- Eliminar trabajo que no sea estrictamente necesario para las necesidades esenciales del negocio.
- Reducir etapas intermedias y transiciones de fase.
- Eliminar duplicidades.
- Identificación y/o resolución de:
 1. Incompatibilidad de normas.
 2. Dependencias tecnológicas (informáticas o de hardware).

Otro aspecto a tener en cuenta en la mejora de los procesos lo constituye la utilización de herramientas de inteligencia de negocio para determinar el impacto de la solución sobre la organización, entre las ellas se pueden utilizar:

- Generadores de informes.
- Herramientas de usuario final de consultas e informes.
- Herramientas OLAP
- Herramientas de Dashboard y Scorecard.
- Herramientas de planificación, modelización y consolidación.

Artefacto

Se propone usar la misma ficha y gráfica de procesos ya vista anteriormente pero esta tendrá una sección adicional donde se explique en qué consiste la mejora y en el grafico del proceso se representará el proceso con las mejoras realizadas.

Regulaciones que afectan al negocio.

Revisar leyes nacionales e internas que amparan los procesos de la organización, en caso de existir contradicciones entre ellas las nacionales tienen prioridad y el proceso debe modelarse siguiendo lo establecido por ellas. Se debe verificar además los procedimientos documentados de la organización que especifican como llevar a cabo las actividades, en caso que la organización siga algún estándar internacional (Normas ISO, EFQM, etc.) debe ser tenido en cuenta en el modelado.

Una regla a seguir en este punto es que cualquier elemento que se modele en el proceso tener como respaldo un documento o experto del negocio que lo avale para evitar suposiciones o analogías.

2.1.3. GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXTERNA QUE SOPORTA LA ORGANIZACIÓN.

Dentro de la gestión de tecnología externa que soporta la organización se han identificado dos subáreas:

1. Software empleado en los procesos de negocio.
2. Hardware empleado en los procesos de negocio.

En esta área el objetivo es determinar la tecnología externa que soporta la organización, la cual será registrada en fichas técnicas tanto de hardware como software donde se documenten las características que cumplen los mismos.

Finalmente todos estos artefactos aparecerán en el documento de Arquitectura del Negocio donde se adicionan los procesos sobre los que va a incidir el sistema (procesos a informatizar).

3. DE PROCESOS DE NEGOCIOS A PROCESOS DE SISTEMA.

Aunque el alcance de la profase llega hasta la mejora de los procesos a informatizar, es necesario dar una idea de cómo continuar con la captura de requisitos porque evidentemente existe una gran diferencia entre procesos y casos de usos, o procesos y el documento formal de especificación de requisitos. La propuesta en este caso es darle seguimiento a los procesos de negocios como procesos del sistema de software a implementar, independientemente que la arquitectura que soporte su diseño y/o implementación sea basada en componentes, servicios o cualquier otra. Para graficar los procesos del sistema se propone el siguiente gráfico de procesos del sistema.

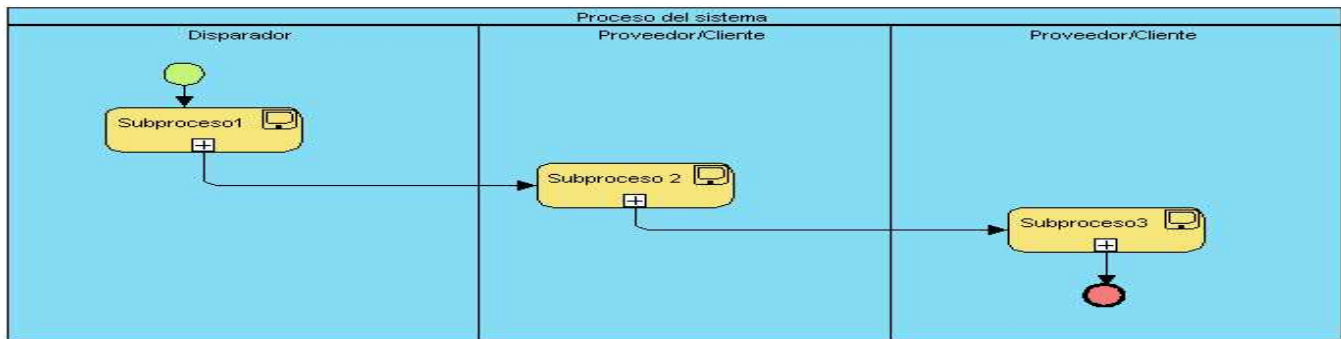


Figura 9: Procesos del sistema.

Donde tanto el disparador como los clientes/proveedores son los involucrados en el negocio que interactúan con el sistema y en este caso ejercen función de clientes y proveedores del sistema porque le brindan información y a la

vez obtienen información de él. Cada subproceso representa la interacción de cada involucrado con el sistema por lo que para la descripción de cada uno de ellos se propone el siguiente gráfico de subprocesos del sistema.

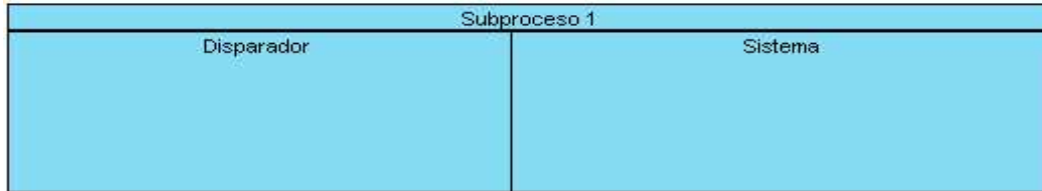


Figura 10: Subprocesos del sistema.

Para cada rol se representarán las actividades que realizan con sus respectivas entradas y salidas en dependencia de las entidades con las que interactúe e incluso un mismo rol puede llevar a cabo varios subprocesos dentro del proceso. Cada subproceso puede ser tratado y documentado como un caso de uso si es RUP la metodología que se utiliza o como user story si es XP, de esta forma se garantiza darle seguimiento al proceso de negocio completamente y se integra con las metodologías de desarrollo actuales.

Herramienta utilizada para gestionar los procesos.

- Visual paradigm

3. CONCLUSIONES.

- La profase propuesta desarrolla un conjunto de actividades sobre las áreas fundamentales que afectan el proceso de captura de requisitos (ambiente de la organización, involucrados y tecnología externa que soporta la organización), apoyándose en buenas prácticas y técnicas para llevarlas a cabo, y como resultado final genera artefactos que garantizan la comprensión del negocio a informatizar.
- Desarrollar la profase propuesta le permitirá a los proyectos de desarrollo de software entender el negocio del cliente y obtener todos los requisitos tanto implícitos como explícitos del sistema a implementar, facilitando el trabajo en los flujos que le suceden.
- Con la implementación de la misma en los proyectos de desarrollo será posible disminuir las causas de fracaso relacionadas con los requisitos.

REFERENCIAS

Bañeres, J. (2006) Compendio de Ingeniería de Software I, www.navegapolis.net.
 Flores, M. (2008), Metodología TOT: Aplicación de Mejora de Proceso a Metodologías de Software en el área de Modelado de Negocio y Gestión de Requerimiento. 2008.
 Leffingwell, D, W. D. (2003), Managing Software Requirements: A Use Case Approach, Second Edition, Addison-Wesley.
 Rational (2003). Ayuda e línea de Rational Suite 2003®, www-01.ibm.com/software/awdtools/rup.
 Reportes CHAOS (2004). Boletín Standish Group, www.tress.com.mx/boletin/enero2004/soluciones.htm
 Reportes CHAOS (2009), Notas de Ingeniería de Software de Héctor de Luna, 1ro de julio 2009, www.swnotes.wordpress.com/2009/07/01/chaos-report-2009 , (Consulta: 25/05/2009).
 IEEE Std 1233 (1998), IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications, www.standards.ieee.org
 Sommerville, I. (2005). Software Engineering, Fourth Edition. Addison-Wesley, ISBN: 0-201-56529-3, 2005.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editors no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.