

Universidad de las Ciencias Informáticas Facultad 6



**Aplicación de BPM en las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del
Proceso de Desarrollo de Software del DDS.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero Informático

Autor(es): Yennis García Alvarez

Yoslainy Pérez Moreira

Tutor(es): Ing. Tte. Irma Yanet Cabrera Romero

Ing. Yinet Argüelles Pardo

Ciudad de la Habana, 2009

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Yennis García Alvarez

Firma del Autor

Yoslainy Pérez Moreira

Firma del Autor

Ing. Tte. Irma Yanet Cabrera Romero

Firma del Tutor

Ing. Yinet Argüelles Pardo

Firma del Tutor

DATOS DE CONTACTO

Teniente Irma Yanet Cabrera Romero: Graduada de Ingeniería Informática (2008) Universidad de las Ciencias Informáticas, 1 año de graduada.

Departamento de Desarrollo de Software, Dirección de Informática Comunicaciones. Ministerio del Interior.

Correo Electrónico: irma@minnd2.nodo.das

Yinet Argüelles Pardo: Graduada de Ingeniería Informática (2006) Instituto superior Politécnico José Antonio Echeverría, 2 años de graduada.

Departamento de Desarrollo de Software, Dirección de Informática Comunicaciones. Ministerio del Interior.

Correo Electrónico: yinet@minnd2.nodo.das

FRASE

“.....He aprendido que todo el mundo quiere vivir en la cima de la montaña, sin saber que la verdadera felicidad está en la forma de subir la escarpada....”

Gabriel García Márquez

AGRADECIMIENTOS

- *A Fidel Castro y a la Revolución por la increíble oportunidad de estudiar en esta universidad de excelencia.*
- *A nuestros padres, por nutrirnos día a día con todo el amor, el apoyo y la dedicación que un hijo puede desear. Por ser quienes en todos estos años se han mantenido a nuestro lado, alentándonos al esfuerzo continuo por alcanzar siempre metas más altas. Por deberles lo que somos y ver en ellos el faro que guía y alumbra el camino hacia el futuro.*
- *A nuestras tutoras que tanto apoyo nos han dado, que han avanzado junto a nosotras tomándonos de la mano por este camino pedregoso.*
- *A Merci, por habernos dedicado gran parte de su tiempo incondicionalmente, su manera de guiarnos y sus consejos nos permitió obtener este resultado que hoy presentamos.*
- *A todos nuestros amigos que me nos han permitido compartir junto a ellos los momentos más felices y también los más tristes durante estos 5 años.*

DEDICATORIA

Yennis

- *A mis padres que han puesto todo su empeño en mi formación, y tanto se han sacrificado por mí durante toda mi vida, que me han sabido guiar durante todo este tiempo.*
- *A mi hermana que más que eso es mi amiga y me ha sabido comprender en todo momento.*
- *A mi abuela Lázara y a mis tíos Livan, Iván y Gertrudis y a mi prima Dania que siempre han estado atentos por mi formación y porque cada día sea una mejor persona.*
- *A mi novio Fernando que me ha entregado lo mejor de sí y me ha ayudado y comprendido durante todo este tiempo.*

Yoslainy

- *A mis padres, que les debo mi vida entera, les debo sacrificio, dedicación, para ellos es este triunfo. Ellos son lo más grande y bueno que tengo, les agradezco todo el esfuerzo que han tenido que hacer estos 5 años, las preocupaciones que han tenido, los cuidados, los consejos, les agradezco guiarme como lo han hecho.*
- *A mi hermanito del alma, que ha sido mi ejemplo a seguir, ha sido mi apoyo los primeros años de mi carrera. A él que me aconsejaba cada vez que lo llamaba llorando, que me daba aliento.*
- *A Arsenio, que ha sido para mí un excelente amigo, un amor, al cual nunca olvidaré a pesar de la distancia que nos va a separar. Para ti que me ayudaste a seguir mi carrera en mis peores momentos, que me enseñaste a ver la vida diferente, a ser optimista. A tu lado aprendí y sentí cosas que siempre estarán en mi corazón.*

RESUMEN

El Ministerio del Interior (MININT) se encuentra inmerso en un amplio programa de informatización, para mitigar las deficiencias y lo que ha traído consigo el surgimiento de problemas informáticos a resolver. Hoy se proponen introducir herramientas que ayuden a realizar el proceso de manera más eficiente, con mejores resultados y plazos cortos. La introducción de nuevas tecnologías ayudaría a gestionar, organizar y documentar el Proceso de Desarrollo de Software.

La Gestión por Procesos constituye un elemento clave dentro de una organización para lograr identificar y definir los procesos dentro de ella de manera que puedan ser gestionados y cuantificados. Hoy la tecnología BPM brinda un amplio campo para la gestión de los procesos dentro de una organización por esto, se realiza un estudio del estado del arte de las tecnologías BPM, el uso de las Metodologías de Desarrollo de Software a nivel internacional, dentro de ellas las Metodologías Tradicionales y las Agiles. Además se realiza el estudio de la técnica para la captura de requisitos Join Application Development (JAD) la cual posibilita establecer una comunicación fluida entre usuarios y desarrolladores. Se realiza la identificación de los procesos, actividades y tareas de las Etapas Iniciación del PSI y Concepción lo cual permite que el Proceso de Desarrollo de Software dentro de estas etapas se realice de manera sistemática y organizada. Se obtiene como resultado un modelo de procesos para las etapas analizadas del Modelo Productivo, además se definen los Indicadores Claves de Rendimiento que permitirán medir la eficiencia y rendimiento de los procesos de la organización.

Palabras claves

Business Process Management, Business Process Analysis, Gestión por proceso, Metodologías de Desarrollo de Software, Modelado del Negocio, Requerimientos.

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica.....	6
1.1. Introducción.....	6
1.2. Gestión por Procesos.....	6
1.2.1. Tipos de Procesos.....	8
1.2.2. Gestión de procesos claves mediante indicadores.....	9
1.3. Business Process Management (BPM).....	12
1.3.1. Beneficios de BPM.....	13
1.3.2. Business Process Management System (BPMS).....	14
1.3.3. Business Process Analysis (BPA).....	15
1.3.4. Notaciones BPMN y UML para la modelación.....	17
1.3.4.1. Business Process Management Notation (BPMN).....	17
1.3.4.2. Comparación entre BPMN y UML.....	18
1.4. Proceso de Desarrollo de Software: Principales Causas de su Fracaso.....	19
1.5. Metodologías de Desarrollo de Software.....	20
1.5.1. Metodologías de Desarrollo de Software Tradicionales.....	21
1.5.2. Metodologías de Desarrollo de Software Ágiles.....	24
1.5.3. Metodología Joint Application Development orientada a la captura de requisitos.....	24
1.6. Modelado del Negocio.....	26
Perspectiva de RUP y BPM para el modelado del negocio.....	27
1.7. Ingeniería de Requisitos.....	30
1.7.1. Captura y Gestión de Requisitos.....	31
1.7.2. Trazabilidad de requerimientos.....	33
1.8. Conclusiones.....	34
CAPÍTULO 2: Definición de las etapas Iniciación del PSI y Concepción.....	35
2.1. Introducción.....	35
2.2. Caracterización del Entorno de Desarrollo.....	35
2.3. Descripción de la etapa de Concepción de Proyectos de Soluciones Informáticas (PSI).....	37
2.3.1. Descripción General.....	38
2.3.2. Roles de la Etapa de Iniciación del PSI.....	39
2.3.3. Fases de ejecución de la Etapa de Iniciación del PSI.....	40
2.3.3.1. Planificación.....	41
2.3.3.2. Sesión- Documentación.....	41

2.4	Descripción de la etapa de Concepción.....	42
2.4.1	Descripción General	42
2.4.2	Fases de ejecución de la Etapa de Concepción	43
2.4.2.1	Fase Modelado del Negocio.....	43
2.4.2.2	Fase Captura de Requisitos.....	44
2.5	Conclusiones	45
	CAPÍTULO 3: Definición y Modelación de Procesos. Definición de Indicadores.....	46
3.1	Introducción.....	46
3.2	Modelado de Procesos	46
3.3	Definición de Indicadores Claves de Rendimiento (KPI)	58
3.4	Validación de los resultados	60
3.5	Conclusiones	63
	CONCLUSIONES	64
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
	BIBLIOGRAFÍA.....	68
	ANEXOS.....	70
	Anexo A: Descripción detallada del Proceso Iniciación del PSI: Subprocesos Actividades y Tareas	70
	Anexo B: Descripción detallada del Proceso Concepción: Subprocesos, Actividades y Tareas.	77
	Anexo C: Plantilla Documento Visión Inicial	93
	Anexo D: Plantilla Modelado del Negocio.....	97
	Anexo E: Plantilla Especificación de Requisitos	99
	Anexo F: Plantilla Descripción de los Casos de Uso del Sistema	103
	Anexo G: Complejidad de los riesgos teniendo en cuenta Impacto en el proyecto y Probabilidad de Ocurrencia.....	105
	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Patrón de proceso.....	30
Tabla 2. Descripción del Indicador: Efectividad de la Ejecución de la Sesión	59
Tabla 3. Descripción del Indicador: Complejidad de un proyecto según los requisitos.....	59
Tabla 4. Descripción del Indicador: Exactitud de la identificación de riesgos	59
Tabla 5. Descripción del Indicador: Complejidad de un proyecto según los riesgos identificados	60
Tabla 6. Descripción del Indicador: Grado de abastecimiento de los requisitos de un proyecto por los Marcos de Trabajo existentes.	60

ÍNDICE DE IMAGENES

Figura 1. Elementos básicos de un proceso e interrelación entre procesos (Ministerio de Fomento; 2005)	8
Figura 2.Soluciones BPM Implantadas (Club BPM; 2006)	14
Figura 3.Posicionamiento de las principales soluciones Java “pure play” (Díaz, J; Abuín, J.2006)	16
Figura 4. Elementos gráficos de BPMN. (Montilva J.)	18
Figura 5. Rational Unified Process (RUP)	23
Figura 6. Visión general del proceso JAD. (August 1991).	25
Figura 7. Notación de la técnica Diagrama de Descomposición.....	29
Figura 8.Modelo Productivo Implantado en el DDS.....	36
Figura 9.Dimensiones del Desarrollo de Software.	37
Figura 10. Fases de la Etapa Iniciación del PSI.....	41
Figura 11. Proceso del Departamento de Desarrollo de Software.....	47
Figura 12. Proceso Iniciación del PSI	48
Figura 13. Subproceso Realizar planificación	49
Figura 14. Subproceso Ejecución de la Sesión.....	51
Figura 15. Actividad Conclusión de la Sesión	52
Figura 16. Proceso Concepción.....	53
Figura 17. Subproceso Modelado del Negocio.....	54
Figura 18. Actividad Ampliar Conocimientos del Objeto de estudio.....	55
Figura 19. Actividad Modelar el Negocio.....	56
Figura 20. Subproceso Captura de Requisitos.....	57
Figura 22. Actividad Obtención de requisitos	57
Figura 23. Actividad Administración de Requisitos.....	58

INTRODUCCIÓN

El escenario actual, en que se encuentra el Ministerio del Interior, se caracteriza por el perfeccionamiento de los sistemas informáticos y la introducción de tecnologías y tendencias avanzadas en el campo de la informática, concentrando esfuerzos y recursos que generen resultados con calidad y en plazos cortos en correspondencia con las exigencias del enfrentamiento y la lucha contra la creciente complejidad de las actividades enemigas y delictivas. Como parte de este proceso, de cambios organizacionales, tecnológicos y de crecientes necesidades de desarrollo de software, la Dirección de Informática y Comunicaciones (DIC) del MININT se encuentra en reorganización y tiene la misión de enfrentar nuevos proyectos ministeriales con una nueva visión y concepción del Proceso de Desarrollo de Software.

El Departamento de Desarrollo de Software (DDS) como parte de la DIC propone y asume un nuevo Modelo Productivo en función de un desarrollo ágil y de calidad enfatizado en la reutilización de componentes, con el objetivo de aprovechar al máximo los recursos humanos existentes y dar respuestas a las necesidades de desarrollo de software.

Nos permite corroborar lo anteriormente explicado la realización, durante el año 2008, de un grupo de trabajos investigativos dentro de los que se encuentran: “Propuesta de Modelo de Calidad para el Departamento de Desarrollo de Software del MININT. Procedimientos para la Ingeniería de Requisitos” (Jiménez, Bravo; 2008) y la “Adecuación de la Metodología ADOOMET al nuevo modelo del Departamento de Desarrollo de Software del MININT” (Ponce, Cabrera; 2008).

La tesis que se describe como “Adecuación de la Metodología ADOOMET al nuevo modelo del Departamento de Desarrollo de Software del MININT”, hoy se encuentra en fase de validación y perfeccionamiento dentro del DDS. Hasta el momento, un número significativo de resultados han sido satisfactorios, y otros han demostrado la necesidad de reorganizar algunos de los procesos ya definidos adecuándolos a la realidad objetiva, debido a los constantes cambios tecnológicos, estrategias y visiones del departamento.

El Modelo Productivo que hoy se lleva a cabo dentro del Proceso de Desarrollo de Software del DDS, fue diseñado bajo el paradigma de Fábricas de Software, desarrollándose el Diseño de la Arquitectura y Marcos de Trabajos de forma centralizada. Esta concepción va encaminada a mitigar el déficit de personal para los roles de Arquitecto y Programador. La Calidad es otro de los aspectos que se gestionará de forma centralizada.

Los proyectos informáticos del DDS son desarrollados por las fuerzas que se encuentran en los Polos de Desarrollo ubicados en algunas provincias y por Equipos de Proyectos que se encuentran en el DDS situado en

Ciudad de la Habana, siguiendo el Modelo Productivo anteriormente referenciado. Un Equipo de Proyecto puede tener sub equipos de trabajo integrados por fuerzas de los Polos de Desarrollo especializados en un segmento del Dominio de automatización Por esta razón durante el desarrollo de un proyecto existirán un conjunto de interacciones entre los Polos de Desarrollo y los Equipos de Proyectos con las Áreas de Sistemas, Arquitectura y Calidad del DDS.

Para un mejor control del proceso productivo se impone la necesidad de definir y modelar los procesos de Iniciación del PSI y Concepción, especificando los momentos de interacción entre las Áreas de Sistemas, Arquitectura y Calidad, lo que permitiría detectar “cuellos de botella” y contribuiría a mejorar su adaptación al contexto actual.

Por lo anteriormente explicado, el DDS plantea la necesidad de comenzar a introducir conceptos y tecnologías asociadas a la Administración de Procesos de Negocio (Business Process Management) en el Proceso de Desarrollo de Software, con el propósito de que las figuras directivas y líderes de proyectos tengan una mayor visibilidad de todo el proceso y puedan realizar un mejor control sobre las actividades del proceso productivo.

El análisis realizado nos permite plantearnos como **problema científico**:

¿Cómo contribuir a la definición adecuada de los procesos pertenecientes a las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del proceso productivo del DDS?

El problema planteado se enmarca en el **Objeto de estudio**: Proceso de Desarrollo de Software del DDS.

Siendo el **campo de acción** las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS.

El **objetivo** de la investigación consiste en aplicar la etapa inicial de BPM (Modelación y Análisis) a las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS.

Las **preguntas científicas** de la investigación serían:

¿Cómo modelar los procesos para las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS?

¿Cómo determinar los indicadores de los procesos pertenecientes a las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS?

Tareas de investigación:

- Sistematización del estado del arte en el Proceso de Desarrollo de Software.
- Estudio del modelo de desarrollo de software del DDS y los resultados de su experimentación enfocado al Proceso de Desarrollo de Software.
- Asimilación de los procesos pertenecientes a las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS.
- Asimilación de la herramienta Tibco Business Studio y del lenguaje de modelado BPMN.
- Definición y especificación de los procesos pertenecientes a las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS.
- Modelación de los procesos de las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS.
- Obtención de los principales indicadores para medir el desempeño de los procesos pertenecientes a las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS.
- Validación del modelo de procesos para las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS.

Con el propósito de lograr una aproximación en la modelación de los procesos de desarrollo de software dentro del DDS, se propone comenzar aplicando la primera etapa propuesta por BPM: Análisis y Modelado, a las etapas iniciales del Proceso de Desarrollo de Software del DDS: Iniciación del PSI y Concepción. Siendo los **resultados a obtener**:

1. Un modelo de procesos para las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS.
2. Indicadores de los procesos de las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS.

Para llevar a cabo la investigación se emplearon los siguientes **Métodos teóricos**:

El método **Analítico – Sintético** permitió el procesamiento de la información para realizar el estudio e incorporar los conocimientos necesarios, permitiendo la obtención de un enfoque global del tema, a través de las revisiones de: documentos, libros, artículos e informes. Se garantizó la obtención de elementos relacionados con el tema

permitiendo tener un enfoque global de los métodos que existen con sus ventajas y desventajas, así como lo relacionado con el Proceso de Desarrollo de Software, su madurez y mejora continua.

El método **Inductivo – Deductivo** se utilizó para buscar determinadas condiciones que permitieron dar solución al objeto de estudio propuesto. Fue empleado para identificar cuáles de los modelos de mejora de procesos serían tomados para poner en práctica en el Área de Sistemas, además definir qué aspectos de las metodologías de desarrollo de software aportarán mejoras en cuanto a agilidad y eficiencia al Proceso de Desarrollo de Software.

Los **Métodos Empíricos** permitieron obtener información a través de la realización de **entrevistas, encuestas y observaciones** en el Área de Sistemas, posibilitando conformar una visión actual de la aplicación del nuevo Modelo Productivo y de la realización del Proceso de Desarrollo de Software.

Los **Método subjetivos** permitieron la valoración de la propuesta realizada, a través de la utilización del **Método Criterio de Expertos**, donde se valoró la eficiencia de la propuesta en el entorno de desarrollo a implantarse.

El trabajo queda estructurado de la siguiente manera:

Capítulo 1: Fundamentación teórica. Se describe la Gestión por Procesos en las que se inserta la tecnología BPM y la utilización de herramientas BPA. Se esclarece lo que es un Proceso de Desarrollo de Software además de las causas de su fracaso. Se abordan metodologías de desarrollo de software: Metodologías Tradicionales, ejemplo RUP y Metodologías Ágiles en general, también se describe la metodología JAD. Seguidamente describimos los flujos de trabajo Modelado de Negocio y Captura de Requisitos.

Capítulo 2: Propuesta de definición de procesos. Durante este capítulo se realizará la definición de los procesos que deben ser ejecutados durante las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción. Durante la Etapa de Iniciación del PSI se definieron las actividades que se realizan en las diferentes fases que la componen, Planificación, Sesión y Documentación. En la Etapa de Concepción, se definieron los procesos teniendo en cuenta las fases de Modelado de Negocio y Captura de Requisitos, las cuales son las dos que se efectuarán durante la ejecución de esta etapa.

Capítulo 3: Modelación de los procesos e identificación de los indicadores. Durante este capítulo se modelarán los procesos definidos previamente obteniendo una visión de cómo se realizan los mismos. Además para una posterior simulación de los procesos, es necesario definir los indicadores que permitirán medir la eficiencia de los procesos.

A continuación se exponen las **conclusiones** generales de la investigación y las **recomendaciones**; por último se encuentran los **anexos** y el **glosario de términos** empleados a lo largo del documento.

Para una mejor comprensión del documento se deben considerar las siguientes convenciones tipográficas adoptadas durante su elaboración:

- Se enfatizan las palabras que representan conceptos importantes la primera vez que se introducen en letra *cursiva* y subrayada.
- Los términos en inglés se escriben en *cursiva* y a continuación, entre paréntesis se especifica lo que significan en español, la primera vez que se introducen.
- Las actividades asociadas a los procesos se escriben la primera vez que se hace referencia a ellas en **negrita** y subrayada.
- Las tareas asociadas a las actividades la primera vez que se mencionan se hace referencia en subrayada.

CAPÍTULO 1

Fundamentación Teórica

1.1. Introducción

En este capítulo se abordan temas relacionados con la Gestión por Procesos y la necesidad de definir y documentar los procesos de las empresas, enfocado a lograr un mejor control y rendimiento de los mismos. Además de argumentarse la estrecha relación entre la Gestión por Procesos y la utilización de tecnologías BPM y los principales elementos a tener en cuenta para lograr un buen resultado.

1.2. Gestión por Procesos

En la última década, la Gestión por Procesos ha despertado un interés creciente, siendo ampliamente empleada por muchas organizaciones que utilizan las referenciales de Gestión de Calidad y/o Calidad Total. El Enfoque basado en Procesos consiste en la Identificación y Gestión Sistemática de los procesos desarrollados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos (Ribas; Serra; 2005). El propósito final de la Gestión por Procesos es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollen de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas. Tiene su base en la identificación, control y mejora de los procesos de una empresa, gestionando los mismos de manera horizontal, posibilitando que en un mismo proceso puedan intervenir personas de diferentes departamentos.

La Gestión por Procesos constituye una visión o forma organizativa que permite mejorar y rediseñar el flujo de trabajo, haciéndolo más eficiente y adaptado a las necesidades de los usuarios. Facilitando una mejor comunicación entre proveedores y clientes del proceso, dado a que se focaliza en lograr un mejor flujo de información entre estos.

La Gestión por Procesos va dirigida a evaluar las desviaciones de cada uno de los procesos, con el fin de corregir sus tendencias antes de que se produzca un resultado defectuoso. Para que un conjunto de actividades ligadas entre sí conduzcan a un resultado determinado, es necesario definir y controlar el proceso del que forman parte. La importancia de dirigir y controlar un proceso radica en que no es posible actuar directamente sobre los

resultados, ya que el propio proceso conduce a ellos. Para controlar el efecto (resultado) hay que actuar sobre la causa (proceso) (Ministerio de Fomento; 2005).

Una vez que se decide utilizar la Gestión por Procesos en una organización es de vital importancia comenzar a crear una cultura sobre los principales elementos que hay que implementar para realizar una correcta Gestión por Procesos, y obtener resultados eficientes.

Elementos fundamentales para la Gestión por Proceso

La Gestión por Procesos necesita durante su implantación y explotación implementar una serie de elementos que apoyarían el correcto funcionamiento de este. Estos son:

- **Mapas de Procesos.** Permite a la organización poseer una visión más clara sobre sus actividades, como estas están relacionadas con los usuarios externos, proveedores y demás grupos de interés para la empresa. Posibilitan mejorar la coordinación entre los elementos clave de la organización, permitiendo identificar los procesos claves, estratégicos y de soporte, sobre los que se va actuar.
- **Modelado de Procesos.** La realización del Modelado de Procesos permite sintetizar las relaciones dinámicas que este presenta, probar sus premisas y poder conocer cuáles serán los efectos de este sobre el usuario. El modelado constituye la base para que el equipo de proceso aborde el rediseño y mejora y establezca indicadores relevantes en los puntos intermedios del proceso y en sus resultados.
- **Documentación de procesos.** Es esencial cuando se va a rediseñar o mejorar un proceso la documentación, que constituye el punto de partida para comenzar con estas actividades. En la actualidad en las organizaciones no están identificados, ni delimitados los procesos por lo que estos no son documentados. Los procesos fluyen a través de distintos departamentos y puestos de la organización funcional, que no suele percibirlos en su totalidad y como conjuntos diferenciados, y en muchos casos, interrelacionados.
- **Equipos de proceso.** La creación, entrenamiento y facilitación de equipos de procesos es primordial para la gestión de los procesos y la orientación de éstos hacia el usuario. Los equipos han de ser liderados por el Propietario del Proceso, y han de desarrollar los sistemas de revisión y control.
- **Rediseño y mejora de procesos.** Realizar el análisis de un proceso puede dar lugar a acciones de rediseño para incrementar la eficacia, reducir costes, mejorar la calidad y acortar los tiempos, reduciendo los plazos de producción y entrega del producto o servicio, mejorando así la calidad del proceso.

- **Indicadores de gestión.** La Gestión por Procesos implicará contar con un cuadro de indicadores referidos a la calidad y a otros parámetros significativos. Este es el modo en que verdaderamente la organización puede conocer, controlar y mejorar su gestión.

Todos estos elementos garantizan la realización de las acciones posteriores luego de identificar los procesos dentro de una organización. Lo cual posibilitara una correcta gestión de los procesos definidos dentro de una organización.

1.2.1. Tipos de Procesos

En las organizaciones se manifiestan diferentes tipos de clasificaciones de procesos:

Procesos estratégicos. Son los procesos responsables de analizar las necesidades y condicionantes de la sociedad, del mercado y de los accionistas, para asegurar la respuesta a las mencionadas necesidades y condicionantes estratégicos.

Procesos claves. Son procesos cuya finalidad es proporcionar servicios a los usuarios. Son aquellos procesos mediante los cuales la institución se relaciona con el medio exterior, es decir son aquellos que brindan atención a los usuarios de la institución.

Procesos de soporte. Son los procesos responsables de proveer a la organización de todos los recursos necesarios en cuanto a personas, maquinaria y materia prima, para poder generar el valor añadido deseado por los usuarios.

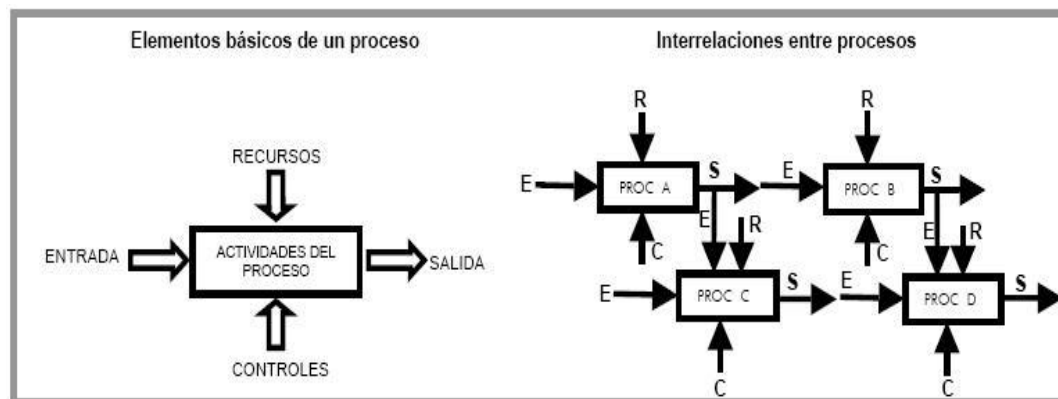


Figura 1. Elementos básicos de un proceso e interrelación entre procesos (Ministerio de Fomento; 2005)

¿Qué se puede conseguir con un enfoque a procesos?

- Automatizar de forma ágil y ordenada uno o varios procesos de negocio.

- Mejorar el control sobre todas las actividades en curso.
 - ✓ Fotografía en tiempo real de las actividades que se están realizando en la empresa, así como del trabajo pendiente.
- Detectar y corregir rápidamente problemas y oportunidades de mejora en el funcionamiento de la organización. Cuellos de botella. Reparto de la carga de trabajo.
- Disminuir los tiempos muertos entre actividades que requieren de la colaboración de varias personas, departamentos u organizaciones.
- Cumplir normativas y estándares, mejorando la trazabilidad, transparencia y documentación de todas las actividades.
- Aumentar la rapidez en la puesta en marcha de nuevos servicios y aplicaciones sin tener que hacer complejos y costosos desarrollos a medida.
- Mantener el conocimiento y procedimientos de la organización de forma centralizada.

Una vez definidos y clasificados los procesos de la organización resulta de vital importancia controlar la eficiencia y el rendimiento de estos, por ello, surge la necesidad de identificar indicadores claves de rendimiento y a su vez realizar la gestión de cada uno de ellos, permitiendo evaluar el comportamiento de los procesos.

1.2.2. Gestión de procesos claves mediante indicadores.

Los Indicadores Clave de Rendimiento, también conocidos como Key Success Indicators (KSI, indicadores claves de éxito) son mediciones financieras y no financieras convenidas de antemano que reflejan los factores de éxito más críticos para una organización desde la dimensión del rendimiento empresarial. Estas son utilizadas en Inteligencia de Negocios o Business Intelligence (BI) para mostrar el estado actual de un negocio y proyectar el curso de acción. Ellos ayudan a la organización a medir el progreso hacia las metas organizacionales, especialmente hacia la dificultad de cuantificar el conocimiento basado en actividades. Se orientan a diversas áreas de la organización, desde los destinados a la gerencia general, que son los que presentan el desempeño global del negocio, hasta los destinados a área específicas como: ventas, Tecnología de la información (TI), finanzas, producción y servicio al usuario, entre otras.

Comúnmente los indicadores o KPI pueden agruparse en subcategorías, como por ejemplo los cuantitativos (presentados en cifras) y los prácticos (presentan los procesos existentes en la organización). Los mismos deben reflejar las metas de la organización, ser importantes para el éxito y cuantificables. En general, corresponden a mediciones basadas en eventos y correlaciones entre las tareas productivas y operaciones de una empresa, como las que normalmente deben ejecutarse en un período de tiempo o un plazo máximo.

Si comparamos los términos BPM y CPM (Corporate Performance Management o Gestión del Rendimiento Corporativo) se puede apreciar que tienen como objetivo común la optimización del rendimiento empresarial mediante la excelencia en los procesos de negocios; entendiendo por procesos de negocio, la secuencia de actividades que soportan a la estrategia de la organización, permitiendo analizar la efectividad operacional, y facilitando el establecimiento de medidas de rendimiento como herramienta para la mejora continua de la empresa.

Como se aprecia ambas definiciones tienen en común las métricas ya que el objetivo de CPM es medir mediante estas el rendimiento empresarial, mientras el objetivo de BPM es fijar métricas de rendimiento que permitan la mejora continua para optimizar procesos y actividades. De esta forma la disciplina CPM ayuda al BPM en la monitorización y la gestión del rendimiento empresarial, tanto estratégico como operacional, para la mejora continua y sistemática de los procesos y servicios de negocio que permitan a las empresas ser más competitivas, ágiles, eficientes y excelentes.

Identificación de KPI.

Con el propósito de darle mejor uso a los KPI definidos en una empresa, primero se debe entender qué es exactamente lo que significan estas cifras y cuáles son los factores que impulsan ellos. Saber qué factores contribuyen a un cierto número es más importante que el número en sí. Una vez que los principales factores detrás de cada métrica KPI han sido identificados, es el momento de identificar los puntos débiles y establecer una estrategia de mejora. Las medidas correctivas deben aplicarse y llevarse a cabo tan pronto como sea posible hacia el logro de un objetivo asequible. Utilizando el mismo conjunto de KPIs, puede controlar los cambios y los resultados de los cambios después de un determinado punto del tiempo.

Aunque cada empresa tiene sus propios KPI, las mediciones más comunes apuntan a tener indicadores de la productividad de los empleados, la calidad de los productos y servicios, la rentabilidad del negocio, el cumplimiento de plazos, la eficacia de los procesos, los tiempos de desarrollo de trabajos, el uso de los recursos, el crecimiento, control de costos, el nivel de innovación y desempeño de la infraestructura tecnológica.

Para identificar los KPI es preciso:

- Tener un proceso del negocio pre-definido.
- Tener claros los requerimientos de las metas y desempeño del negocio.
- Tener mediciones cualitativas y cuantitativas de los resultados y compararlos con el conjunto de metas.
- Investigar la variabilidad y debilidades del proceso o los recursos para lograr las metas en el corto plazo. (Grupo Kaisen).

La evaluación del éxito de las organizaciones depende de la identificación y la priorización de las métricas que en realidad importan para cada una de ellas. Los KPI incorrectos pueden crear una falsa confianza acerca de la

dirección de la empresa. Simplemente es cuestión de averiguar qué indicadores son fundamentales para su éxito y, a continuación, utilizar herramientas de evaluación comparativa para medir su progreso periódicamente.

La clave para una correcta selección de KPI se encuentra en la selección de indicadores que deben ser: cuantificables y críticos antes las metas de la organización.

La correcta selección de los indicadores clave de rendimiento de su empresa es sin embargo, sólo la mitad de la batalla. Es de vital importancia saber también cómo manejar esos indicadores de manera eficaz. Además de la fijación de objetivos, los indicadores pueden ser utilizados como mini objetivos para el seguimiento continuo de los progresos, así como mantener el impulso.

¿Cómo determinar los KPI correctos para su empresa?

- Es importante elegir los indicadores que puedan solucionar el presente y permitir realizar una planificación de futuro.
- La comunicación entre departamentos es esencial a la hora de elegir que medidas se han de tener en cuenta.
- La supervisión y la integración de datos son críticas para una programación de KPI.
- Los KPI relacionados con los datos son consistentes y correctos.

Actualmente la rapidez en la disponibilidad de los datos esta siendo un aspecto crítico para todas las organizaciones. Son comunes las demoras de uno o dos meses para obtener los datos. Muchas organizaciones están tratando de contar con información en muy corto tiempo y con menos demora. Por ejemplo en operaciones con un alto riesgo operativo o crediticio (tarjetas de crédito, servicios de salud), han movido la disponibilidad de sus indicadores a una semana y en algunos casos son analizados diariamente. Esto significa que los datos generalmente están disponibles dentro de las siguientes veinticuatro horas como resultado de la automatización. Otra cuestión importante es que la definición de los tipos de objetivos y KPI correctos debe ser un esfuerzo de grupo que involucre a todos empleados de la empresa.

Una vez que se configuran los KPI, la siguiente tarea es medirlos de forma precisa en todas las unidades de negocio. Al evaluar el desarrollo de productos, por ejemplo, debe incluir los datos de las ventas y marketing, ingeniería, procesos de compra, fabricación, proveedores e incluso de usuarios y distribuidores.

El monitoreo de los KPI y procesos de negocios se realiza habitualmente a partir de información proveniente de múltiples aplicaciones y bases de datos en donde se presentan al usuario en la pantalla de su PC, a través de gráficos que se conocen como tableros de mando o dashboards. Este tipo de tableros se orientan a diversas áreas de la organización, partiendo desde los destinados a la gerencia general (que presentan el desempeño del negocio) hasta los destinados a gerencias de ventas, gerentes de TI, gerentes de finanzas, gerentes de producción y gerentes de servicio al usuario, entre otros.

Los KPI permiten medir el rendimiento y eficiencia de los procesos dentro de una organización. Hoy existen disímiles procesos en todas las empresas del mundo dentro de ellas se encuentran las empresas de desarrollo de software, las cuales presentan como proceso principal, el Proceso de Desarrollo de Software. Este proceso de desarrollo como cualquier otro quiere decir; deseos, necesidades, especificaciones que se quieren desarrollar, pero lo que lo hace particular es que van dirigidos a soluciones informáticas, o sea software.

Esto permite obtener una visión clara de los procesos, y conocer otro de los elementos que hoy se utilizan en un escenario de gestión, en el cual los procesos requieren de ser gestionados independientemente de un dominio específico de un sistema. Ellos, constituyen el foco y la unidad primaria de iniciativas de automatización e integración de información, necesarios para responder ágilmente a los cambios exigidos por la dinámica del mercado. La gestión de procesos de negocio en estas condiciones ha dado origen a una nueva etapa en la gestión de procesos denominada Business Process Management (BPM).

1.3. Business Process Management (BPM)

BPM es un paradigma para la administración de procesos de negocio. Es toda una filosofía de trabajo que coloca al proceso de negocio al centro de su universo, es la manera moderna de administrar un negocio, donde su propósito es asegurar la mejora continua del desempeño organizacional en un ambiente de cambios constantes. *“BPM se puede definir como el conjunto de tecnologías y fases aplicadas para modelar, automatizar, integrar, gestionar y optimizar los procesos, reglas, servicios y recursos empresariales, e incrementar así la calidad de los servicios, la eficiencia de la organización, y la rentabilidad del negocio”*. (Centro de encuentro BPM, s.l. (Club-BPM), 2006). Con la utilización de este se persigue lograr el modelado de las actividades de negocio para lograr una mejor administración, automatización y optimización de sus procesos.

Posee un ciclo de desarrollo para garantizar una plena satisfacción del usuario donde se ven la ejecución de cuatro etapas de desarrollo: Análisis, Implementación, Ejecución, Monitorización y Optimización, cada una de ellas enfocadas a lograr un objetivo específico dentro de la empresa.

Análisis: En esta fase se realiza la identificación de los procesos de negocios, su análisis, modelación y simulación en una herramienta gráfica. Con la simulación pueden observarse sus comportamientos ante un grupo de datos de entrada. La simulación permite estudiar las deficiencias del proceso, detectando cuellos de botella, sobrecargas de actividades, etc (Rigñack; 2008).

Implementación: En esta fase se integran al modelo todos los elementos que componen el proceso: personas, sistemas y otros procesos. Si la modelación se realizó en un lenguaje de alto nivel de abstracción propio para analistas de negocios, en la implementación se especifican detalles técnicos que requieren la intervención de personal de TI (Rigñack; 2008).

Ejecución: Una vez el modelo ha sido implementado se despliega hacia un motor de procesos. El modelo tiene especificado todos los detalles relativos a los servicios que orquesta, por lo que el motor de procesos solo debe ejecutar las instrucciones y los pasos del proceso (Rigñack; 2008).

Monitorización: Para poder dar un seguimiento al proceso es necesario monitorizar su ejecución. De la monitorización se obtienen datos que permiten determinar la eficiencia del proceso, las tareas asignadas a los participantes del mismo, los tiempos de respuesta, etc. Los procesos de negocio cambian constantemente (Rigñack; 2008).

Optimización: En muchas ocasiones es necesario realizarles cambios a los procesos que se encuentran en ejecución para adaptarlos a las nuevas condiciones. La monitorización también revela ineficiencias que hacen necesaria la optimización del proceso y su gestión (Rigñack; 2008).

La automatización de procesos posibilita una reducción de errores, asegurando que los procesos clave se comporten siempre de la misma manera y brindando elementos que permitan visualizar el estado de los mismos. La administración de estos procesos garantiza que se ejecuten correctamente y que se obtenga información que posibilite mejorarlos.

1.3.1. Beneficios de BPM

BPM brinda una serie de beneficios que parten de la mejora en las capacidades de dirección de la organización, pasando por la reducción de obstáculos al momento de reaccionar ante cambios del mercado, hasta adquirir mayor capacidad de análisis sobre el desempeño de la empresa lo cual favorece el trabajo de todos o sea las figuras directivas de las empresas, arquitectos y desarrolladores de TI.

- Posibilidad de estandarizar los procesos y poder definir las mejoras a realizarse.
- Posibilita un Incremento de la productividad y reducción del personal.
- Añadir valor a sus aplicaciones empresariales.
- Coordinación, comunicación y cooperación independiente de la hora y situación geográfica.
- Mejora continua en los procesos. La mejora continua de los procesos es la optimización del rendimiento y control sobre la organización, de forma progresiva y controlada.
- Monitorizar y mejorar el rendimiento de trabajadores para optimizar los costes.

- Mediante la monitorización de los procesos de la empresa se logrará definir utilizando un conjunto de métricas previamente definidas las tareas realizadas innecesariamente y que pueden ser eliminadas, cuantificando los procesos en cuanto a tiempo de ejecución y recursos empleados para su realización.
- Retorno de la inversión.
- Diseño y modelado de procesos, en forma gráfica, sin escribir código.
- Reutilización.
- Proveer visibilidad en tiempo real a los accionistas, de forma tal que puedan monitorear el progreso de las actividades.
- Posibilita una mayor flexibilidad y agilidad a los cambios.
- Al tener todos los procesos definidos en la empresa ante la necesidad de realizar cambios solo será necesario identificar los procesos afectados y reajustar los mismos.

Por todos estos beneficios, en la actualidad múltiples empresas de todo el mundo se han interesado por la tecnología BPM. La figura 2 muestra un estado de las motivaciones para la implantación de BPM.



Figura 2. Soluciones BPM Implantadas (Club BPM; 2006)

La tecnología que posibilita la implantación y adopción de esta nueva filosofía de trabajo planteada por BPM constituye una nueva categoría de sistemas de información denominada BPMS.

1.3.2. Business Process Management System (BPMS)

BPMS se define como un conjunto de utilidades de software para definir, implementar y mejorar procesos de negocio que cumplen un grupo de características técnicas necesarias para aplicar el concepto de BPM. La utilización de los sistemas BPMS va adquiriendo mayor importancia en las empresas de todos los sectores, realizándose grandes inversiones en Sistemas, Aplicaciones y Tecnologías, no han logrado alcanzar la flexibilidad y agilidad que se requiere hoy en día. Los BPMS garantizan la automatización de los procesos de negocio durante el cual documentos, información y tareas son pasados de un participante a otro, incluso al usuario, acorde a un conjunto de reglas procedimentales. El objetivo de un sistema BPMS es a través de un motor, gestionar de forma automatizada los procesos y flujo de actividades, documentos, imágenes y datos, orquestando e integrando los Recursos Informáticos y los Roles. Además permiten a las organizaciones mapear, integrar, liberar, medir, monitorizar, controlar, analizar y optimizar procesos de negocio de misión crítica, que requieren ser integradas en una verdadera cadena de generación de valor para un usuario final y ligada directamente al logro de objetivos estratégicos.

Un sistema para la gestión del trabajo provee beneficios tanto a trabajadores como a la organización. Los BPMS permiten a las empresas obtener una visibilidad de los procesos de las empresas, proporciona más competitividad a la empresa, ciclos de desarrollo más cortos y eficientes, mejor calidad y servicio al usuario. Minimiza el tiempo requerido por los participantes para acceder a la documentación, aplicaciones y demás, aplica la mejora continua de los procesos eliminando así los procesos innecesarios a través de la automatización de los flujos de información. Documenta los procedimientos formalmente posibilitando que el trabajo no quede atrasado o extraviado. Garantiza la disponibilidad de mecanismos para una mejor gestión y optimización de procesos. Estos sistemas brindan las herramientas necesarias para implementar cada una de las etapas que comprende el ciclo de desarrollo, ofrece una suite completa de herramientas para la automatización de procesos.

1.3.3. Business Process Analysis (BPA)

El Análisis de Procesos de Negocio facilita el entendimiento, optimización y control de los procesos. Posibilita a la institución mejorar la forma en que realiza sus funciones y actividades con el propósito de reducir los costes generales, proporcionar un uso más eficiente de los recursos y mejorar el apoyo de los usuarios.

BPA permite una comprensión de la forma en que la organización está estructurada, enfocándose en las cadenas de valor del usuario y los procedimientos operativos para flujos de trabajo automatizados. Ofrece un conjunto de herramientas que posibilitan a lo largo de las operaciones y los recursos de la compañía ayudar a los ejecutivos a entender cómo adaptarse a condiciones de los mercados cambiantes, creando más valor a través de: mayor rendimiento, eficiencia y aprovechamiento de los recursos. Existen un gran número de herramientas convenientes para el manejo de procesos que combinan interacciones complejas, dentro de estas la más utilizada a nivel mundial dentro de las soluciones javas es la herramienta Tibco Business Studio (ver figura 3)

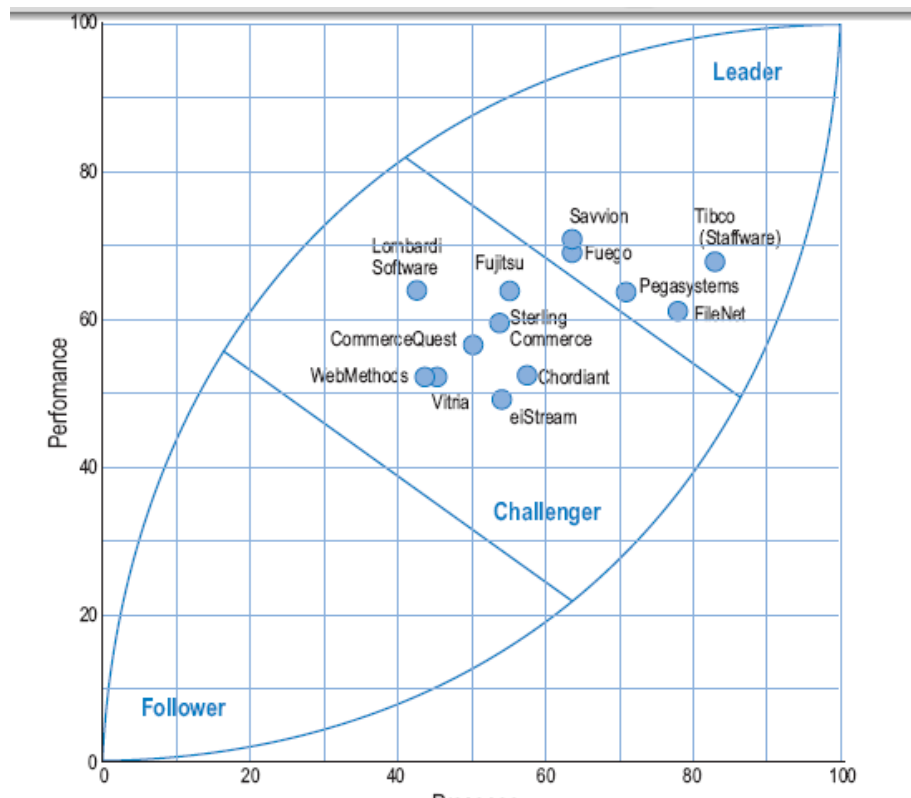


Figura 3. Posicionamiento de las principales soluciones Java “pure play” (Díaz, J; Abuín, J.2006)

TIBCO Business Studio

TIBCO Business Studio constituye uno de los primeros productos de modelado para usuarios de negocio con funcionalidad completa, se encarga de orquestar personas y sistemas en los procesos de negocio, tanto dentro como fuera de la organización. Es un producto gratuito, que posibilita modelar y simular los procesos del negocio identificados, posibilitando la detección de cuellos de botella en los procesos reales del negocio, dimensionar el personal y definir cupos de atención. Este instrumento está basado en Eclipse y utiliza como lenguaje de modelado la notación de sistemas de negocios Business Process Management Notation (BPMN).

Esta herramienta permite vincular los servicios integrados en una arquitectura Orientada a Servicios (SOA) a los procesos de negocio. Los usuarios que utilizan la herramienta tienen la posibilidad de ahorrar tiempo y minimizar los cambios ya que pueden definir directamente los procesos en términos del negocio.

La utilización de esta herramienta posibilitaría dar respuesta al reto de la incorporación de activos a la organización, permitiría la modelación de estos para convertirlos en procesos de negocio y su simulación permitiendo conocer como se ejecutan y comportan antes de realizar una implantación definitiva, lo cual garantizaría la detección temprana de errores logrando un aprovechamiento de tiempo y recursos.

1.3.4. Notaciones BPMN y UML para la modelación

El lenguaje de modelado es un conjunto estandarizado de símbolos para modelar un diseño de software. Es común utilizar un lenguaje de modelado en combinación con una metodología de desarrollo de software para avanzar de una especificación inicial a un plan de implementación y para comunicar dicho plan a todo el equipo de desarrollo. Su uso es más sencillo que la programación pues existen menos medios para verificar el funcionamiento correcto del modelo. En la actualidad existen diversos tipos de lenguajes de modelado y entre los más utilizados se encuentra el Unified Modeling Language (UML) y el Business Process Management Notation (BPMN) que representa el enfoque BPM.

1.3.4.1. Business Process Management Notation (BPMN).

BPMN es una notación para el modelado de sistemas de negocio propuesta por el consorcio BPMI (Business Process Management Initiative). Está estandarizada para admitir el modelado de procesos de negocio en formato de flujo de trabajo, es donde se presentan gráficamente las diferentes etapas del proceso de negocio. La notación ha sido diseñada específicamente para coordinar la secuencia de procesos y los mensajes que fluyen entre los diferentes procesos participantes. La modelación del proceso implica la captura de una secuencia ordenada de las actividades empresariales y la formación de apoyo. Tiene como objetivo suministrar una notación estándar que sea de fácil lectura y entendimiento por parte de todos los implicados e interesados en el negocio además tiene como propósito servir de lenguaje común para cerrar la brecha de comunicación que existe entre el diseño de los procesos del negocio y su implementación.

En la actualidad existe una gran variedad de lenguajes y herramientas para el modelado de procesos del negocio. La aceptación cada vez mayor de la notación BPMN como estándar ayudará a relacionar los términos de conceptos básicos de procesos del negocio así como conceptos avanzados de modelados.

El modelado de procesos con BPMN se ejecuta mediante diagramas muy sencillos que están formados por un grupo de elementos gráficos muy pequeño. Con esto se logra que para los usuarios del negocio y los desarrolladores técnicos sea fácil entender el flujo y el proceso.

Las cuatro categorías básicas de los elementos son estos se observan en la figura 4:

Objetos de flujo: Eventos, Actividades, Rombos de control de flujo (Gateways).

Objetos de conexión: Flujo de Secuencia, Flujo de Mensaje, Asociación.

Swimlanes (Carriles de piscina): Pool, Lane.

Artefactos: Objetos de Datos, Grupo, Anotación.

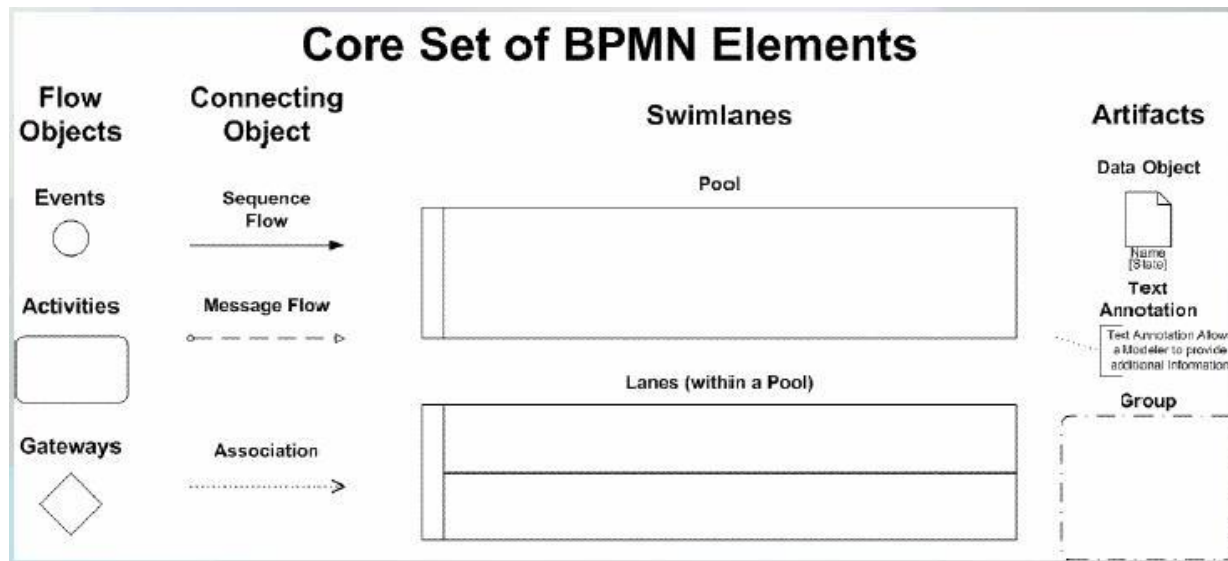


Figura 4. Elementos gráficos de BPMN. (Montilva J.)

1.3.4.2. Comparación entre BPMN y UML.

UML es un lenguaje muy expresivo que permite la creación de distintos modelos del sistema, desde diferentes puntos de vista y diferentes niveles de abstracción. Posibilita mediante gráficos: visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

BPMN tiene un enfoque a procesos de negocio, UML se enfoca al diseño de software, aunque sin descartar que también pueda ser utilizado para la modelación de los procesos de negocio por ejemplo diagramas de actividades, y por lo tanto ambas notaciones son totalmente compatibles entre sí. BPMN ha sido desarrollado para proveer a los usuarios de una notación de uso libre. Esto beneficiará a los usuarios de la misma forma que UML benefició el mundo de la ingeniería de software.

Es importante aprender el estándar BPMN y las extensiones de UML para ayudar a modelar la situación actual y deseada en los procesos de negocio del usuario. Está claro que si no partimos de reglas de negocio claramente establecidas difícilmente podremos desarrollar el sistema adecuado que proporcione un valor real para el usuario.

Toda organización en busca de la excelencia, competitividad y eficiencia, requiere de una correcta gestión de sus procesos claves por parte de la jefatura y los mandos intermedios. Dicha gestión debe partir de tener identificados y bien definidos los procesos que se desean gestionar, disponer de métricas o indicadores para medir su ejecución y asignar los objetivos y metas a alcanzar.

1.4. Proceso de Desarrollo de Software: Principales Causas de su Fracaso

El *Proceso de Desarrollo de Software* tiene como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto de software que reúna los requisitos del usuario. Es un proceso efectivo que proporciona normas para el desarrollo eficiente de software de calidad. Este proceso es intensamente intelectual, afectado por la creatividad y juicio de las personas involucradas. Aunque un proyecto de desarrollo de software es comparable en muchos aspectos a cualquier otro proyecto de ingeniería, en el desarrollo de software hay una serie de desafíos adicionales, referentes esencialmente a la naturaleza del producto obtenido. (Montesa. J; 2000)

Causas del Fracaso del Desarrollo en un proyecto de desarrollo de software

Las nuevas metodologías, la Internet y la velocidad de los mercados multiplican considerablemente la complejidad del desarrollo de nuevos productos de software. Durante todo este tiempo que las empresas han necesitado del software, también han tenido que pasar por el dolor de tener que crearlo; no solo el dolor de pagar por el desarrollo, sino que las empresas han tenido que sufrir la ineficiencia de los programadores, la falta de comprensión de sus requerimientos, la falta de un seguimiento formal del proyecto y la falta de transparencia del proceso.

Una gran cantidad de proyectos de software no llegan a cumplir sus objetivos, y como consecuencia de esto, los altos porcentos de rechazo entre ellos. El incumplimiento de los objetivos de un proyecto puede ser dado por muchas razones que hoy afectan el desarrollo de estos, como pueden ser: una visión ligera del alcance, falta de estudios de viabilidad técnica y económica, poca o ninguna utilización de herramientas de simulación para poder validar el comportamiento del sistema futuro, distribución inadecuada de las tareas entre los miembros del equipo, la no existencia de un compromiso por parte de la alta gerencia, requerimientos incompletos o incorrectos, pobre diseño de arquitectura, asignación de personal no calificado para la ejecución del proyecto, pobre comunicación con la comunidad de usuarios, incapacidad de la organización para soportar el desarrollo del proyecto, existencia de conflictos dentro del grupo de proyecto, errores tecnológicos, adquisición errónea de hardware y software, problemas con los proveedores, problemas de liderazgo del grupo de proyecto, mala captura de requisitos, no se tiene en cuenta la usabilidad al diseñar la aplicación, muy costosos de mantener.(Jijena, R. 2008).

Uno de los aspectos que afecta severamente el desarrollo de software es la fase Gestión de Requisitos, la calidad de esta se ve determinada en gran parte por el nivel de comunicación que lleguen a alcanzar el desarrollador y el usuario y la colaboración que se establezca entre las necesidades de este último, las características deseadas para el producto, las especificaciones técnicas y la trazabilidad. Con el desarrollo de esta actividad se ocasionar diferentes problemas iniciados producto a errores cometidos, estos problemas se agrupan a continuación:

- **Problemas de articulación:** Están relacionados con la expresión de las necesidades por parte de usuarios y la comprensión de dichas necesidades por parte de los desarrolladores.
- **Problemas de comunicación:** Los problemas de comunicación entre usuarios y desarrolladores pueden estar ocasionadas por diferencia entre culturas y vocabularios o porque el medio de comunicación establecido no es el más entendible por los participantes.
- **Problemas de limitaciones cognitivas:** Aparecen cuando los analistas no tienen un conocimiento adecuado del dominio del problema y hacen suposiciones sobre ello, o los usuarios hacen suposiciones sobre aspectos tecnológicos.
- **Problemas de conducta humana:** Con la obtención de requisitos surgen problemas de conducta humana, pues puede haber conflictos y ambigüedades en los roles que cada persona debe jugar en el proceso de obtención.
- **Problemas técnicos:** El software tiene que resolver problemas cada vez más complejos, por lo que sus requisitos son también cada vez más complejos y contemplan detalles cada vez más específicos del dominio del problema. Los requisitos cambian en el tiempo y también el hardware y el software cambian rápidamente, haciendo aseguibles requisitos que antes eran inabordables por su complejidad o por su costo. (Jiménez, L; Bravo, G. 2008).

1.5. Metodologías de Desarrollo de Software.

Las *Metodologías de Desarrollo de Software* son muy útiles para la realización de un proyecto, ya que este debe adoptar un patrón de desarrollo que defina las fases del ciclo de vida y sus entregas o productos. Además este proceso da estructura al proyecto, ayudando a su gestión y proporcionando una guía a sus desarrolladores. Existen dos tipos de clasificaciones de Metodologías de Desarrollo de Software: las Metodologías de Desarrollo de Software Tradicionales que se focalizan en documentación, planificación y procesos (plantillas, técnicas de administración y revisiones) y las Metodologías Ágiles intentan evitar los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales, enfocándose en las personas y los resultados.

Una de las importancias que tiene adoptar una metodología de desarrollo de software es la existencia de un gran número de factores que repercuten en la persona que trabaja dentro de un entorno de desarrollo software. Los cambios en el sistema operativo, el lenguaje de programación, la organización del proyecto, o los estándares establecidos para los diferentes aspectos del ciclo de vida de un proyecto pueden influir tanto en el trabajador como en la cantidad de trabajo que puede realizar.

Muchos desarrolladores abogan por la utilización de Metodologías Ágiles y otros prefieren continuar usando Metodologías Tradicionales, esta decisión no se debe tomar a la ligera se debe estudiar a profundidad la estructura de la organización para luego lograr definir cuál sería de mayor provecho. La elección correcta de la metodología proporcionaría un crecimiento de la calidad y la productividad de la institución.

1.5.1. Metodologías de Desarrollo de Software Tradicionales

Las metodologías tradicionales hacen énfasis en los procesos basados en la planeación exhaustiva. Esta planeación se realiza esperando que el resultado de cada proceso sea determinante y predecible. Se centran fundamentalmente en el control de procesos, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir y las herramientas y notaciones que se usarán. Siguen una secuencia en etapas validas con tecnologías informáticas o manuales. Tiene como objetivo principal desarrollar un proceso donde las personas involucradas sean partes reemplazables. Existen diversas metodologías de este tipo pero entre las más destacadas de encuentra Rational Unified Process (RUP).

Rational Unified Process (RUP)

RUP es un proceso para el desarrollo de un proyecto de software que define claramente quién, cómo, cuándo y qué debe hacerse en el proyecto. Tiene tres características esenciales, está dirigido por los Casos de Uso: que orientan el proyecto según la importancia de este para el usuario y lo que este quiere. Está centrado en la arquitectura: que relaciona la toma de decisiones que indican cómo tiene que ser construido el sistema y en qué orden. Es iterativo e incremental: donde divide el proyecto en miniproyectos donde los casos de uso y la arquitectura cumplen sus objetivos de manera más depurada.

Ventajas

- Evaluación en cada fase que permite cambios de objetivos.
- Funciona bien en proyectos de innovación.
- Es sencillo, ya que sigue los pasos intuitivos necesarios a la hora de desarrollar el software.
- Seguimiento detallado en cada una de las fases.

Desventajas

- La evaluación de riesgos es compleja.
- Excesiva flexibilidad para algunos proyectos.

Principios claves de RUP

Adaptación del proceso: El proceso deberá adaptarse a las características propias de la organización. El tamaño del mismo, así como las regulaciones que lo condicionen, influirá en su diseño específico. También se deberá tener en cuenta el alcance del proyecto.

Balancear prioridades: Los requerimientos de los diversos inversores pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados. Debe encontrarse un balance que satisfaga los deseos de todos.

Colaboración entre equipos: El desarrollo de software no lo hace una única persona sino múltiples equipos. Debe haber una comunicación fluida para coordinar requerimientos, desarrollo, evaluaciones, planes, resultados, etc.

Demostrar valor iterativamente: Los proyectos se encuentran, aunque sea de un modo interno, en etapas iterativas. En cada iteración se analiza la opinión de los inversores, la estabilidad y calidad del producto, y se refina la dirección del proyecto así como también los riesgos involucrados.

Elevar el nivel de abstracción: Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrón del software, lenguajes 4GL (lenguaje de cuarta generación) o esquemas (frameworks) por nombrar algunos. Estos se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con UML.

Enfocarse en la calidad: El control de calidad no debe realizarse al final de cada iteración, sino en todos los aspectos de la producción.

Fases de la metodología RUP

Un proyecto realizado siguiendo RUP se divide en cuatro fases, ver figura 5:

1. **Inicio** (puesta en marcha)
2. **Elaboración** (definición, análisis, diseño)
3. **Construcción** (implementación)
4. **Transición** (fin del proyecto y puesta en producción)

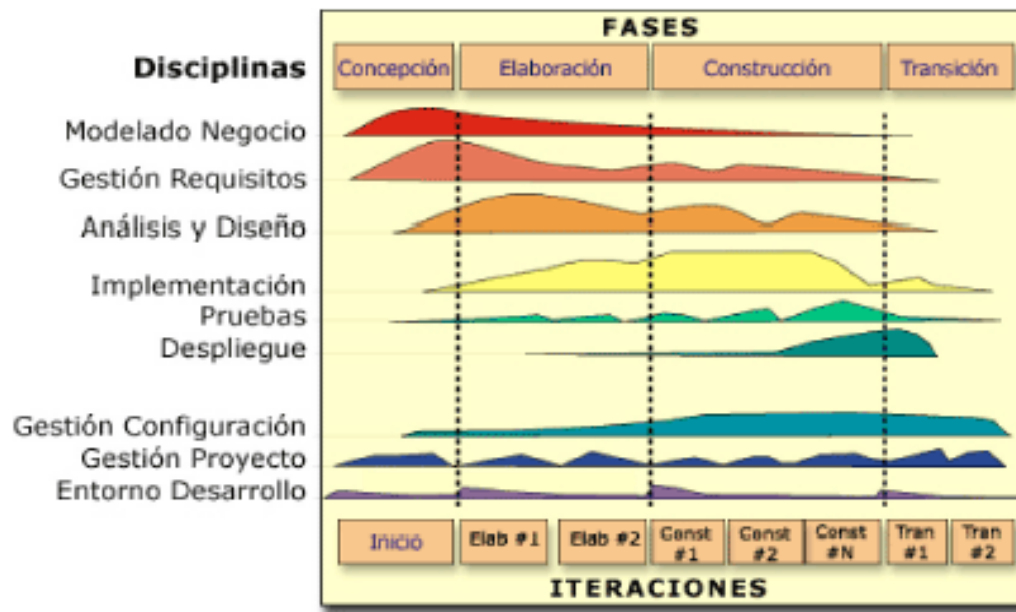


Figura 5. Rational Unified Process (RUP)

En cada fase se ejecutará una o varias iteraciones (de tamaño variable según el proyecto), y dentro de cada una de ellas seguirá un modelo de cascada.

Flujos de trabajos

RUP define las actividades en grupos lógicos definiéndose nueve flujos de trabajo principales. Los seis primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo.

1. Modelado del negocio
2. Análisis de requisitos
3. Análisis y diseño
4. Implementación
5. Test
6. Distribución
7. Gestión de configuración y cambios
8. Gestión del proyecto
9. Gestión del entorno

Es un proceso muy general y muy grande, por lo que antes de usarlo habrá que adaptarlo a las características de la empresa.

1.5.2. Metodologías de Desarrollo de Software Ágiles

La definición moderna de desarrollo ágil de software evolucionó a mediados de los años 1990 como parte de una reacción contra los métodos tradicionales. Estos métodos tienen como filosofía centrarse en el factor humano o el producto software. Dan mayor valor al cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas, enfatizando la comunicación cara a cara en vez de de la documentación. Las Metodologías Ágiles enfatizan en que el software funcional es la primera medida del progreso. Combinado con la preferencia por las comunicaciones cara a cara, generalmente las Metodologías Ágiles son criticadas y tratadas como indisciplinados por la falta de documentación técnica.

Las Metodologías Ágiles han mostrado su efectividad en proyectos con requisitos muy cambiantes y cuando se ha requerido acotar drásticamente los tiempos de desarrollo, aunque siempre abogando por mantener una alta calidad. Es un marco de trabajo conceptual de la Ingeniería de Software que promueve iteraciones en el desarrollo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Algunos de los principios de las Metodologías Ágiles son:

- Satisfacer al cliente mediante entregas de software tempranas y continuas que le aporte un valor.
- Entregar frecuentemente software que funcione desde un par de semanas a un par de meses, con el menor intervalo de tiempo posible entre entregas.
- La gente del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo del proyecto, construir el proyecto en torno a individuos motivados, darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en ellos para conseguir finalizar el trabajo, el diálogo cara a cara es el método más eficiente y efectivo para comunicar información dentro de un equipo de desarrollo.
- Atención continúa a la calidad técnica y al buen diseño lo cual mejora la agilidad. (Letelier, P.2005)

Existen muchas Metodologías Ágiles, la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en cortos lapsos de tiempo. Los más utilizados son Crystal, SCRUM, Extreme Programming (XP), Feature-Driven Development (FDD).

1.5.3. Metodología Joint Application Development orientada a la captura de requisitos.

Fue desarrollada por IBM en 1970. (JAD) es una metodología orientada a la definición de requerimientos y diseño de interfaces de usuarios, en la cual usuarios finales, ejecutivos, y desarrolladores trabajan en conjunto para

definir los detalles del sistema. Actualmente considerada como uno de los mejores métodos para capturar requerimientos. Se focaliza tanto en los problemas del negocio como en los detalles técnicos. Posibilita acortar los tiempos requeridos para la captura de requisitos, dado que facilita un mecanismo que hace posible disminuir los cambios en los requerimientos. Este éxito depende en gran medida de la efectividad del liderazgo de las sesiones JAD, de la participación del usuario final, ejecutivos, y desarrolladores, teniéndose en cuenta que debe lograrse una buena sinergia dentro del grupo durante la sesión JAD.

Dentro de sus principales estrategias se encuentra la de envolver los principales ejecutivos desde el comienzo del desarrollo del producto, logrando acortar los ciclos de aprobación del producto. Permite reducir peleas internas de la organización, dado a que facilita sesiones de trabajos encaminadas a tomar acuerdos entre los usuarios y el equipo de desarrollo. La definición de aspectos como alcance del proyecto, funcionalidades globales, estrategias, entre otras, hace posible una mayor claridad en este asunto desde muy temprano en el proyecto.

JAD consta de dos fases principales **JAD-Planning** y **JAD-Desing**. Ambas negocian con lo que es tradicionalmente llamado requerimientos de sistema, aunque a diferentes niveles.

Durante **JAD-Planning**, el énfasis está en definir las capacidades del sistema de software. Además de definirse aquellas funcionalidades que se dirigen a resolver problemas claves dentro del negocio. El principal resultado de esta fase son los objetivos del sistema, esfuerzos preliminares y estimación del cronograma y decisiones acerca de si es conveniente continuar con el desarrollo del producto. Además se planifica la entrada a la fase de **JAD-Desing**, ver Figura 6.

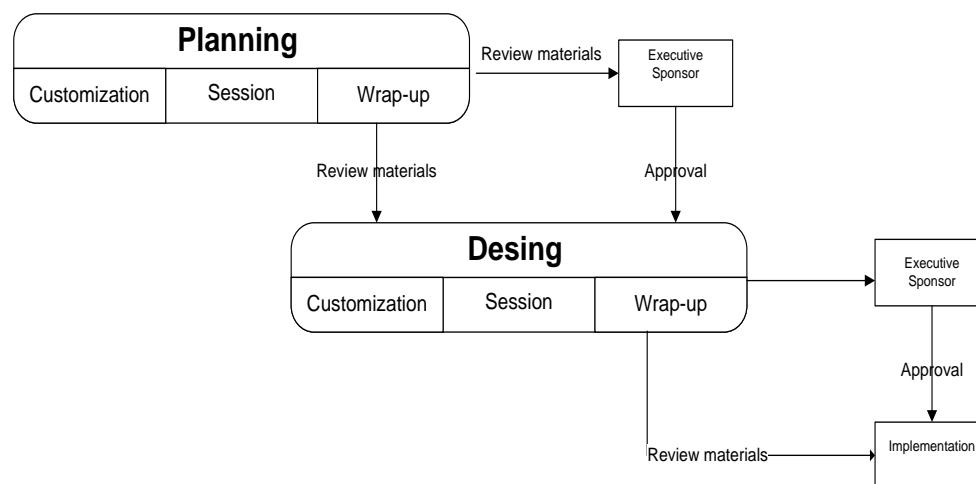


Figura 6. Visión general del proceso JAD. (August 1991).

Solo se inicializa la próxima etapa **JAD-Desing** si se decide por parte del Sponsor (patrocinador) y el resto del equipo técnico seguir adelante con el producto. En ella se profundiza en los detalles de los requerimientos,

además de realizarse el diseño a nivel de usuario con el uso de prototipos. Los principales resultados de esta fase son la descripción de los diseños de las interfaces de usuarios, esquema de base de datos (si es apropiado), refinamiento del presupuesto y estimación del cronograma. Al final de esta etapa, el proyecto debe ser aprobado nuevamente antes de poder continuar. Posteriormente concluye con la implementación del software. (McConnell, 1996).

1.6. Modelado del Negocio.

La necesidad de la fase *Modelado del negocio* nace ante el hecho de que muchos productos de software que se desarrollan automatizan algunos procesos existentes en un negocio. Uno de los primeros pasos del análisis de cualquier proyecto debe consistir en alinear el mencionado proyecto con la estrategia y las metas del negocio. Hay que entender cómo es el negocio que se desea automatizar para tener la certeza de que el software elaborado va a cumplir su propósito, siendo menester realizar un estudio del dominio del negocio además de en el dominio del software.

Los objetivos que se persiguen en la etapa Modelado del Negocio son:

- Entender los problemas actuales en la organización o empresa para identificar los aspectos a mejorar.
- Comprender la estructura y el dinamismo de la organización o empresa para la cual se va a desarrollar el sistema software.
- Estudiar el impacto que pueden producir los cambios a nivel organizativo.
- Asegurar que los clientes, usuarios finales, desarrolladores y otros involucrados tienen una visión común de la organización considerada.
- Obtener los requisitos del sistema software.
- Entender como el sistema software encaja en la organización.

Para cumplir con estos objetivos el flujo de trabajo de la fase Modelado de Negocio consta de las siguientes actividades:

- Evaluar el estado del negocio.
- Análisis del Negocio.
- Identificar procesos de negocio.

- Definir y refinar los procesos de negocio.
- Diseño de la realización de los procesos de negocio.
- Evaluación.

Para el Modelado del Negocio pueden utilizarse técnicas y notaciones que usualmente se emplean en la disciplina de la Ingeniería del Software. Esto permite utilizar un lenguaje y notación común en ambos dominios (negocio y software).

Con el Modelado del Negocio el equipo se familiarizara más con las tareas de la empresa, permite conocer sus procesos. Facilita el entendimiento de la estructura y dinámica de la organización, además de permitir identificar los problemas actuales de esta y posibles mejoras. Además de constituir un mecanismo que abre paso al entendimiento común por parte de clientes, usuarios finales y desarrolladores de la organización donde se está trabajando.

El Modelado del Negocio es la técnica para alinear los desarrollos con las metas y objetivos de las empresas e instituciones. Si se realiza con el fin de que el modelo quede consensuado entre los grupos interesados, o sea los clientes, las posibilidades de éxito del proyecto aumentarán considerablemente. El Modelado de Negocio, y más específicamente el Modelado de Procesos de Negocio, es la forma idónea para comunicarnos con los usuarios de todos los niveles. Los procesos de negocio definen la dinámica del comportamiento del negocio, actuando sobre entidades o recursos.

El Proceso de Desarrollo de Software que no tenga como primera fase el Modelado de Procesos de Negocio, cualquier esfuerzo para obtener los requisitos del sistema de información estará reducido por la incapacidad de asegurar la utilidad real de éste en el contexto de las tareas organizacionales.

Perspectiva de RUP y BPM para el modelado del negocio.

El Modelado del Negocio se puede ver de dos enfoques diferentes, uno desde el enfoque de RUP y otro del enfoque de BPM. Mirando desde RUP el Modelado de Negocio es basado en Casos de Uso. Con estos se ven los aspectos de funcionalidad de la organización, para definir lo procesos del negocio y su completo análisis para así lograr la identificación requerimientos para el sistema que soporten el negocio total o parcialmente. RUP utiliza los Casos de Uso del Negocio y los Diagramas de Actividades en UML para modelar los procesos del negocio definidos. Las actividades y entregables principales son: evaluar el estado del negocio donde se identifican aspectos de la organización en la que se está desarrollando el negocio, y como entregables se obtiene una evaluación de la organización, como son su objetivo y Visión del Negocio, la segunda es la identificación de procesos del negocio, donde se describen los procesos del negocio como Casos de Uso del

Negocio, identificar actores y relaciones, como entregable se obtiene el Modelo de Casos de Uso del Negocio. (Delgado, A: 2007). Este flujo de trabajo se ve con mayor énfasis en la fase de Inicio donde se crea una primera versión del Modelo de Negocio el cual describe el contexto del sistema a construir.

El enfoque que le da BPM al Modelado del Negocio es que mediante esta estrategia se pretende que antes de empezar a desarrollar cualquier tipo de software, se deba realizar un análisis y un modelado profundo de los procesos de negocio de la organización, además permite realizar la simulación de los procesos identificados que permiten el grado de efectividad de los procesos identificados. Esta técnica permite la identificación de los principales factores que influyen en la experiencia del cliente y el logro de los resultados deseados del negocio. En el modelado de los procesos del negocio se crea o modela un proceso de negocio, además se puede lograr un mejor entendimiento del negocio y muchas veces esto presenta la oportunidad de mejorarlos y así poder optimizarlos.

El primer paso que dan muchos proyectos que utilizan tecnología BPM es el conocimiento y optimización de procesos. Este paso es sencillamente revisar lo que está sucediendo, o sea ser capaz de entender lo que realmente ocurre dentro de la empresa. Esto servirá para establecer y propiciar la capacidad de mejorar las partes más importantes y de mayor impacto en una organización. BPM controla los procesos claves de negocio en las distintas funciones de una organización. Ayuda a la empresa a conseguir sus objetivos estratégicos, encaminando el uso de sus recursos hacia procesos eficientes, que generen valor para el cliente.

En cualquier caso, el enfoque basado en el modelado de procesos de negocio no ha de concebirse como una desavenencia con los desarrollos basados en Casos de Uso, sino que ambos enfoques se integran para conseguir especificaciones de requisitos de más calidad, que además generan mejores productos.

Técnicas de modelado de procesos

Para realizar la modelación de los procesos identificados dentro de una organización se utilizan diferentes mecanismos para esto. Dentro de ellos se encuentran las técnicas de modelado de procesos, existen diferentes técnicas de modelado de procesos entre ellas:

Diagramas de Descomposición

El Diagrama de Descomposición, también denominado Gráfico de Jerarquías, es una representación de la estructura jerárquica de un dominio concreto. Se elabora una estructura por niveles en donde cada elemento puede ser descompuesto a su vez en otros, o sea muestra la estructura, o descomposición funcional de un sistema en sentido descendente.

Según el lugar de Métrica en el que se utilice puede recibir el nombre de, ver Figura 7:

- Diagrama de Descomposición Funcional.
- Diagrama de Descomposición Organizativo.
- Diagrama de Descomposición en Diálogos.



Figura 7. Notación de la técnica Diagrama de Descomposición

Especificación Funcional

La técnica de modelado Especificación Funcional es una de las técnicas que nos permite especificar más detalladamente los procesos, nos brinda un formato para esta descripción. El empleo de una técnica como esta facilita el estudio de los sistemas, aun cuando estos puedan contener muchos componentes y mostrar numerosas interacciones como puede ocurrir si se trata de conjuntos bastantes complejos y de gran tamaño. Estas especificaciones son muy útiles para describir, explicar o comprender mejor la realidad, cuando es imposible trabajar directamente en la realidad en sí.

La Especificación Funcional deja muy satisfecho al que la utiliza. Una correcta especificación funcional toma en cuenta todos los factores esenciales e ignora por completo los detalles superfinos. Por eso, es de suma importancia disponer de un propósito muy claro y preciso antes de comenzar a elaborar el modelo.

Requisitos primordiales para construir cualquier modelo:

- Un propósito claramente definido.
- Identificar las consideraciones esenciales (incluir en el modelo).
- Desechar consideraciones superfluas (estas son fuente de confusión).
- El modelo debe representar la realidad en forma simplificada.

Nombre del proceso:	(Se especifica el nombre del proceso)
---------------------	---------------------------------------

Tipo de proceso:	(Especificar si es un proceso clave, estratégico o de soporte)
Propietario:	(Trabajador responsable de la actividad)
Involucrado:	(Trabajadores que participan durante la ejecución del proceso)
Subprocesos:	(Actividades que se realizan para llevar a cabo la ejecución del proceso)
Entrada:	(Artefactos necesarios para la ejecución del proceso)
Salida:	(Artefactos resultantes de la ejecución del proceso)

Tabla 1. Patrón de proceso

1.7. Ingeniería de Requisitos

La Ingeniería de Requisitos es una disciplina de la Ingeniería de Software, es donde se identifica la intención del sistema, dirección y alcance. Está conformada por un conjunto de actividades y transformaciones que intentan percibir las necesidades de un sistema software y convertir estas necesidades en una descripción completa, precisa y documentada de los requerimientos del sistema, todo esto siguiendo un estándar.

Los requerimientos construyen el enlace entre las necesidades reales de los clientes, usuarios y otros participantes vinculados al sistema. La Standard Glossary of Software Engineering Terminology (IEEE) define como requerimiento *la condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo*. Condición o capacidad que tiene que ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar u otro documento impuesto formalmente (Universidad de Chile; 2007).

La identificación y especificación de los requisitos se hace con el objetivo de: definir el ámbito del sistema, definir una interfaz de usuarios para el sistema, enfocada a las necesidades y metas del usuario, establecer y mantener un acuerdo entre clientes y otros involucrados sobre lo que el sistema debería hacer, proveer a los desarrolladores un mejor entendimiento de los requerimientos del sistema, una base para estimar recursos y tiempo de desarrollo del sistema y una base para la planeación de los contenidos técnicos de las iteraciones. Esta identificación que debe tener un producto software constituye un problema desde la fase inicial del desarrollo de un proyecto, es un proceso que no puede ser determinado matemáticamente pues los datos son extraídos de las personas y pueden variar en dependencia de cada cual. Los requisitos pueden ser un tanto

difícil para identificar desde etapas tempranas del desarrollo del proyecto, por lo que se recomienda llevar esta disciplina en toda la fase del desarrollo de software e incluso después de terminado el producto.

El proceso de Ingeniería de Requisitos es un acumulado de actividades que son seguidas con el objetivo de revelar, modelar, validar y conservar un documento de requisitos. Este proceso debe lidiar con diferentes puntos de vista, usar una combinación de técnicas, herramientas y personas. Todo este proceso ocurre en un universo de discurso con actores reales, por lo que se puede considerar un proceso centrado en las personas.

Los requisitos se inician cuando comienza un proyecto, en las etapas de análisis y especificación de requisitos, posteriormente. Estos requisitos en el ciclo de vida de un proyecto pueden ser modificados, abriendo paso a la Gestión de Requisitos.

1.7.1. Captura y Gestión de Requisitos

Gestión de Requisitos

La Gestión de Requisitos es un componente vital en el desarrollo de un proyecto software ya que provee la dirección y alcance del proyecto. Requisitos bien definidos, gestionados y comunicados, incluyendo los objetivos de negocio, necesidades del cliente, diseños y especificaciones técnicas, son la piedra angular de todos los proyectos exitosos.

Los principios para realizar la Gestión de Requisitos son:

- El acuerdo de los requisitos es el puente entre la especificación de requisitos y la Gestión de Requisitos
- La Gestión de Requisitos incluye todas las actividades para mantener la integridad, exactitud y difusión de los acuerdos de los requisitos durante la vida del proyecto.

Para llevar a cabo una buena Gestión de Requisitos se siguen una serie de actividades descritas a continuación:

Recolección: es una actividad de comunicación iterativa entre clientes, gerentes y practicantes del proyecto, para descubrir, definir, refinar y registrar una representación precisa de los requisitos del producto. Algunos análisis iniciales como son: la agrupación, categorización, priorización se desarrollan durante esta actividad.

Documentación: Después que los requisitos han sido capturados, se analizan y documentan al detalle en una especificación de requisitos. El resultado de la especificación de requisitos sirve como registro de convenio con el cliente y compromiso con el proveedor. Estas especificaciones son buscadas utilizando una matriz de trazabilidad de requerimientos y son sujetos a verificación y gestión de cambio a través del ciclo de vida del producto.

Verificación: Una vez que la especificación de requisitos ha sido desarrollada, estos son verificados. Este proceso para asegurar que la especificación de requisito del producto es una representación exacta de las necesidades del cliente. También asegura que los requisitos sean trazados y verificados a través de varias fases del ciclo de vida; particularmente en el diseño, implementación y pruebas. Los requisitos deben ser trazados desde fuentes externas, tales como los clientes, para derivar requisitos a nivel de sistema, especificar requisitos del producto hardware/software. Además, todos estos requerimientos deben ser trazados al diseño, implementación y pruebas para asegurarse que los requerimientos han sido satisfechos.

Gestión de Cambios: Es un proceso formal para identificar, evaluar, trazar y reportar cambios propuestos y aprobados a la especificación del producto. Como el proyecto va evolucionando, los requerimientos pueden cambiar o expandirse para ajustar algunas modificaciones en el alcance o diseño del proyecto. Un proceso de gestión de cambios proporciona un rastreo completo y preciso de todos los cambios que son pertinentes al proyecto. (McDonald, B. 2005).

Técnicas para la Captura de Requisitos

Con el paso del tiempo y la puesta en práctica del proceso de identificación de requisitos, ha surgido la necesidad de crear nuevas técnicas que permitan hacer este proceso de una forma más eficiente y segura, algunas de estas técnicas están descritas a continuación.

Introspección: Esta técnica recomienda que el ingeniero de requisitos se ponga en el lugar del cliente y trate de imaginar cómo desearía él que fuese el sistema y en base a estas suposiciones comenzar a recomendar al cliente sobre la funcionalidad que debería presentar el sistema. El inconveniente de esta técnica es que el ingeniero no es un tipo normal de cliente, posee un conocimiento más avanzado por lo que podría recomendar al cliente cosas que no necesite.

Entrevistas: Existen diferentes tipos de entrevistas recomendadas, entre las que podemos mencionar: entrevistas de cuestionarios, entrevistas en grupos de desarrollo.

Discusiones: Este tipo de entrevistas pretende que el Ingeniero de Requisitos sostenga una discusión con el cliente sobre su problemática para tratar de determinar en conjunto los requisitos del sistema.

Análisis de Protocolo: Esta técnica parte de la idea de que el cliente cuenta con un modelo mental precedente del sistema deseado y en base a este modelo ya existente se puede analizar y obtener los requisitos del sistema. Es una técnica muy poco utilizada debido a que los clientes rara vez poseen una idea clara de lo que desean en su sistema.

Casos de Uso: Es una técnica bastante utilizada que captura cada una de las funciones del sistema y en base a cada una de ellas especifica los requisitos del mismo.

VORD: Esta técnica es utilizada para capturar requisitos en base a puntos de vista. Es utilizado en sistemas que van a ser desarrollados con el paradigma de programación orientados a objetos.

1.7.2. Trazabilidad de requerimientos

La trazabilidad de requisitos se define como la habilidad para describir y seguir la vida de un requisito en ambos sentidos, hacia sus orígenes o hacia su implementación, a través de todas las especificaciones generadas durante el Proceso de Desarrollo de Software. Además es clave para conseguir una exitosa gestión de los mismos. Esta permite seguir cómo todas estas especificaciones detalladas son traducidas en documentos para el usuario, diseño, pruebas.

Objetivos de la Trazabilidad

- Entender el alcance del proyecto.
- Gestionar los cambios de los requerimientos.
- Determinar el impacto que provoca en el proyecto, un cambio en un requerimiento.
- Determinar el impacto de una falta de una prueba de un requerimiento, es decir, si una prueba falta, pueda que el requerimiento no sea satisfecho.
- Verificar que todos los requisitos del sistema sean satisfecho mediante la implementación.
- Verificar que la aplicación haga solo lo que debe hacer.

La trazabilidad permite conocer qué elementos se ven afectados cuando ocurre un cambio en algún otro que tenga relación con el primero, o sea, cuando algún requerimiento o cualquier otro elemento de trazabilidad es modificado, todas las relaciones asociadas a ese requerimiento se convierten en sospechosa, en ese caso se deben revisar los cambios y determinar si los elementos asociados deben ser cambiados también. También permite que los usuarios rastreen como se implementa o prueba un requerimiento además admite ver donde se originó un requerimiento.

Para facilitar el trabajo de determinar las relaciones entre los requisitos y el seguimiento de los mismos, se utilizan matrices de trazabilidad. Son utilizadas para relacionar requerimientos con elementos o características

del software. Los requerimientos se enlistan en columnas y los programas, módulos de diseño, componentes, etc. en filas. En la intersección se marca la relación y su importancia.

1.8. Conclusiones

Tras el estudio realizado se ha detectado que hoy el Proceso de Desarrollo de Software apunta hacia la definición temprana de los procesos del negocio. Para ello hoy se aboga por la utilización de la tecnología BPM que posibilita las herramientas necesarias para automatizar los procesos, una vez definidos todos los procesos estas herramientas posibilitan modelar los mismos e introducirle los datos necesarios para proceder a la simulación, logrando identificar aquellos procesos que deben ser mejorados y los que ya están listos para ser ejecutados. Hoy se utilizan diversas herramientas que permiten la modelación y simulación de los procesos. Para lograr modelar los procesos de las etapas de Iniciación del PSI y Concepción del Proceso de Desarrollo de Software del DDS, se hace necesaria la utilización de una herramienta que posibilite la modelación de los procesos definidos. Las principales empresas en el mundo abogan por la utilización de TIBCO, una de las herramientas más utilizadas y con mejores resultados en el mercado por lo que se decidió emplear esta para la modelación de los procesos.

Para la definición de los procesos se hace necesario emplear determinados métodos que permitan definir estos. Las Metodologías de Desarrollo de Software brindan una serie de acciones enfocadas a lograr la realización del proceso de desarrollo de un producto de software. En las etapas de Iniciación del PSI y Concepción es necesaria una documentación detallada de todo el proceso de desarrollo debido a la gran importancia que tiene mantener la documentación en etapas tempranas del proyecto que permitan un posterior entendimiento de los requerimientos por parte de los desarrolladores. Para esto es recomendable utilizar Metodologías Tradicionales, que brindan la posibilidad de documentar la gran mayoría de las acciones que se ejecutan durante esta etapa, posibilitando tener un nivel de detalle a lo largo de todo su ciclo de vida, a diferencia de las Metodologías Ágiles que presenta una documentación escasa. Una de las Metodologías Tradicionales más utilizadas en estos momentos a nivel internacional es RUP por su grado de eficiencia a la hora de guiar el desarrollo de software.

CAPÍTULO 2

Definición de las etapas Iniciación del PSI y Concepción

2.1 Introducción

En este capítulo se exponen el conjunto de resultados obtenidos luego de la realización de diferentes tareas. Se exponen las características del entorno de desarrollo en el cual se realizó la investigación. Se describen las características de las etapas en las cuales se trabajó Iniciación del PSI y Concepción, identificando los objetivos de cada una de las etapas, los roles involucrados y los artefactos que se van a generar durante la ejecución de las etapas. Se identificaron los procesos, subprocesos, actividades y tareas, que se realizan durante la ejecución de estas etapas. Se plantean las conclusiones del estudio.

2.2 Caracterización del Entorno de Desarrollo

Para alcanzar los objetivos trazados fue necesario estudiar y caracterizar el entorno en el que se desarrollan los proyectos informáticos del DDS. Para esto se realizaron entrevistas a la jefatura del departamento y a integrantes de cada una de las áreas del mismo, atendiendo a su experiencia y tiempo de trabajo en la organización.

Se identificó que el Proceso de Desarrollo de Software actual esta guiado por un Modelo Productivo y una propuesta de estructura organizativa, obtenidos como resultado de la tesis “Adecuación de la Metodología ADOOMET al nuevo modelo del Departamento de Desarrollo de Software del MININT” (Ponce, Cabrera; 2008). Este modelo del Proceso de Desarrollo de Software actualmente se encuentra en fase de aplicación y validación y ha ido sufriendo pequeñas modificaciones sin variar su esencia: *“lograr un Desarrollo Ágil y de calidad, enfatizado en la reutilización de componentes, para aprovechar al máximo los recursos humanos existentes”*

La Figura 8 representa el proceso de forma global para el desarrollo de Software en el DDS. La misma se subdivide en dos secciones, la superior representa el Área de Arquitectura y está compuesta por un Grupo de Programadores y el Grupo de Arquitectos, además de procesos y actividades dentro de él, enfocadas en llevar a cabo el diseño centralizado de la arquitectura de todos los proyectos desarrollados en el dominio. En esta Área se desarrollan los Proyectos Tecnológicos.

Capítulo 2. Definición de las etapas Iniciación del PSI y Concepción

La sección inferior representa el Área de Sistemas compuesta por Analistas, Diseñadores y Ensambladores de Proyectos de Gestión.

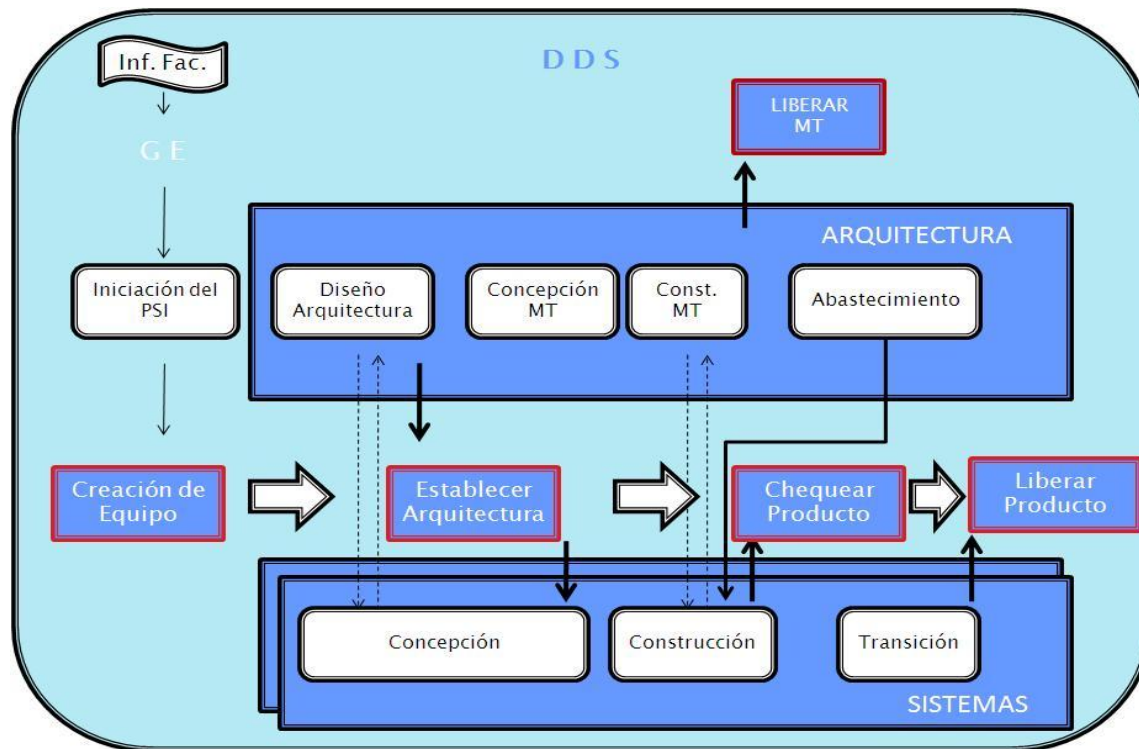


Figura 8. Modelo Productivo Implantado en el DDS

Para realizar el estudio de la situación actual del Proceso de Desarrollo de Software del DDS, analizamos las cuatro dimensiones que hacen posible el desarrollo de software: *Persona*, *Proceso*, *Producto* y *Tecnología*. Ver figura 9

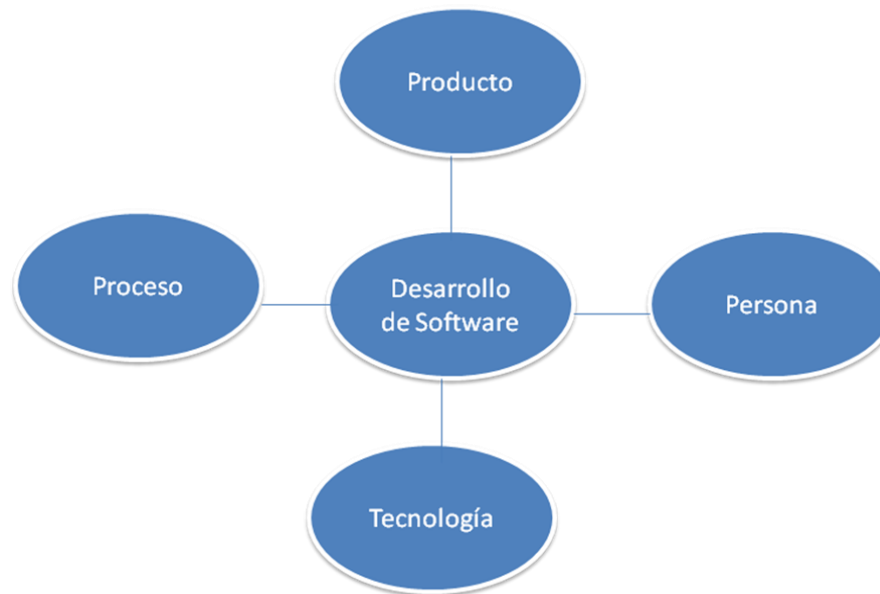


Figura 9. Dimensiones del Desarrollo de Software.

Los resultados obtenidos en las entrevistas permitieron identificar determinadas características propias del entorno.

En cuanto al **personal** que trabaja en el DDS, se identificó que existe un relativo envejecimiento del personal que trabaja en el departamento, un déficit de personal capacitado para el desempeño de roles claves como: Líder de Proyecto, Arquitecto y Programador. En estos momentos el departamento está introduciendo gran cantidad de personal recién graduado el cual no se encuentra preparado para desempeñar roles claves en un proyecto, por su poca experiencia en el desarrollo pero que con las acciones propuestas y su trabajo diario les permitirá ir formándose.

Con respecto a la dimensión **proceso**, el modelo del proceso actualmente se encuentra en fase de aplicación y validación a partir de las guías del proceso propuestas para los proyectos desarrollados en las Áreas de Arquitectura y de Sistemas. Los Activos de Producción están siendo desarrollados por Arquitectura y empleados de forma paralela en los Proyectos de Gestión. Las etapas propuestas para el desarrollo de los proyectos en ambas áreas están definidas de forma muy general en el modelo, no existiendo una definición detallada de las tareas y actividades a realizar, siendo necesario comenzar con la modelación de cada uno de los procesos en estas etapas. Este trabajo se centrará en las etapas de Iniciación del PSI y Concepción.

Actualmente el proceso de desarrollo de activos es costoso y pueden extenderse los tiempos debido a que no se cuentan con marcos de trabajo disponibles para el rápido ensamblaje de proyectos de gestión ni con la madurez y conocimiento total de las líneas de productos de software, pudiendo parecer que es un proceso desorganizado o con falta de sincronismo.

En cuanto a la dimensión **producto** existen en el departamento dos clases de proyectos: los tecnológicos, encargados del diseño de la arquitectura y la asimilación o desarrollo de marcos de trabajo que se ejecutan en el Área de Arquitectura, y los de Gestión, encargados de producir soluciones Informáticas que se ejecutan en el

Capítulo 2. Definición de las etapas Iniciación del PSI y Concepción

Área de Sistemas. Además, se identificó que los grupos de trabajo de dichos proyectos son relativamente pequeños, en muchos casos cada subsistema no exceden de tres integrantes, donde desempeñan más de un rol durante la creación de la solución.

En cuanto a las **tecnologías** utilizadas dentro del departamento para dar solución a los proyectos, se realiza el estudio e investigación de nuevas tecnologías de desarrollo para producir activos que no envejecen en el tiempo. Paralelamente se comienzan a introducir tecnologías y herramientas relacionadas con el Proceso de Desarrollo de Software.

En estos momentos en el departamento se han comenzado a introducir temas de calidad definiéndose las misiones del Área de Calidad y los momentos de interacción con las dos áreas anteriores. Los aspectos relacionados con el control de la calidad se están definiendo y comenzando a introducir en los proyectos informáticos.

Los activos están siendo producidos con la facilidad de que puedan ser consumidos por cualquier proyecto que se desarrolle en el Área de Sistemas a partir de funcionalidades generales o comunes del dominio o negocio.

Existen marcos de trabajo desarrollados por terceros (Ejemplo: Genexus) que están siendo empleados en aplicaciones a la medida. Estas aplicaciones no son soluciones complejas, permitiendo dar respuesta a necesidades de los usuarios en tiempos cortos.

2.3 Descripción de la etapa de Iniciación de Proyectos de Soluciones Informáticas (PSI)

2.3.1 Descripción General

La etapa de Iniciación del PSI está compuesta por las fases: **Planificación, Sesión y Documentación**. La fase de Planificación se encarga de crear las condiciones adecuadas para que el grupo de expertos trabaje y obtenga los resultados idóneos. La fase de Sesión es la encargada de realizar un conjunto de sesiones de trabajo del grupo de expertos con usuarios del negocio para identificar los objetivos, alcance y estrategia de desarrollo del proyecto mientras la fase de Documentación es la encargada de formalizar y dejar documentado todo lo que se realiza y se toma como acuerdo en estas sesiones. Ambas fases constan de un proceso iterativo que permite formalizar de manera incremental los documentos con los planteamientos e ideas originadas en las sesiones.

Propósito: Establecer acuerdos preliminares entre los usuarios y desarrolladores del producto a desarrollar.

Artefactos que Entran: Informe de Factibilidad

Artefactos que Salen: Documento Visión Inicial.

Aspectos claves para el éxito de la Etapa de Iniciación del PSI:

- Uso de un líder experimentado que conduzca las sesiones de trabajo.
- Estar seguro que el directivo está de acuerdo con participar en el subproceso Iniciación del PSI.
- Asegurar que los principales participantes asistan a las sesiones a tiempo completo.

Capítulo 2. Definición de las etapas Iniciación del PSI y Concepción

- Trabajar fuera del lugar acostumbrado para asegurar que no ocurran interrupciones que puedan distraer al equipo de trabajo

Objetivos de la Etapa de Iniciación del PSI:

- Establecer acuerdos con respecto a la planificación del proceso de desarrollo del software con las figuras directivas.
- Acordar las principales funcionalidades del sistema a desarrollar.
- Identificar los requerimientos a un alto nivel.
- Determinar el alcance del software.
- Detectar y hacer conocer los principales riesgos que atentan contra el desarrollo del software.
- Estimar el esfuerzo necesario para el desarrollo del proyecto.
- Realizar la planificación de las actividades generales del sistema

2.3. 2 Roles de la Etapa de Iniciación del PSI

Líder de la Sesión: En las sesiones, el líder es el instrumento principal que puede llevar al éxito o fracaso de la Etapa de Iniciación del PSI. El líder debe ser un excelente comunicador y tener habilidades de negociar. Además deben mediar discusiones políticas, luchas poderosas, personalidades chocantes. Necesita ser imparcial (arribando a las sesiones sin políticas vagas) listo para mantener la mente abierta y control de las controversias. Debe ser un buen orador controlando un grupo de personas que incluyen las figuras directivas de alto nivel. Debe ser capaz de animar a aquellos miembros con participación pobre y prevenir personalidades fuertes que dominen la sesión. Para lograr todo esto, el líder necesita tener el respeto de todos los participantes de la sesión, prepararse conscientemente. Cuando el resultado de esta etapa de Iniciación del PSI no es el más deseado, casi siempre es por causa del líder. Debe tenerse mucha cautela a la hora de seleccionar el líder que sesionará la etapa. Revisar los términos en los que se usa líder, y tener en cuenta cuando se están refiriendo al rol, pues lo usan indistintamente.

Usuario-final: Son aquellas personas que se encontrarán interactuando con el producto final debe tener la autoridad de proponer decisiones importantes acerca del programas. Semejantes a otros participantes, la representación del Usuario-Final deberá ser un buen comunicador. Puede participar más de una representación.

Figura directiva: el representante de la dirección de la organización que solicita la solución informática, el cual forma parte del grupo de expertos.

Arquitecto: Brindará su visión arquitectónica respecto a las principales funciones que se proponen para el producto. Deberá ser un arquitecto experimentado con la habilidad de brindar la visibilidad con respecto a la

Capítulo 2. Definición de las etapas Iniciación del PSI y Concepción

complejidad del software y esfuerzos preliminares a los que se enfrentarán durante el desarrollo del producto. Deberá tener conocimiento del conjunto de activos desarrollados y el conjunto de funcionalidades que abastece cada uno. Podrán participar más de uno. De contar con las habilidades del **Líder de la Sesión** sería muy factible que el Arquitecto sesionara como el mismo.

Líder del proyecto: es la persona que se quedará en la dirección del proyecto una vez que se inicialice la etapa de Concepción en el Área de Sistemas. Deberá estar presente en cada una de las sesiones de trabajo con el objetivo de ir identificando cada una de las funcionalidades a implementar en el futuro producto, y tener los elementos necesarios para comenzar con el desarrollo del producto.

Documentador: El documentador es un trabajador del Departamento de Desarrollo de Software, cuya responsabilidad principal es dejar bien documentado lo que sucede durante la sesión.

Especialistas: Estas personas son invitadas como expertos en la especialidad. El especialista a diferencia del resto de los participantes no necesitan estar presentes todo el tiempo por lo que no constituye un miembro completo del grupo. Puede formar parte de cualquiera de las áreas dentro del DDS, o fuera de ella.

Asesor de calidad: Su objetivo fundamental es asegurar que se realice una correcta detección de los riesgos del proyecto, así como una buena planificación. Será el representante del área de calidad que asegurará y controlará la calidad de del proceso de desarrollo y del producto.

2.3. 3 Fases de ejecución de la Etapa de Iniciación del PSI

La etapa Iniciación del PSI está compuesta por las fases: Planificación, Sesión y Documentación. El grupo participará durante la ejecución de las fases ejecutadas deberá estar compuesto por alrededor de ocho personas.

En la figura 10 se muestran las fases en las que está dividida la etapa de Iniciación del PSI:

Estas tres fases pueden realizarse de forma iterativa e ir reajustando los asuntos a tratar en cada sesión.

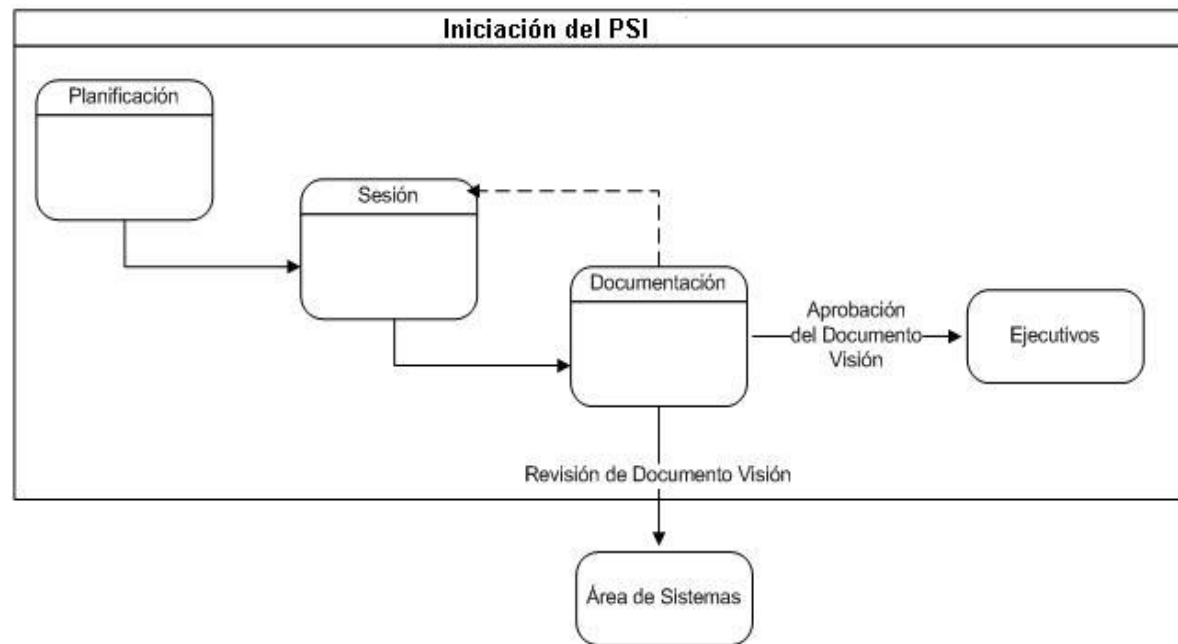


Figura 10. Fases de la Etapa Iniciación del PSI

2.3.3.1 Planificación

Durante la fase de Planificación se organiza las acciones a realizar durante toda la Etapa de Iniciación del PSI organizando el cronograma a seguir, además de definir las acciones a realizar, los objetivos a cumplir con cada una de las actividades, los responsables y participantes en cada uno de ellos.

2.3.3.2 Sesión- Documentación

Esta fase de la etapa consiste en un conjunto de encuentros del grupo de expertos, en los que se llegan a acuerdos entre estos y los representantes de la entidad que solicita la solución informática. Esta constituye un elemento crucial para la Etapa de Iniciación del PSI ya que en esta es donde fundamentalmente se van a identificar las necesidades del proyecto y se llegarán a los acuerdos necesarios. La duración de esta debe oscilar entre uno- quince días en caso de que el proyecto sea pequeño y en caso de que el proyecto sea grande puede durar hasta treinta días.

Un aspecto crítico de la Sesión se encuentra el liderazgo desde la óptica de un líder entrenado, participaciones de expertos y otras personas responsables de tomar decisiones, uso de un proceso estructurado, y la habilidad de trabajar día a día ininterrumpidamente.

Condiciones a garantizar para el éxito de la Sesión

Capítulo 2. Definición de las etapas Iniciación del PSI y Concepción

La fase de Sesión es una actividad de equipo que usualmente toma dos días para que el comité de expertos esté en completa sinergia. Si la sesión dura cinco días, el equipo hará lo mejor de su trabajo en el tercero, cuarto y quinto día.

- Los participantes deben atender a tiempo completo ya que si atienden solo parte de este, se pierde el tiempo de la sesión. Para lograr la sinergia del grupo todos sus miembros necesitan estar presentes.
- Los miembros del grupo deben ser personas claves en la organización que usualmente tienen docenas de distracciones potenciales.
- El salón de reuniones debe estar localizado fuera de los lugares acostumbrados, desprovisto de distracciones, solo así podrán focalizarse exclusivamente en la sesión. Además debe incluir soporte de facilidades visuales, computadoras, lapiceros, pizarras, libros de notas, bebidas.

2.4 Descripción de la etapa de Concepción

2.4.1 Descripción General

La Etapa de Concepción engloba dos fases: Modelado del Negocio y Captura de Requisitos. Esta Etapa se centra en conocer, gestionar y modelar la mayor cantidad de funcionalidades del futuro sistema. La Etapa concluye con un momento de interacción entre los Proyectos del Área de Sistemas y el Equipo Desarrollador de Activo (EDA) para el Establecimiento de la Arquitectura. Durante la ejecución de esta se realizan además interacciones con el área de Calidad y al finalizar la Etapa se realiza una última interacción con esta área para enviarle la información necesaria.

Propósito: Estudiar el negocio para definir y modelar los procesos. Capturar y gestionar los requerimientos a cumplir por el sistema.

Artefactos que Entran: Documento Visión Inicial

Artefactos que Salen: Modelo del negocio

Aspectos claves para el éxito de la Etapa de Concepción:

- Uso de Analistas experimentados para la modelación del negocio.
- Personal con los conocimientos necesarios para desarrollar las tareas asignadas durante esta etapa.

Objetivos de la Etapa Concepción:

- Determinar cuáles son los casos de uso críticos del sistema.
- Determinar los requerimientos del sistema.
- Preparar un ambiente de soporte para el proyecto.
- Estimar el esfuerzo necesario para el desarrollo del proyecto

2.4.2 Fases de ejecución de la Etapa de Concepción

Durante la ejecución de la Etapa de Concepción se ejecutan dos fases el Modelado del Negocio y la Captura de Requisitos. La ejecución de estas fases permitirá determinar cuáles son los casos de uso críticos del sistema, se realizará una definición de la arquitectura candidata a partir de los escenarios más complejos, además se efectuará la planificación para de todo proyecto. Se estimarán los riesgos potenciales, se prepara un ambiente de soporte para la ejecución de la tarea.

2.4.2.1 Fase Modelado del Negocio

La fase **Modelado del Negocio** es la técnica por excelencia para alinear los desarrollos con las metas y objetivos de las empresas e instituciones. La realización de esta fase permite obtener una visión de la organización que posibilite la definición de los procesos, roles y responsabilidades de la organización en los modelos de casos de uso del negocio y de objetos. Durante esta fase debe existir una comunicación fluida entre todos los miembros del equipo, esto permite asegurar que usuarios, desarrolladores y usuarios finales tengan un entendimiento común sobre los objetivos de la organización.

La realización correcta de esta fase permite conocer el alcance completo del negocio, y los procesos que en el se ejecutan, sin los cuales no sería posible identificar las necesidades inmediatas de mejora y continuidad de las actividades de una organización.

Propósito: Identificar los procesos de negocio, con los cuales va a interactuar la aplicación

Artefactos que resultan de la fase Modelado del Negocio.

Los principales artefactos que se obtienen como resultado de la ejecución de Modelado del Negocio son:

Capítulo 2. Definición de las etapas Iniciación del PSI y Concepción

- **Modelo de negocio:** Se describen los casos de uso con sus actores, y funcionalidades, así como las reglas de negocio identificadas que no son más que las políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse durante la realización del sistema. Este documento también recoge los diferentes diagramas de los casos de uso identificados así como sus diagramas de actividades.
- **Glosario de términos:** Lista de concepto asociados al negocio que son comúnmente usados y que deben ser del dominio del equipo de desarrollo para poder modelar el negocio y dar una solución a la problemática encontrada.

Roles de la fase Modelado del Negocio

Durante la ejecución de esta fase están presentes un grupo de trabajadores que realizarán las actividades comprendidas dentro de Modelado del Negocio

- **Analista de procesos de negocio:** Dirige y coordina el proceso de modelamiento del negocio, identifica los actores y los procesos del negocio y las relaciones existentes entre ellos, además de las reglas de negocio a tener en cuenta. Además define cuales son los requerimientos en la automatización. Responsable de documentar los casos de uso del negocio.
- **Usuarios:** Son las personas u organizaciones que están implicadas activamente con el negocio ya sea porque participan en él o porque sus intereses se ven afectados con los resultados finales del proyecto. Pueden ser los propietarios, la dirección, los usuarios, los trabajadores, los proveedores, la competencia, la comunidad local, o cualquier otro que se relacione con el negocio.

2.4.2.2 Fase Captura de Requisitos

La fase Captura de Requisitos es la técnica por excelencia para definir qué es lo que debe hacer el sistema, cuales son los requerimientos que este debe cumplir. Las ideas que los usuarios, usuarios y miembros del equipo de proyecto sobre las acciones que debe realizar el sistema, deben ser analizadas como candidatas a requisitos. Esta fase se encarga de la administración de los cambios que sufren los requisitos, durante todo el ciclo de desarrollo del producto. Asegurando la calidad de este proceso es la premisa fundamental para que el producto final cumpla con las expectativas de los usuarios y responda a las funcionalidades previstas inicialmente por estos.

Propósito: Definición y administración de los requisitos del producto durante todo su ciclo de vida.

Roles de la fase Captura de Requisitos.

Capítulo 2. Definición de las etapas Iniciación del PSI y Concepción

- **Analista del sistema:** Define el alcance del sistema e identifica a los actores y casos de uso que permiten modelar completa y consistentemente el sistema, y estructura el modelo de casos de uso. Describe detalladamente cada caso de uso de acuerdo a las funcionalidades que engloba y los requerimientos de software.
- **Arquitecto de software:** Describe la vista de la arquitectura del modelo de casos de uso, definiendo la prioridad de cada caso de uso para decidir en qué iteración será desarrollado cada uno.

Artefactos que resultan de la fase Captura de Requisitos.

Los principales artefactos que se obtienen como resultado de la ejecución de la fase Captura de Requisitos son:

- **Descripción de Casos de Uso del sistema:** se describen los casos de uso del sistema identificado, y se realiza la descripción textual de cada uno de ellos, definiendo los actores del sistema.
- **Control de cambios para los requisitos:** aquí se detalla los pasos a seguir para realizar los cambios de un requisito.
- **Especificación de requisitos Funcionales y No Funcionales:** se describen cada uno de los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema debe cumplir.

2.5 Conclusiones

Durante este capítulo se logró identificar las características propias del DDS mediante entrevistas a los desarrolladores que se encuentran dentro del departamento y experiencias adquiridas durante la investigación. Se realizó la caracterización del entorno de desarrollo para esto se tuvo en cuenta las cuatro dimensiones del Proceso de Desarrollo de Software: persona, proceso, producto y tecnología. Se realizó el estudio de dos de las etapas que constituyen el Modelo Productivo implantado hoy en el DDS: Iniciación del PSI y Concepción, para lograr una detallada caracterización de las mismas, definiendo así su propósito, artefactos que entran y salen de cada una de ellas y roles involucrados en su desarrollo. Posibilitando conocer las acciones a realizar en cada una de las áreas lo cual facilita la identificación y definición de los procesos dentro de la organización.

CAPÍTULO 3

Definición y Modelación de Procesos. Definición de Indicadores.

3.1 Introducción

En este capítulo se muestra la definición y modelación de los procesos y subprocesos asociados, identificados en las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción, además de las interacciones con las diferentes áreas del DDS, mostrando los flujos que existen entre ellas. Para la modelación se utilizó la herramienta Tibco Business Studio 3.0. Debido a la importancia que tiene medir el rendimiento y la eficiencia de los procesos identificados se definieron Indicadores Claves de Rendimiento (KPI) en los procesos claves. Luego se hace una validación de todo lo realizado en el transcurso de la investigación que posibilitará obtener las valoraciones de los resultados a través de la puesta en práctica de los mismos.

3.2 Modelado de Procesos

Una vez analizado el Proceso de Desarrollo de Software teniendo en cuenta el Modelo Productivo implantado en el DDS, y analizadas dos de las etapas de este: Iniciación del PSI y Concepción, se identificaron dos subprocesos Iniciación del PSI y Concepción, estos dos subprocesos se descomponen en actividades y tareas. Ver modelación en la Figura 11

Proceso del Departamento de Desarrollo de Software

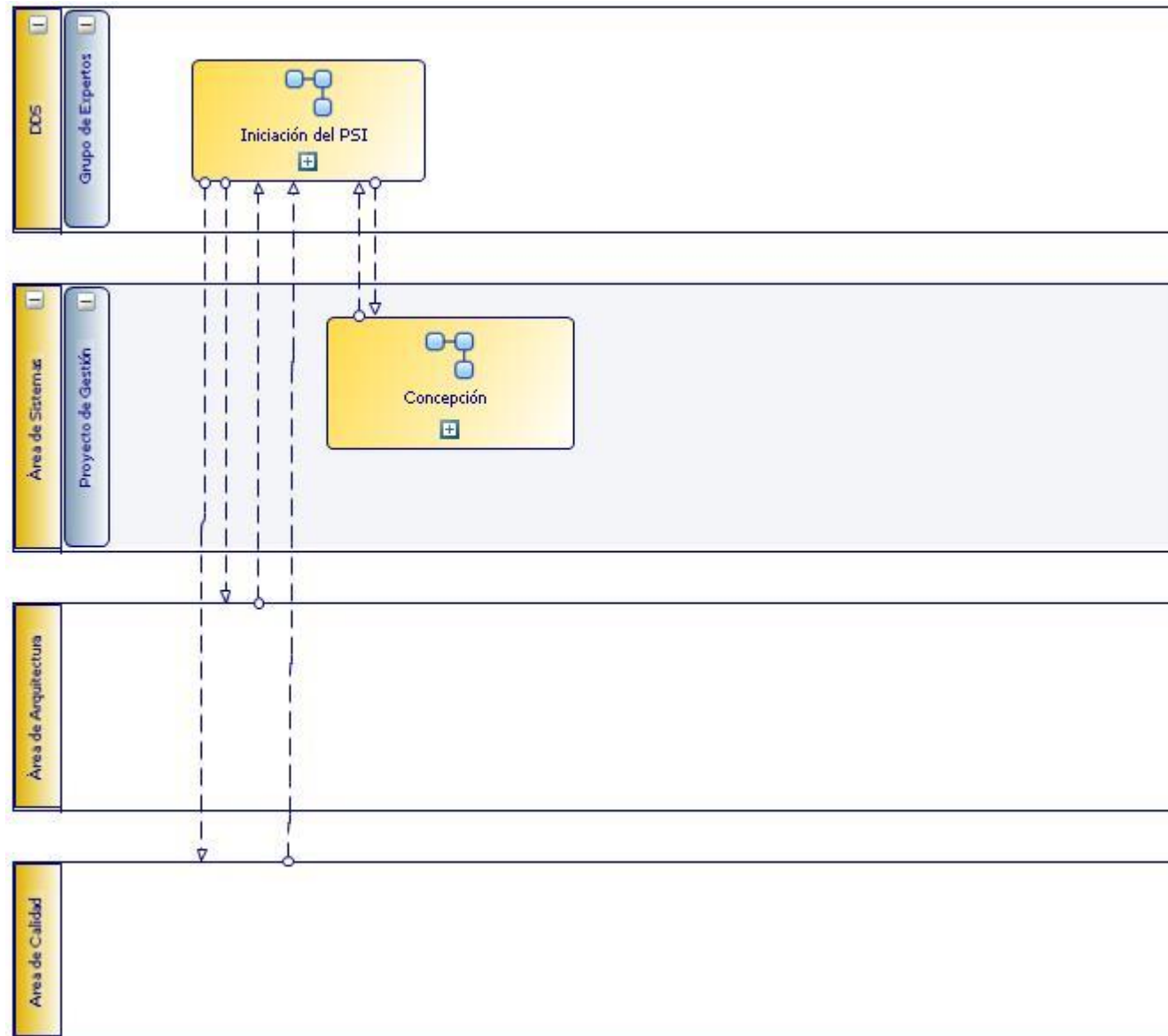


Figura 11. Proceso del Departamento de Desarrollo de Software

Proceso Iniciación del PSI

El proceso Iniciación del PSI se inicia con la llegada al departamento de un informe de factibilidad planteando la necesidad de una solución informática para automatizar determinado problema. Una vez analizado el informe de factibilidad por el consejo de dirección, se crea un grupo de expertos para comenzar el proceso Iniciación del PSI. Este engloba dos subprocesos: Realizar Planificación y Ejecución de la Sesión. El responsable de la correcta ejecución de este proceso es el líder de la sesión que es parte del grupo de expertos definidos. Durante la ejecución del proceso se analizan las necesidades de los usuarios y las

condicionantes para la realización del sistema, por lo que se puede clasificar como un proceso estratégico dentro de la organización. Como salida de este proceso se obtiene el Documento Visión Inicial, el cual es realizado durante las diferentes sesiones de trabajo ejecutadas una vez comenzado el subproceso Ejecución de la Fase de Sesión. Cada uno de los expertos definidos como parte del grupo deben estar presente durante el transcurso del proceso, asumiendo las responsabilidades asignadas en cada una de las sesiones el cual comienza con la planificación de las acciones a realizar por el grupo de expertos que tributarán a lograr la organización de la ejecución del proyecto. Concluye una vez definido el equipo que desarrollará la solución informática, y dividido el proyecto en subsistemas. Como resultado de la ejecución de este proceso se obtiene el Documento Visión Inicial. Para ver la descripción detallada del proceso remitirse al Anexo A. La modelación se representa en la figura 12

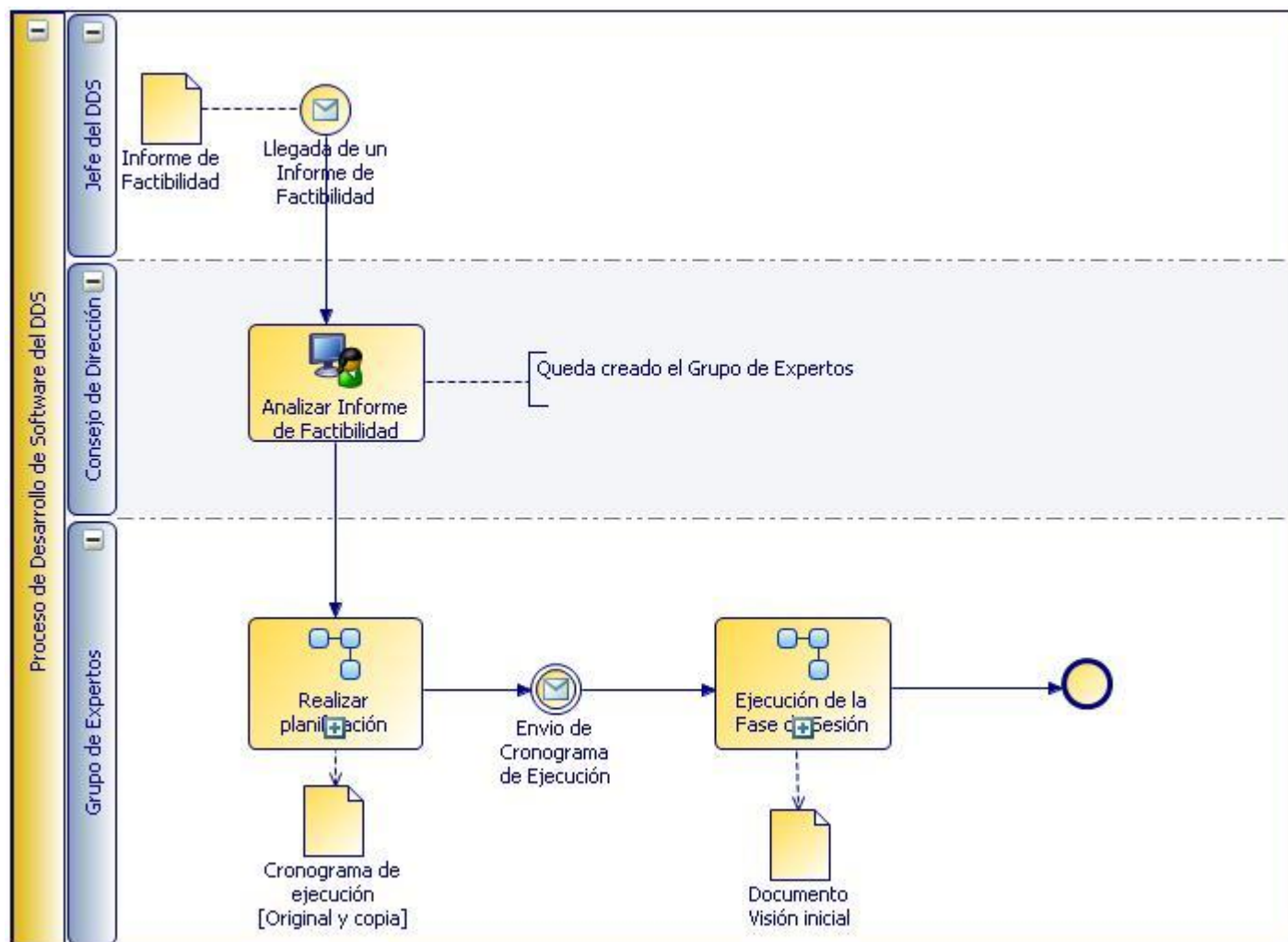


Figura 12. Proceso Iniciación del PSI

El subproceso Realizar planificación comienza una vez definido el equipo de expertos por el consejo de dirección. Este es responsable de asegurar los recursos necesarios, para una correcta ejecución del próximo subproceso, por lo que se clasifica como un proceso de soporte. Una vez definido el líder de la sesión, este comienza con la actividad **Organizar y orientar al equipo**, la cual tiene como objetivo analizar los horarios de cada uno de los integrantes del grupo de expertos, identificando horarios compatibles para todos. Una vez concluida esta actividad, se da paso a: **Definir las tareas de la Etapa Iniciación del PSI** donde se identifican las tareas necesarias a realizar para el desarrollo con calidad del proceso, además se asigna el responsable de cada una de ellas, y los demás participantes. Se precisa la fecha, hora y lugar de la realización. Como salida de esta actividad se crea el cronograma general de las sesiones. Concluida esta se comienzan a **Gestionar los recursos para la Etapa Iniciación del PSI** identificando la ubicación más óptima para el local donde se ejecutarán las acciones posteriores posibilitando al equipo de expertos las condiciones idóneas y la menor cantidad posible de interrupciones para la ejecución de las sesiones. Para ver la descripción detallada del subproceso y actividades asociadas remitirse al Anexo A. La modelación del proceso se representa en la figura 13.

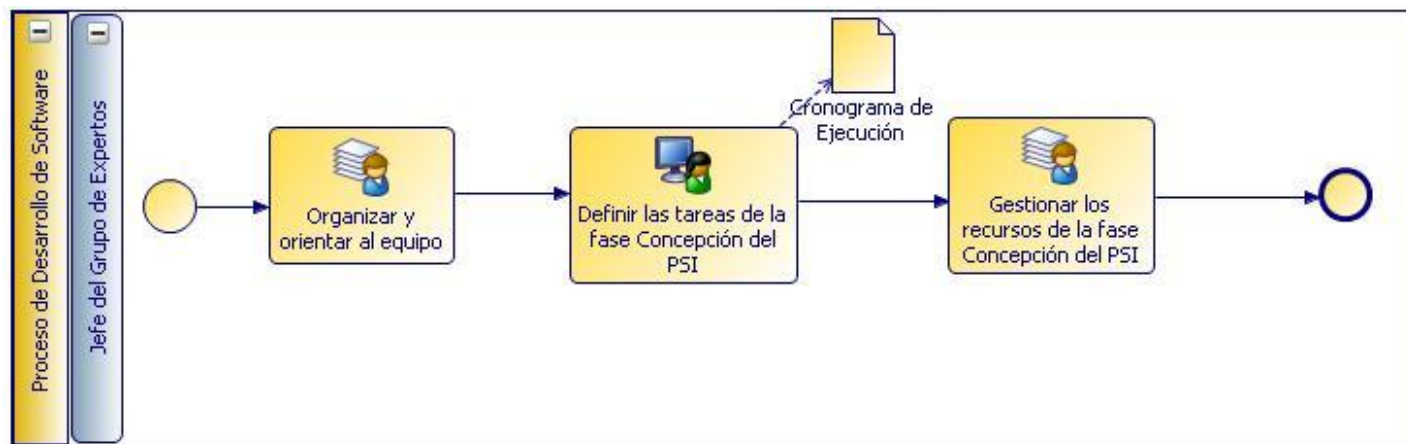


Figura 13. Subproceso Realizar planificación

Subproceso Ejecución de la Sesión

El subproceso Ejecución de la Sesión comienza con la **Orientar cronograma** el cual se analiza con los integrantes del grupo de expertos y concluye con la aprobación del cronograma por parte de estos. Posteriormente se comienza a **Realizar sesiones de trabajo con los usuarios** por parte del grupo de expertos con el objetivo de lograr identificar las salidas del sistema, y definir los requerimientos que se pueden observar a gran escala, si el informe de factibilidad no brinda la información necesaria se dirigen un grupo de preguntas a los usuarios finales y a la figura directiva presente en la sesión. Se obtiene como salida de esta actividad las principales necesidades de los usuarios identificando las posibles funcionalidades a cumplir por el futuro sistema. Una vez definidas estas funcionalidades se pasa a **Definir**

Capítulo 3. Definición y Modelación de Procesos.

Definición de indicadores.

alcance del sistema donde se establecen los límites del sistema. Con las funcionalidades identificadas se **Dividir el proyecto en subsistemas** teniendo en cuenta las funcionalidades semejantes, esta actividad tiene como salida la definición de los subsistemas que conformaran el equipo de proyecto. Seguidamente se comienza el análisis de las funcionalidades para **Analizar existencia de Marcos de Trabajos a reutilizar**, en caso de existir funcionalidades que ya estén recogidas dentro de algunos de los Marcos de Trabajos implementados entonces se realiza la tarea de **Proponer Marco de trabajo a reutilizar**, y en caso de identificar funcionalidades que constituyan un nuevo marco de trabajo entonces se procede a Proponer marcos de trabajos a implementar, los marcos de trabajos identificados constituyen la salida de esta actividad. A continuación se realiza la actividad **Definir los participantes de las próximas etapas**, los cuales integrarán los equipos de los diferentes subsistemas definidos teniendo en cuenta los conocimientos de los diferentes especialistas que integrarán los equipos. Una vez definidos los participantes se **Define un modelo organizativo** para los equipos, estructurando las responsabilidades a desempeñar por cada uno de los integrantes siendo asignadas por el líder del proyecto, como salida de esta actividad se obtiene el modelo organizativo del proyecto. Luego se **Precisar los posibles riesgos** a enfrentar por el proyecto teniendo en cuenta el personal, actividades imprevistas, las capacidades requeridas por los desarrolladores para llevar a cabo la construcción del sistema. Teniendo como salida el listado de posibles riesgos. Una vez creadas las condiciones para continuar con el desarrollo del proyecto se procede a **Identificar y estimar las etapas siguientes** tanto para el equipo del Área de Sistemas como para el de Arquitectura, y se estima el tiempo de duración, tiene como salida el plan de la Etapa de Concepción. Se concluye realizando la actividad **Conclusión de la sesión** la cual comienza con la tarea **Elaborar Documento Visión Inicial** donde queda conformado el Documento Visión Inicial, una vez terminado se **Discute Documento Visión Inicial** donde se aprueba este por parte de los usuarios, y el mismo constituye el hito de la etapa. Para ver la descripción detallada del proceso y actividades asociadas remitirse al Anexo A. Ver Modelación de proceso en la figura 14.

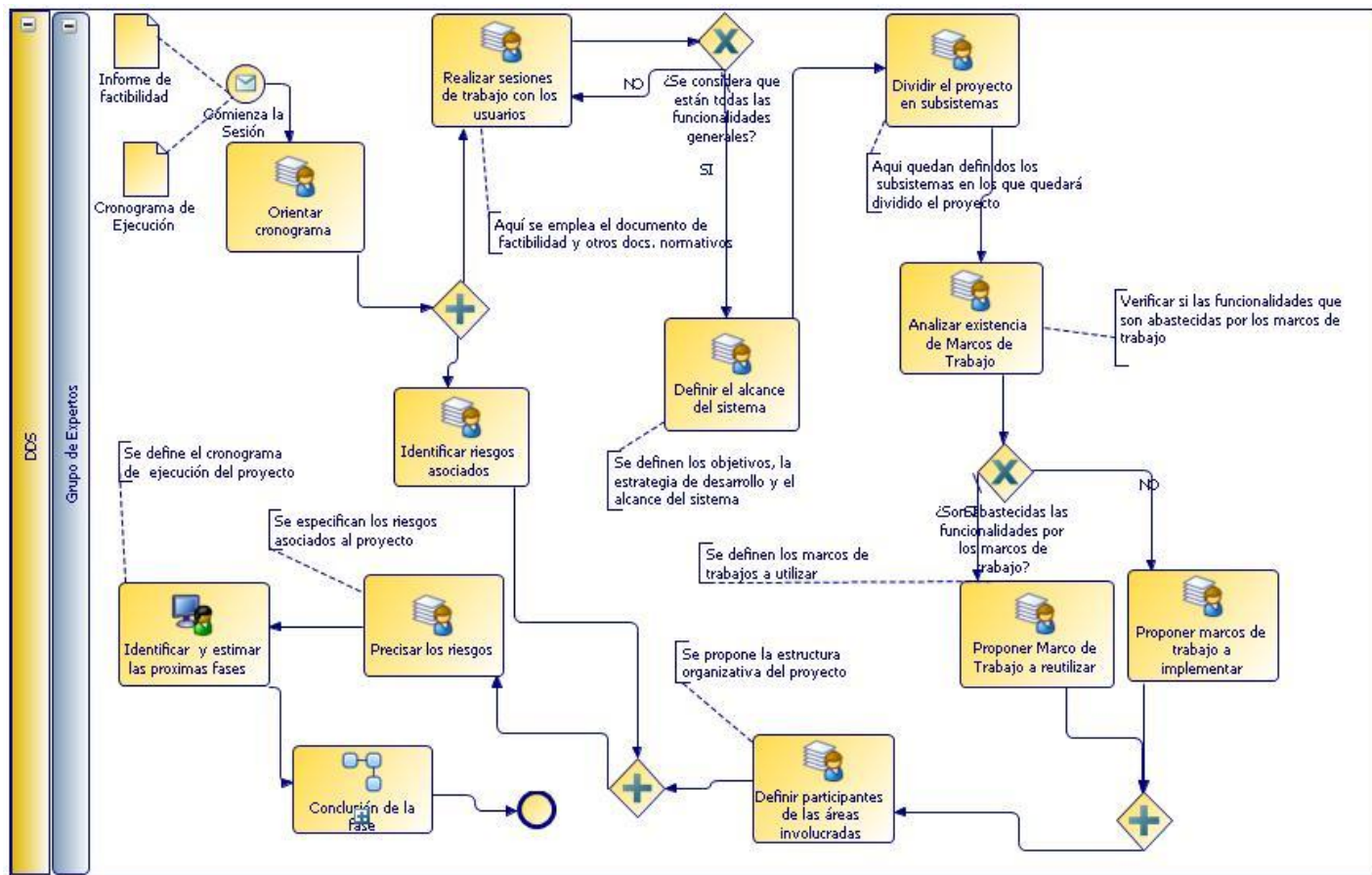


Figura 14. Subproceso Ejecución de la Sesión

Actividad Conclusión de la Sesión

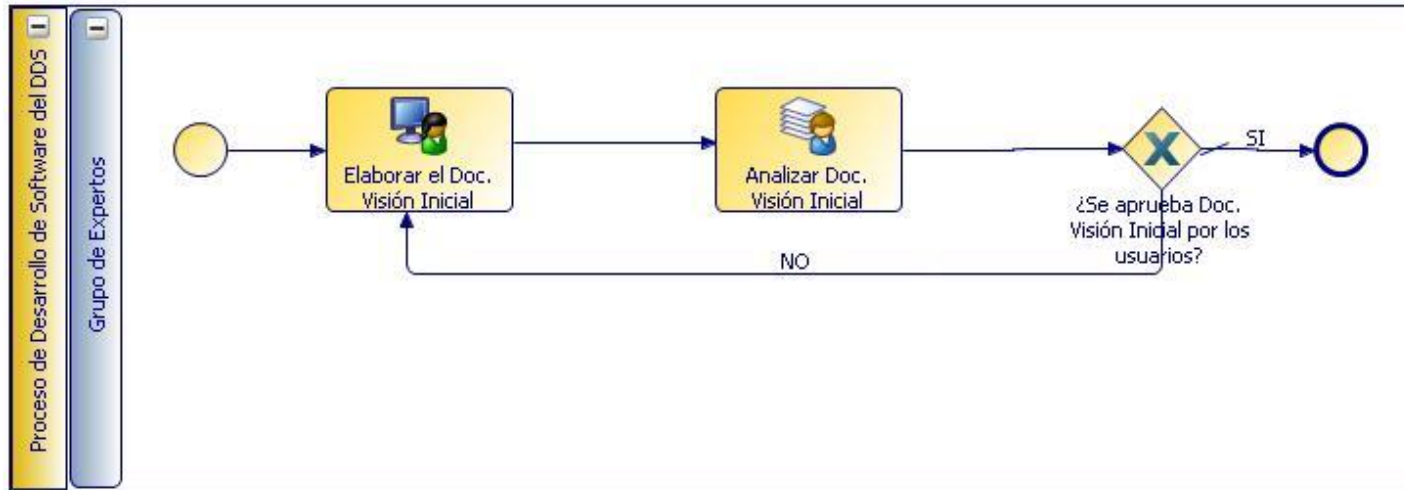


Figura 15. Actividad Conclusión de la Sesión

Proceso Concepción

El proceso Concepción se inicia con la llegada al Área de Sistemas del Documento Visión Inicial, el cual recoge de manera general las principales funcionalidades, los riesgos asociados, las posibles herramientas. Este proceso está conformado por dos subprocesos Modelado del Negocio y Captura de Requisitos. El responsable de la correcta ejecución de este proceso es el analista de procesos de negocio. La finalidad de este proceso es proporcionar servicios a los usuarios, por lo cual se considera un proceso clave dentro del departamento. Cada uno de los involucrados dentro del proceso, tienen asignadas un conjunto de responsabilidades, las cuales posibilitan la realización eficiente del mismo. Los resultados obtenidos con la realización del proceso quedan plasmados en los documentos que constituyen la salida de este. Para ver la descripción detallada del procesos remitirse al Anexo B. La modelación del proceso se representa en la figura 16.

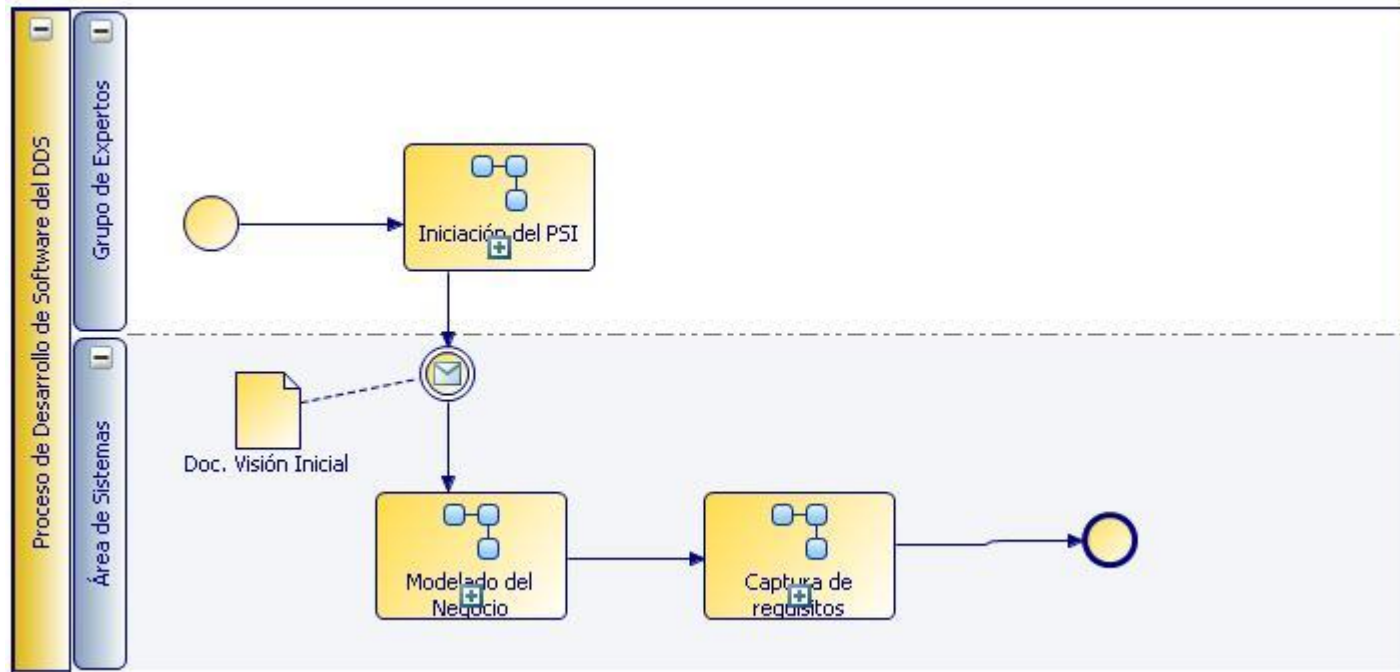


Figura 16. Proceso Concepción

Subproceso Modelado de Negocio

El subproceso Modelado de Negocio comienza una vez aprobado el Documento Visión Inicial con la actividad **ampliar los conocimientos del objeto de estudio a solucionar**, que tiene como objetivo conocer a fondo el objeto de estudio que solucionará el PSI iniciado, su funcionamiento y otros aspectos claves que permitan disponer de la información de referencia necesaria para el desarrollo del PSI. Esta actividad inicia con la tarea Identificar la estructura organizativa y dependencias externas de la entidad que solicita la solución informática, en la que se identifica la estructura de la organización que solicita la solución informática, las interacciones de esta con otras entidades u otros factores externos a la organización, seguidamente se efectúa la tarea Identificar las unidades organizativas afectadas en el PSI, donde se identifica las unidades organizativas del objeto de estudio que están involucradas en el problema planteado y que podrán ser afectadas con el desarrollo del PSI, inmediatamente se pasa a Describir de los sistemas existentes, se deben desarrollar sesiones de trabajo con los usuarios y los informáticos involucrados para lograr una buena definición de todos los sistemas existentes. Se continua con la próxima actividad **Modelar el negocio**, que consiste en estudiar y representar gráficamente cada proceso del negocio además de especificar sus entidades, actividades, roles y reglas del negocio. Dentro de esta actividad se desarrollan

tareas tributan al desempeño de la misma, como son: Estudiar procesos del negocio, donde se logra una detallada información del proceso en cuestión logrando el dominio total de la problemática; Identificar los procesos del negocio para esto es necesario tener un dominio pleno del negocio y luego se recomienda auxiliarse de las técnicas propuestas para la definición de procesos; Identificar actores, entidades y trabajadores, como su nombre indica es preciso encontrar los agentes o actores involucrados; Definir los Casos de Uso del Negocio es necesario para tener una visión general de los diferentes procesos de negocio de la organización una vez finalizada esta actividad se realiza una interacción con el Área de Arquitectura y con el Área de Calidad enviando el Modelo de negocio; Construir diagrama de roles, que demuestran de forma estructural la colaboración entre los roles que llevan a cabo los casos de uso del negocio; Construir diagrama de actividades, esto posibilita tener una estructuración de cada una de las actividades a realizar a lo largo del proceso ; Registrar de reglas del negocio, que permite representar de manera explícita cada tipo de regla en el modelo del negocio, esta tarea permite identificar las diferentes restricciones y políticas a cumplir por el negocio; en la Determinar los posibles procesos a automatizar se analizan cada una de las actividades descritas en el diagrama de actividades para definir cuáles van a ser automatizadas concluida esta tarea se realiza una interacción con el Área de Arquitectura para dejar bien definidos los procesos a automatizar. Como conclusión de esta fase se realiza la actividad Validar Modelo de Negocio con los usuarios con el objetivo de realizar la validación de los procesos identificados durante esta. La modelación del proceso se representa en la figura 17.

Subproceso Modelado del Negocio

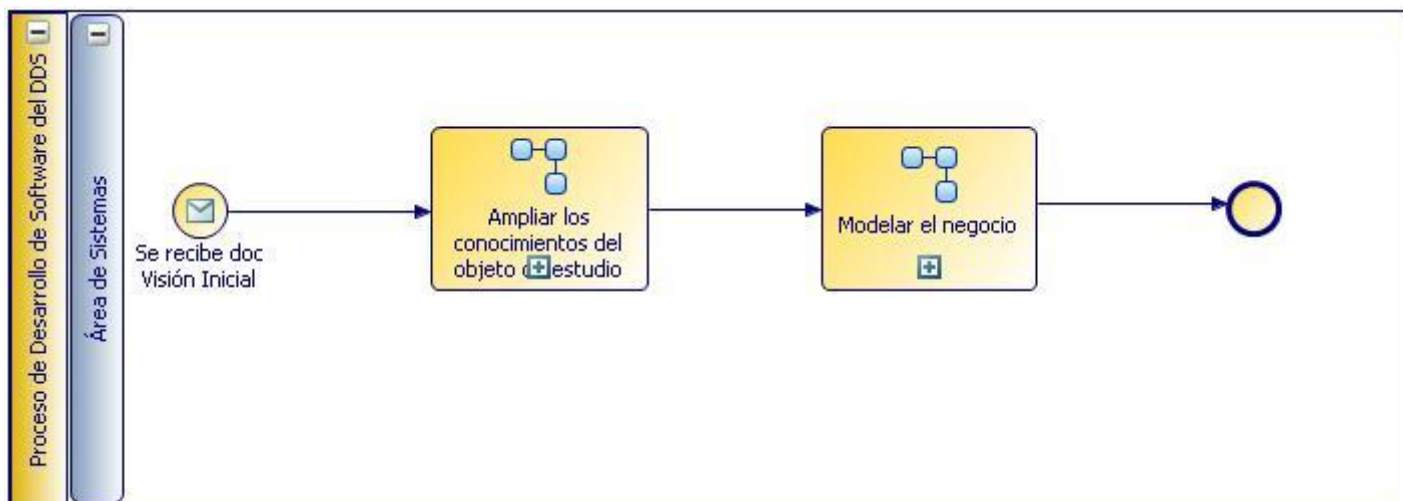


Figura 17. Subproceso Modelado del Negocio

Actividad ampliar Conocimientos del Objeto de estudio

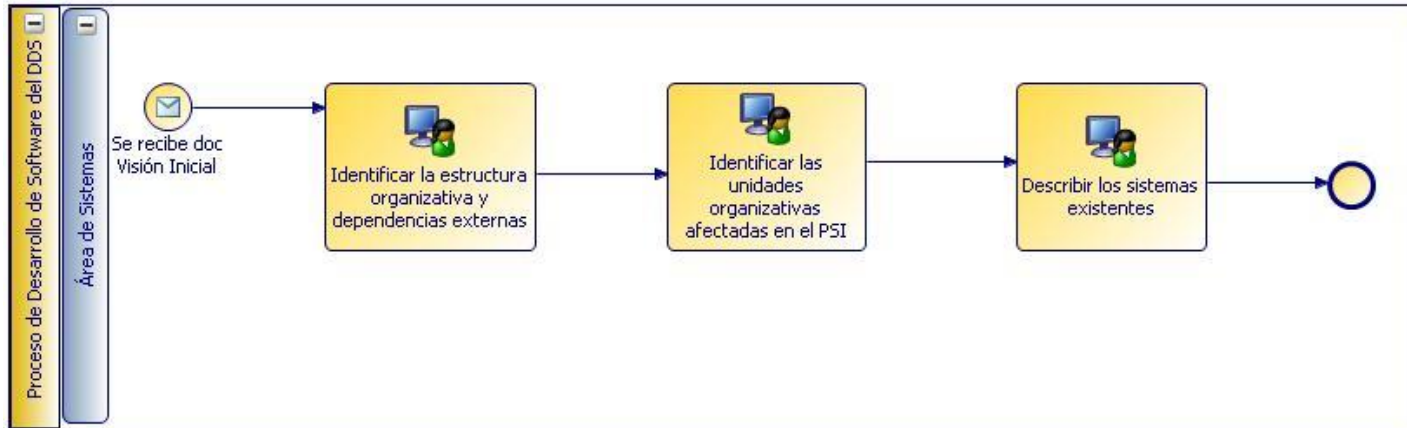


Figura 18. Actividad Ampliar Conocimientos del Objeto de estudio

Actividad Modelar el negocio

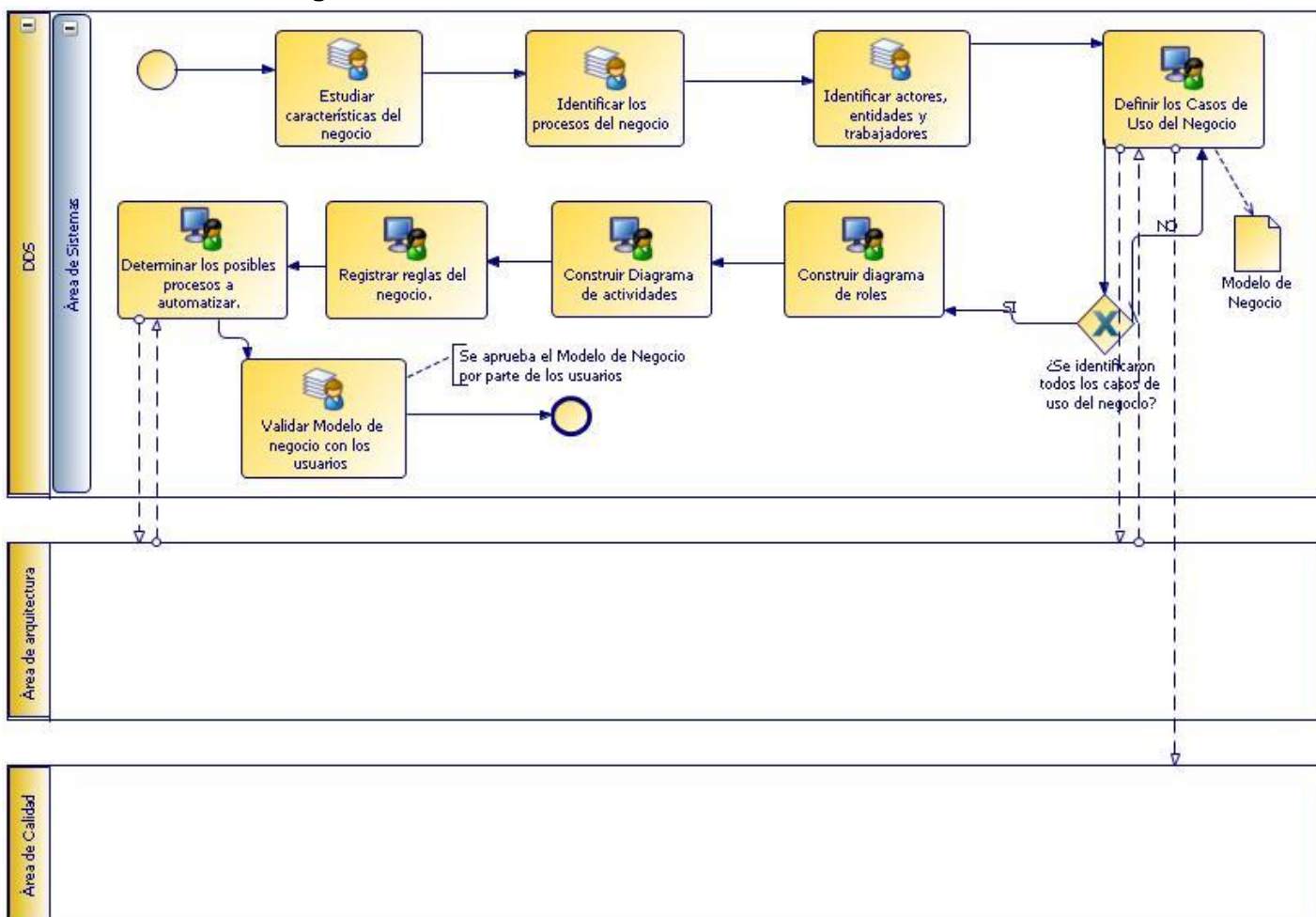


Figura 19. Actividad Modelar el Negocio

Subproceso Captura de Requisitos

El subproceso Captura de Requisitos comienza una vez concluida el Modelado de Negocio con la entrada del Modelo de Negocio y el Documento Visión Inicial. A este proceso le da inicio la actividad **Obtención de Requisitos** donde se definirán los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, teniendo en cuenta que esta actividad no tiene que culminar para que comience otra ya que se puede ver a lo largo de todo el proyecto pues pueden surgir nuevos requisitos o pueden ser modificados los que ya están. Dentro de estas se realizan varias tareas como: Ejecutar las actividades de obtención de requisitos donde se realizan entrevistas, encuestas, y todas aquellas técnicas que ayuden a una mejor comprensión y detección de los requisitos, se pasa a Identificar y definir los requisitos funcionales en la cual se realiza un estudio de las principales funcionalidades a cumplir por el sistema, identificando los requisitos que deben ser abastecidos, Identificar y definir los requisitos no funcionales es la próxima tarea en la cual se identifican los aspectos claves a cumplir por parte de la aplicación, luego de finalizada la definición inicial de los requisitos se Priorizan los requisitos y casos de uso asociados, teniendo en cuenta los criterios definidos, una vez finalizada esta actividad se realiza una interacción con el Área de Arquitectura y el Área de Calidad enviando la Especificación de Requisitos funcionales y no funcionales priorizados según las funcionalidades ms importantes a implementar en el futuro sistema. La próxima actividad es **Modelar Casos de Uso del Sistema** la que consiste en definir y representar gráficamente cada caso de uso del sistema. Dentro de esta actividad se desarrollan un conjunto de tareas que ayudan a dar cumplimiento a la actividad general como son: Identificar casos de uso y actores del sistema con el objetivo de definir y representar gráficamente las funcionalidades que tendrá este, a través de casos de usos que tendrá como salida la lista de casos de uso del sistema y los actores que realizaran estos casos de uso; Describir Casos de Uso del sistema consiste en describir paso a paso la interacción que debe existir entre el sistema y los actores por cada caso de uso, esta tarea tendrá como salida descripción de los casos de uso del sistema; la Construcción de los diagramas de casos de uso del sistema se debe hacer después de haber estudiado la funcionalidad de cada caso se uso y las relaciones que entre estos existe representando gráficamente la relación entre estos y los actores. Se prosigue con la **Administración de requisitos** comenzando con establecer la línea base de los requisitos para una versión del proyecto donde se identifican los requisitos que conforman las diferentes versiones del producto, cada uno será implementado una vez que se comience con el desarrollo de la versión del producto, Establecer un mecanismo de control de cambios para los requisitos lo cual permite tener un control estricto sobre las actualizaciones que se le vayan realizando a estos. Luego se determina una herramienta para administrar los requisitos lo cual posibilitara realizar el trabajo con mayor calidad y

eficiencia. Se realiza una vez identificados los requisitos del software la actividad de **Establecer la arquitectura**, la cual constituye el hito de esta fase. La modelación del proceso se representa en la figura

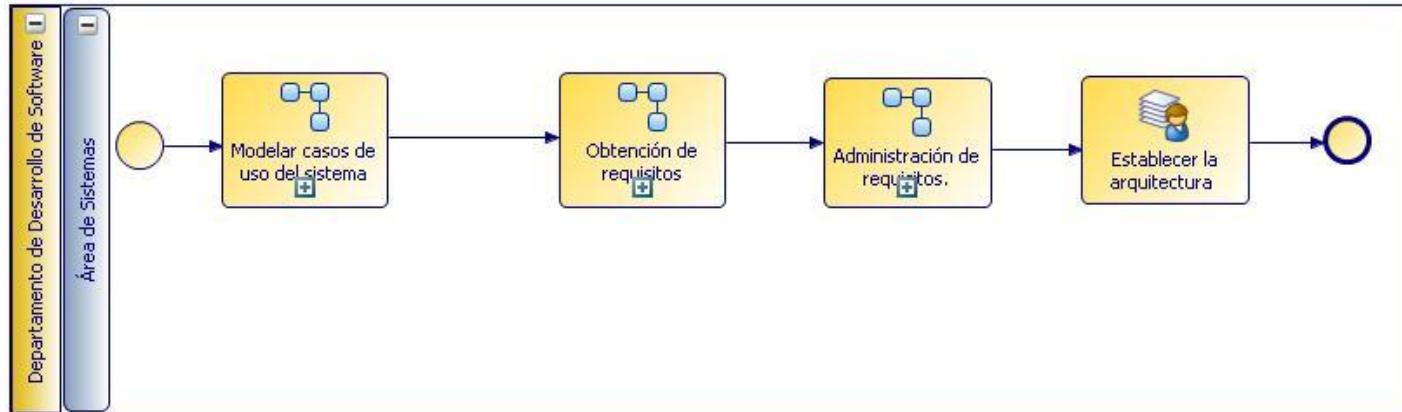


Figura 20. Subproceso Captura de Requisitos

Actividad Obtención de Requisitos

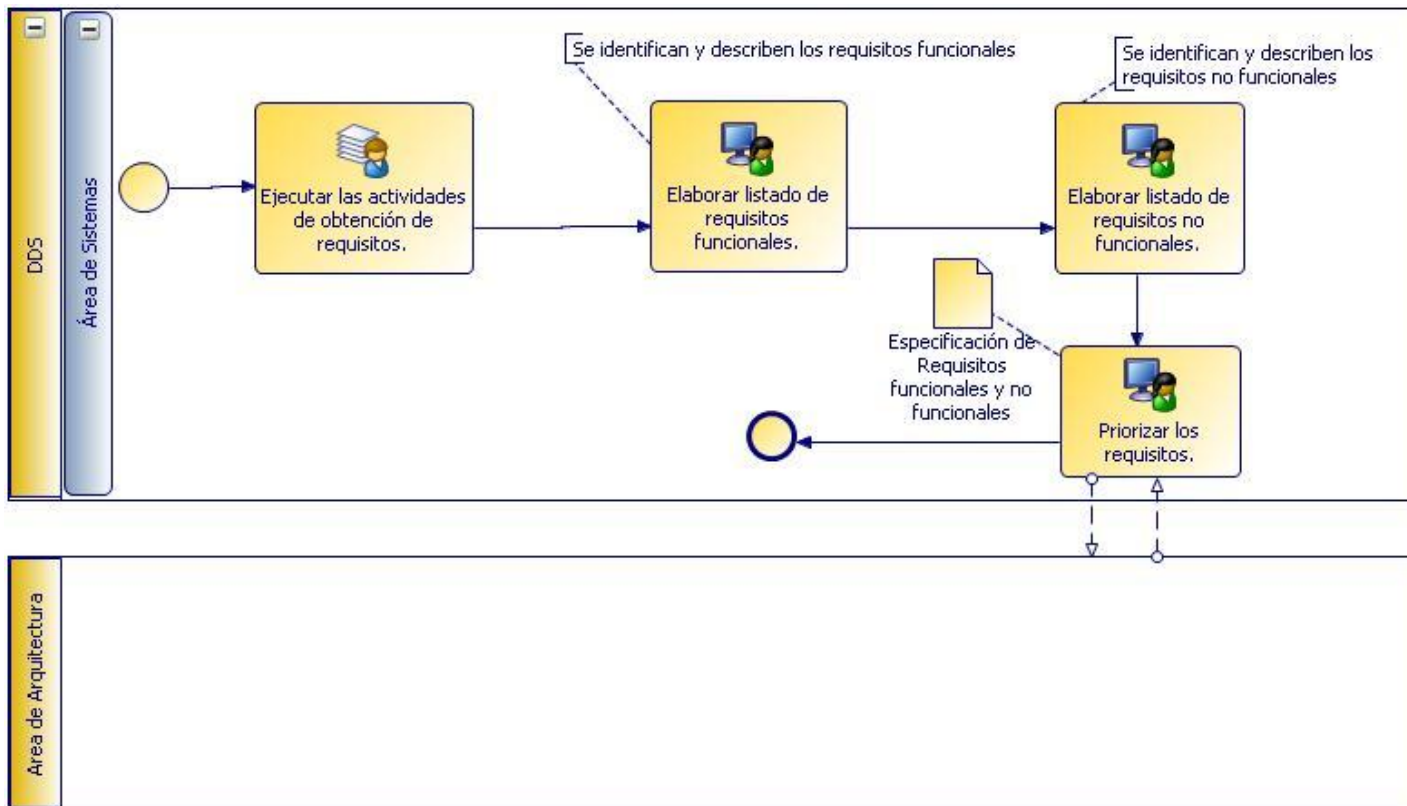


Figura 21. Actividad Obtención de requisitos

Actividad Modelar Casos de Uso del Sistema

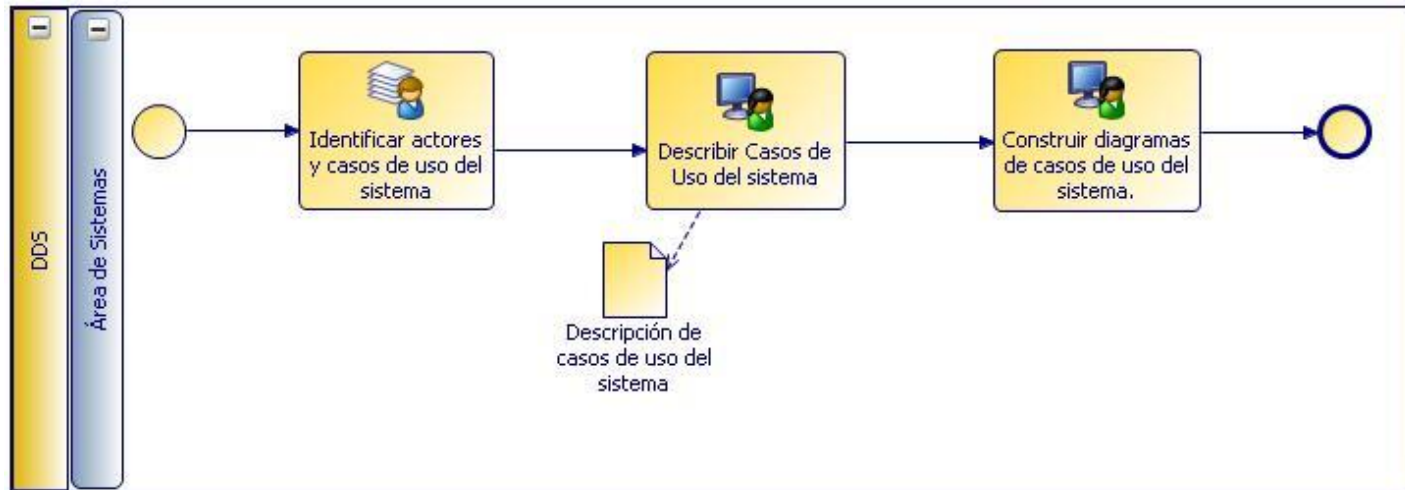


Figura 22. Actividad Modelar Casos de Uso del Sistema

Actividad Administración de Requisitos

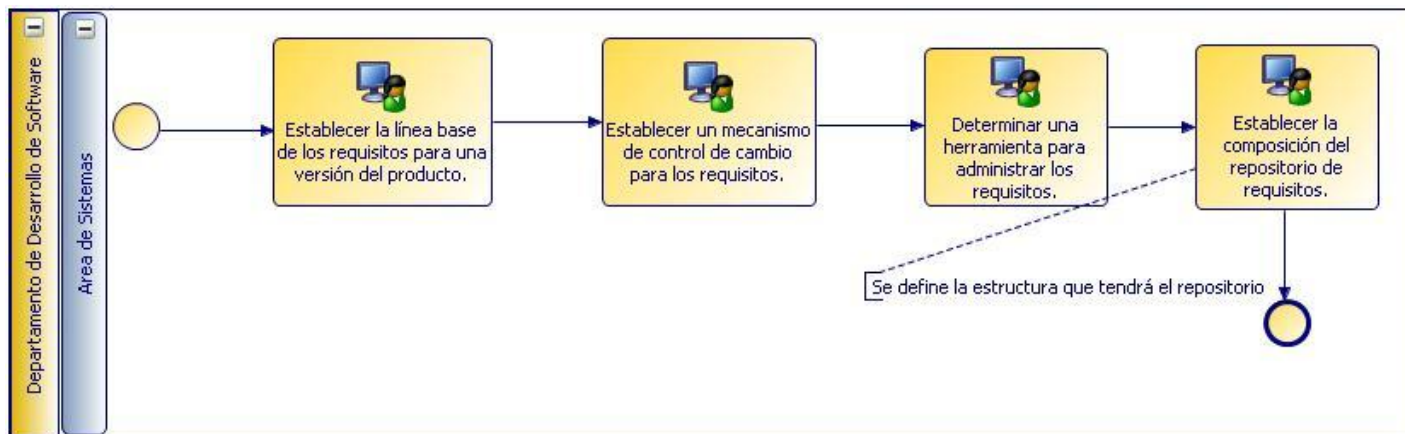


Figura 23. Actividad Administración de Requisitos

3.3 Definición de Indicadores Claves de Rendimiento (KPI)

Indicador:	Efectividad de la Ejecución de la Sesión
Objetivo General:	Determinar si realmente se cumplieron con los aspectos claves dentro de la parte Ejecución de la Sesión.
Descripción:	Permite determinar si los resultados de la sesión se corroboran con los objetivos que se deben cumplir con la realización de la misma y si se excedió del tiempo establecido.

Capítulo 3. Definición y Modelación de Procesos.

Definición de indicadores.

	Además el cumplimiento del tiempo señalado en la Ejecución de la Sesión permitiría determinar el grado de eficiencia del trabajo del líder de la sesión, el cual debe ser capaz de identificar en qué momento preciso concluir la sesión una vez satisfechos todos los objetivos propuestos para la misma y no extenderse durante la sesión si ya han sido cumplidos los objetivos.
Valor:	Alta: cuando la sesión se ejecuta en 15 o menos de 15 días Media: cuando la sesión se ejecuta entre 15 y 20 días Baja: cuando la sesión se ejecuta en más de 30 días

Tabla 2. Descripción del Indicador: Efectividad de la Ejecución de la Sesión

Indicador:	Complejidad de un proyecto según los requisitos.
Objetivo General:	Identificar la dificultad de un proyecto según la cantidad de requisitos críticos.
Descripción:	Permite medir la complejidad de un proyecto para así poder tener un conocimiento del esfuerzo estimado para desarrollar el requisito y el valor de uso que tendrá el mismo. Ver cuando la complejidad de un requisito es alta en el Anexo G.
Valor:	Alto: cuando más del 60% de sus requisitos tiene complejidad alta. Medio: cuando los requisitos con complejidad alta se encuentran entre el 40 y el 60 % Bajo: cuando menos del 40% de los requisitos tienen complejidad alta.

Tabla 3. Descripción del Indicador: Complejidad de un proyecto según los requisitos.

Nombre del indicador:	Exactitud de la identificación de riesgos.
Objetivo General:	Determinar con que precisión fue realizada la identificación de los riesgos
Descripción:	Permite a través de los riesgos identificados y las incidencias no planificadas surgidas durante el desarrollo del proyecto determinar el grado de exactitud con que se realizó la identificación de los riesgos.
Valor:	Alto: cuando la cantidad de riesgos identificados es mayor que el 60 % de los riesgos totales identificados Medio: cuando la cantidad de riesgos identificados oscila entre el 40 y el 60 % de los riesgos totales identificados Bajo: cuando la cantidad de riesgos identificados es menor que el 40 % de los riesgos totales identificados <i>Riesgos totales:</i> riesgos identificados + incidencia no planificadas

Tabla 4. Descripción del Indicador: Exactitud de la identificación de riesgos

Nombre del indicador:	Complejidad de un proyecto según los riesgos identificados
Objetivo General:	Determinar los proyectos que requieren de mayor atención teniendo en cuenta los riesgos asociados a él.
Descripción:	Permite a través de los riesgos identificados y el nivel de complejidad asignado según el impacto para el proyecto y la posibilidad de ocurrencia, determinar la complejidad del proyecto según los riesgos asociados a él. Esto posibilita tener una visión sobre qué proyecto del departamento está más propenso al fracaso si no se

Capítulo 3. Definición y Modelación de Procesos.

Definición de indicadores.

	realiza un correcto seguimiento de los riesgos.
Valor :	Alta: cuando la cantidad de riesgos identificados con complejidad alta, está por encima del 60%. Media: cuando la cantidad de riesgos identificados con complejidad alta, oscila entre el 40 y el 60 %. Baja: cuando la cantidad de riesgos identificados con complejidad alta, está por debajo del 40 %.

Tabla 5. Descripción del Indicador: Complejidad de un proyecto según los riesgos identificados

Nombre del indicador:	Grado de abastecimiento de los requisitos de un proyecto por los Marcos de Trabajo existentes.
Objetivo General:	Determinar en qué medida los requisitos de un proyecto pueden ser desarrollados a partir de los marcos de trabajo existentes.
Descripción:	Permite definir el grado de utilización y de funcionalidades a las cuales responden los marcos de trabajo implementados para dar solución a los proyectos que se desarrollan en el departamento. Contra el número de requisitos que han sido abastecido en un proyecto por los marcos de trabajo existentes.
Valor:	Alto: cuando más del 60 % de los requisitos del proyecto fueron abastecidos por los marcos de trabajo. Medio: cuando entre el 40 y el 60 % de los requisitos del proyecto fueron abastecidos por los marcos de trabajo Bajo: cuando menos del 40 % de los requisitos del proyecto fueron abastecidos por los marcos de trabajo.

Tabla 6. Descripción del Indicador: Grado de abastecimiento de los requisitos de un proyecto por los Marcos de Trabajo existentes.

3.4 Validación de los resultados

Desde el mes de enero del 2008, en el DDS se comienza a introducir de forma experimental el Modelo Productivo propuesto como resultado de la tesis Adecuación de la Metodología ADOOMET al nuevo modelo del Departamento de Desarrollo de Software del MININT. Se ha realizado una labor de capacitación previa con el personal del departamento, enfatizando en los fundamentos teóricos de esta propuesta y sus aportes al Proceso de Desarrollo de Software.

En enero del 2008 se comienza de manera experimental, la implementación de las ideas iniciales contempladas en la propuesta de Proceso de Desarrollo en el Proyecto Sistema Automatizado de la Dirección de Investigación Criminal y Operaciones (DICO). Durante ese año se realizó el estudio de los procesos de negocio en dos áreas claves de proceso: Procesamiento y Seguridad Interior obteniéndose el Informe de Alcance y Estrategia como resultado de la etapa de Concepción. Se constituyeron dos equipos

Capítulo 3. Definición y Modelación de Procesos.

Definición de indicadores.

de trabajo para cada una de estas áreas o subsistemas que trabajan de forma paralela en aras de reducir los tiempos de desarrollo.

La modelación de los procesos de negocio por parte de los analistas del Área de Sistemas durante la etapa de Concepción, le permitió a los especialistas recién graduados del Área de Arquitectura experimentar de forma satisfactoria la concepción y diseño de estos marcos, realizando tareas de Ingeniería de Requisitos con buenos resultados. Se definieron un conjunto de funcionalidades generales a implementar iniciándose varios Proyectos Tecnológicos por parte del Área de Arquitectura.

Como resultado, se desarrollaron Marcos de Trabajo que permiten ensamblar soluciones para la Gestión de Expedientes de Investigación (tecnología Contenedor Digital de Casos - CDC), y el despliegue de aplicaciones de captación de datos en la Web. Dichos marcos tienen un diseño genérico y constituyen abstracciones que pueden emplearse en lo adelante en otros tipos de expedientes y aplicaciones de captación de datos.

Los resultados alcanzados hasta el momento han sido satisfactorios. El tiempo de construcción de estos marcos se ha reducido significativamente. Actualmente se emplean en el ensamblaje del Proyecto de la DICO que ya transita por la etapa de Construcción realizándose algunos ajustes, previéndose comenzar de inmediato la fase de Transición de este proyecto de gestión y culminar en el primer semestre del presente año con la entrega de la primera versión.

Paralelamente, se completan y comprueban los resultados de la tecnología CDC del Proyecto DICO, para la Gestión de Contenidos Digitales, en la tarea Puesto de Trabajo del Oficial Operativo. El estudio de los procesos y tareas que desarrolla el oficial operativo permitió determinar la factibilidad del uso del Marco de Trabajo de la DICO para implementar una solución de apoyo al proceso investigativo. En este proyecto sesionó un Grupo de Expertos durante el mes de marzo del presente año, obteniéndose como resultado un Informe de Visión Inicial discutido con los usuarios que realizaron la solicitud de la tarea.

El uso de estos Marcos de Trabajos ha permitido reducir los tiempos de implementación de estos proyectos, contribuyendo a que los usuarios se sientan satisfechos con los resultados obtenidos.

La Iniciación del PSI se ha materializado en otros proyectos: Informatización de la Estación PNR y Proyecto de Video Vigilancia de Matrículas de Vehículos. En la práctica, las tareas de esta etapa se han cumplido satisfactoriamente, esclareciéndose desde el inicio los objetivos, alcance y estrategias de desarrollo. Las sesiones de trabajo con los usuarios han permitido precisar sus necesidades y prioridades, cuestión vital para esclarecer las funcionalidades a entregar en cada una de las etapas y fases de desarrollo de estos proyectos. Se conformaron los equipos de trabajo en cada proyecto, existiendo Cronogramas de Trabajo para el control de las tareas en cada uno de ellos. Se materializaron todas las acciones realizadas documentándolas a través de la conformación del Documento Visión Inicial.

Capítulo 3. Definición y Modelación de Procesos.

Definición de indicadores.

El Proyecto de la Estación se encuentra en la etapa de Construcción de la primera fase de desarrollo. Como resultado de la etapa de Concepción, se modelaron los procesos y sistemas de trabajo de la Estación PNR y se gestionaron requisitos con los usuarios. La plantilla Especificación de Requisitos del Sistema se encuentra en fase de validación, empleándose la herramienta Rational Rose para la elaboración de Diagramas resultantes del Análisis y Diseño.

El Proyecto de Video Vigilancia de Vehículos actualmente transita por la etapa de Concepción. Se encuentra en fase de Gestión de Requisitos y definición de casos de usos. Como resultado de la Gestión de Requisitos existen un conjunto de funcionalidades que pudieran constituir futuros Marcos de Trabajo a desarrollar siendo necesaria su formalización para su entrega al Área de Arquitectura.

Existen otros proyectos que se caracterizan por el uso de tecnologías, plataformas y herramientas existentes en el mercado, como Microsoft Office SharePoint Server y GeneXus, las cuales se emplean para la implementación de Portales y aplicaciones a la medida respectivamente.

Estas tecnologías ofrecen un conjunto de funcionalidades que son configuradas en dependencia del entorno en que se desarrollen. Los proyectos Portal DICO y Control de Incidencias en Puntos de Control han sido desarrollados con SharePoint y GeneXus respectivamente. Este último es considerado un Marco de Trabajo, pues proporciona una plataforma para el desarrollo de aplicaciones informáticas a partir de un conjunto de funcionalidades que ofrece para la captación de datos, búsquedas y reportes. Se propone su uso para aplicaciones o soluciones pequeñas y de poca complejidad. Los procesos de Iniciación del PSI y Concepción han sido ejecutados centrándose la Concepción en la gestión de requerimientos con los usuarios y entrega de funcionalidades en períodos cortos de tiempo.

Como conclusión, se puede decir que las etapas Iniciación del PSI y Concepción se han ejecutado con relativo éxito alcanzándose niveles de organización y resultados cualitativamente superiores. Los tiempos de ejecución de los proyectos complejos se han logrado acortar de forma considerable, siendo posible verificar constantemente si los requisitos de los usuarios se satisfacen, debido a que el ensamblaje de las aplicaciones con Marcos de Trabajo permiten ir obteniendo gradualmente prototipos funcionales que los usuarios evalúan.

Las soluciones ensambladas son flexibles: un cambio o una agregación de una funcionalidad a un Marco de Trabajo en desarrollo no impacta en la aplicación ensamblada, reduciéndose por tanto los costos de mantenimiento de la aplicación.

Además también se realizó la validación utilizando el método de Expertos, identificando los expertos dentro del Departamento de Desarrollo de Software, escogidos por los conocimientos y la experiencia con la realización de las actividades en las etapas del Modelo Productivo que se analizan Iniciación del PSI y Concepción. Fueron identificados un experto por cada una de las etapas analizadas.

A los cuales se les presentó la propuesta de los procesos, actividades y tareas definidas para las etapas y se analizaron cada uno de ellos teniendo en cuenta el objetivo de cada una de ellas.

3.5 Conclusiones

Se identificaron luego de la realización de un conjunto de entrevistas al personal del Área de Sistemas y los participantes en la etapa de Iniciación del PSI dos procesos, cuatro subprocesos, diecisiete actividades entre atómicas y monoatómicas y veintitrés tareas.

Atendiendo a las técnicas de modelado estudiados se utilizó para la descripción de los procesos, subprocesos, actividades y tareas la técnica de Especificaciones Funcionales la cual posibilitó la utilización de un patrón para la descripción de cada uno de ellos, lo cual permitió describir de manera detalla cada uno ellos.

Se modelaron cada uno de los procesos y subprocesos definidos. Esta modelación se logró con el conocimiento adquirido de la investigación detallada que se hizo en el departamento y con una de las tantas herramientas BPA que nos facilita el modelado de procesos, la herramienta Tibco Business Studio en su versión 3.0.

También fueron definidos los indicadores que medirán el rendimiento y la eficiencia de todos los proceso y subprocesos definidos. Estos indicadores son de gran importancia para el departamento porque se podrá llevar un control del rendimiento de cada proceso cuando se esté poniendo en marcha, se podrán medir aspectos específicos que den una medida del trabajo que se está realizando.

La validación de los resultados alcanzados con la investigación fue hecha a través de encuestas y entrevistas realizadas a directivos del departamento, además de algunas experiencias adquiridas con la puesta en práctica de algunos de los subprocesos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo han permitido definir y fundamentar una propuesta de modelo de procesos para las Etapas de Iniciación del PSI y Concepción como parte del Modelo Productivo implantado en el Departamento de Desarrollo de Software, a través de la utilización de la tecnología BPM, poniendo en práctica lo planteado en la primera etapa de su ciclo de vida: Análisis.

Los procesos y actividades definidos como resultado de la modelación de estas etapas, constituye el punto de partida para gestionar, desarrollar y documentar el Proceso de Desarrollo de Software en esta entidad. La descripción de cada uno de estos permite detallar las acciones a realizar, así como los trabajadores responsables y el resto de los involucrados. Se identificaron los artefactos adaptados a las características propias del departamento, por lo cual están estandarizados y pueden ser utilizados como parte de la documentación de los proyectos.

La modelación de la etapa de Iniciación del PSI permitió dejar establecidas las acciones a realizar para dar comienzo a un proyecto informático.

La modelación en la etapa de Concepción ha sido valiosa porque permite disponer de una guía de pasos y acciones aplicables a los Proyectos de Gestión desarrollados en el Área de Sistemas, al describirse las actividades, roles que intervienen y artefactos a obtener. Lo anterior permitirá organizar y desarrollar un conjunto de actividades para planificar, gestionar, implementar y mantener los sistemas de software.

Producir software en períodos cortos de tiempo y con la calidad requerida es el principal reto de esta organización. Para lograr lo anterior, es inevitable la interacción entre las áreas de Sistemas, Arquitectura y Calidad. La identificación de los flujos de mensajes entre estas permite sincronizar las actividades que se realizan durante el desarrollo de una solución informática, posibilitando obtener niveles de calidad y agilidad superiores.

Los KPI controlan los procesos claves mide el grado de rendimiento y eficiencia de estos. Además nos permite controlar cada uno de estos, verificando que cumplan con los objetivos definidos durante su identificación y que no constituyan un retraso en el proceso de desarrollo.

RECOMENDACIONES

Este trabajo solamente ha cubierto la primera etapa del ciclo de vida de BPM la etapa de análisis durante la investigación se realizó la identificación y definición de los procesos, así como la definición de los indicadores claves de rendimiento. Para lograr medir la eficiencia de estos procesos y continuar con la definición de los procesos en las próximas etapas del Modelo Productivo, se recomienda:

1. Comenzar la simulación de los procesos identificados y definidos durante la presente investigación.
2. Medir la eficiencia y el rendimiento de los procesos utilizando los indicadores claves de rendimientos identificados y definidos.
3. Aplicar el resto de las etapas del ciclo de vida de BPM a los procesos de las etapas de Iniciación del PSI y Concepción.
4. Continuar aplicando BPM al resto de las etapas del Modelo Productivo del DDS.
5. Generar acciones de capacitación en el DDS para dar a conocer los procesos, subprocesos, actividades y tareas de las etapas Iniciación del PSI y Concepción del Modelo Productivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jiménez, Bravo; 2008 Jiménez Ruiz Lázara Mairén, Bravo Tamayo Guillermo “Propuesta de Modelo de Calidad para el Departamento de Desarrollo de Software del MININT. Procedimientos para la Ingeniería de Requisitos”.

Ponce, Cabrera; 2008 Ponce Delgado Anabel, Cabrera Romero Irma Yanet “Adecuación de la Metodología ADOOMET al nuevo modelo del Departamento de Desarrollo de Software del MININT”.

Rigñack; 2008 Rigñack Quevedo, Alián “Estudio de las capacidades de modelación en las tecnologías BPM BizTalk Server y Oracle BPA Suite”

Armas, Chamorro, Montes; 2007 Rolando Armas Andrade, Arturo Chamorro Gómez, Maite Montes Beobide, José Antonio Gutiérrez de Mesa; Desde ISO 9001 hacia CMMI, Pasos para la mejora de los procesos y Métricas [En línea: 2007] [Disponible en] <http://www.aemes.org/rpm/contenidos/articulos.php> [Citado el: 12/2/2009].

Ribas; Serra; 2005 Joan Ribas Lequerica; Jordi Serra Muñoz, Desarrollo e implementación de una aplicación informática para la implantación de la gestión por procesos. http://upcommons.upc.edu/pfc/browse-title?starts_with=desarrollo+e+implementacion+de+una+aplicaci%C3%B3n+informatica+para+la+implantacion+de+la+gestion+por+proceso.

Grupo Kaisen Indicadores Claves de Desempeño <http://www.grupokaizen.com/bsce/>

Universidad de Chile; 2007 Departamento de Ingeniería Industrial Universidad de Chile https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2007/1/IN55A/2/material_docente/previsualizar?id_material=119019

Club-BPM; 2006-2007 [En línea: 2006] [Disponible en] <http://www.iitgroup.com/BPMS2008/> [Citado el: 4/2/2009].

Ministerio de Fomento, 2005 Ministerio de Fomento, Modelos para implantar la mejora continua en la gestión de empresas de transporte por carretera [En línea: 2005] [Disponible en:] <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/9541ACDE-55BF-4F01-B8FA-03269D1ED94D/19421/CaptuloIVPrincipiosdelagestindelaCalidad.pdf> [Citado el: 15/2/2009].

Club BPM; 2006 Estudio sobre la implantación de las Tecnologías BPM en España

Montilva J. Jonás A. Montilva C Modelado de Proceso de Software.

Centro de encuentro BPM, s.l. (Club-BPM), 2006 1er estudio sobre la implantación de las tecnologías BPM en España. Club-BPM. [Online] 2006. [Citado: Marzo 4, 2009.]

Palacio, J. 2006 Palacio, J. 2006 Sinopsis de los modelos SW-CMM y CMMI Juan Palacio 1.0 Abril – 2006, [Disponible en:] http://www.navegapolis.net/files/articulos/sinopsis_cmm.pdf [Citado el: 25/2/2009].

Gutiérrez, Zapata, Arias. 2009 Sarah Gutiérrez; Hernán Zapata; Juan Pablo Arias; Cristian Zambrano FDD: Feature Driven Development Desarrollo Basado en Funcionalidades [Disponible en:] <http://pisis.unalmed.edu.co/cursos/material/3004582/1/PresentacionFDD.ppt> [Citado el: 25/2/2009].

Loucopoulos, P; Karakostas, V. (1995); System Requirements Engineering McGraw-Hill, [En línea 1995] [Citado 19/3/2009]

Jijena, R. 2008 Roberto Jijena Infante [En línea: 2008] [Disponible:] http://rjijena.ublog.cl/archivos/1040/gpi_causas_de_fracaso_en_ejecucion_de_proyectos_inf.ppt [Citado el: 18/3/2009]

Jiménez, L; Bravo, G. 2008 Lázara Mairén Jiménez Ruiz, Guillermo Bravo Tamayo [En Línea: 2008] [Disponible: Propuesta de Modelo de Calidad para el Departamento de Desarrollo de Software del MININT. Procedimientos para la Ingeniería de Requisitos] [Citado el: 18/3-2009]

Delgado, A: 2007 Andrea Delgado [En línea: 2007] [Disponible en:] <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/pnis/resources/presentaciones/EnfoqueNegocioAD.ppt> [Citado el: 18/3/2009]

Mcdonald, B. 2005 Bárbara A. Mcdonald Landazuri [En línea: 2005] [Disponible en:] <http://lucio.ls.fi.upm.es/doctorado/Trabajos20042005/Mcdonald.pdf> [Consultado: 19/3/2009]

García, J. 2005 Joaquín García [En línea 2005] [Disponible en:] <http://www.ingenierosoftware.com/calidad/cmm-cmmi-nivel-2.php> [Consultado: 19/3/2009]

Letelier, P.2005 Letelier Patricio [En Línea: 2005] [Disponible en: <https://pid.dsic.upv.es/C1/Material/Documentos%20Disponibles/Seminario%20Metodolog%C3%ADas%20%C3%81giles%20y%20XP,%20Tema%20%20-%20Metodolog%C3%ADas%20%C3%A1giles.ppt>] [Citado el: 30/3/2009]

BIBLIOGRAFÍA

http://www.pernodis.com/servicios/consultoria_buenas_practicas_dev.aspx [Consultada: 2/2/2009]

<http://www.telelogic.com/campaigns/2007/spain/invitation/index.cfm?campaigncode=026099-026266> [Consultada: 2/2/2009]

<http://www.bermilabs.com/es/servicios/la-aplicacion-web-perfecta/> [Consultada: 3/2/2009]

<http://www.latorres.org/enrique/hagdps.pdf> [Consultada: 3/2/2009]

TIBCO Software Inc http://www.intermediasp.com/novedades/novedades_diciembre_2006.htm

García Borgoñón, Laura La mejora de procesos software en Aragón [Disponible en:] http://www.ita.es/softaragon/lib_esp/binarios.asp?TABLA=_DESCARGAS&ID=88 [Consultada: 4/2/2009]

José Manuel Jiménez Valentín [En línea: 2005] [Disponible en] http://www.gestionempresarial.info/VerItemProducto.asp?Id_Prod_Serv=27&Id_Sec=8[Citada el: 20/2/2009]

<http://www.tibco.com/international/spain/about.jsp> [Consultada: 2/3/2009]

<http://winred.com/notas-de-prensa/forrester-research-senala-a-tibco-software-como-uno-de-los-lideres-globales-del-mercado-bpm/gmx-niv117-con4957.htm> [Consultada: 2/3/2009]

Delgado, A. 2007 Andrea Delgado [En línea: 2007] [Disponible:] <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/pnis/resources/presentaciones/EnfoqueNegocioAD.ppt> [Citado el: 18/3/2009]

Mcdonald, B. 2005 Bárbara A. Mcdonald Landazuri [En línea: 2005] [Disponible en:] <http://lucio.ls.fi.upm.es/doctorado/Trabajos20042005/Mcdonald.pdf> [Citado el: 19/3/2009]

García, J. 2005 Joaquín García [En línea: 2005] [Disponible en:] <http://www.ingenierossoftware.com/calidad/cmm-cmmi-nivel-2.php> [Consultado: 19/3/2009]

Jiménez, L; Bravo, G. 2008 Jiménez Ruiz Lázara Mairén, Bravo Tamayo Guillermo “Propuesta de Modelo de Calidad para el Departamento de Desarrollo de Software del MININT. Procedimientos para la Ingeniería de Requisitos”.

Ponce, Cabrera; 2008 Ponce Delgado Anabel, Cabrera Romero Irma Yanet “Adecuación de la Metodología ADOOMET al nuevo modelo del Departamento de Desarrollo de Software del MININT”.

Armas, Chamorro, Montes; 2007 Rolando Armas Andrade, Arturo Chamorro Gómez, Maite Montes Beobide, José Antonio Gutiérrez de Mesa; Desde ISO 9001 hacia CMMI, Pasos para la mejora de los procesos y Métricas [En línea: 2007] [Disponible en:] <http://www.aemes.org/rpm/contenidos/articulos.php> [Citado el: 12/2/2009].

Club-BPM; 2006-2007 [En línea: 2006] [Disponible en] <http://www.iitgroup.com/BPMS2008/> [Citado el: 4/2/2009].

Ministerio de Fomento, 2005 Ministerio de Fomento, Modelos para implantar la mejora continua en la gestión de empresas de transporte por carretera [En línea: 2005] [Disponible en:] <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/9541ACDE-55BF-4F01-B8FA-03269D1ED94D/19421/CaptuloIVPrincipiosdelagestindelaCalidad.pdf> [Citado el: 15/2/2009].

Club BPM; 2006 Estudio sobre la implantación de las Tecnologías BPM en España

Montilva J. Jonás A. Montilva C Modelado de Proceso de Software.

Centro de encuentro BPM, s.l. (Club-BPM), 2006 1er estudio sobre la implantación de las tecnologías BPM en España. Club-BPM. [Online] 2006. [Citado: Marzo 4, 2009.]

Palacio, J. 2006 Palacio, J. 2006 Sinopsis de los modelos SW-CMM y CMMI Juan Palacio 1.0 Abril – 2006, [Disponible en:] http://www.navegapolis.net/files/articulos/sinopsis_cmm.pdf [Citado el: 25/2/2009].

Gutiérrez, Zapata, Arias. 2009 Sarah Gutiérrez; Hernán Zapata; Juan Pablo Arias; Cristian Zambrano FDD: Feature Driven Development Desarrollo Basado en Funcionalidades [Disponible en:] <http://pisis.unalmed.edu.co/cursos/material/3004582/1/PresentacionFDD.ppt> [Citado el: 25/2/2009].

Loucopoulos, P; Karakostas, V. (1995); System Requirements Engineering McGraw-Hill, [En línea 1995] [Citado 19/3/2009]

Jijena, R. 2008 Roberto Jijena Infante [En línea: 2008] [Disponible:] http://rjijena.ublog.cl/archivos/1040/gpi_causas_de_fracaso_en_ejecucion_de_proyectos_inf.ppt [Citado el: 18/3/2009]

Jiménez, L; Bravo, G. 2008 Lázara Mairén Jiménez Ruiz, Guillermo Bravo Tamayo Propuesta de Modelo de Calidad para el Departamento de Desarrollo de Software del MININT. Procedimientos para la Ingeniería de Requisitos [Citado el: 18/3/2009]

Blaya, I; 2006 Inmaculada Blaya [Disponible en:] www.upm.es/innovacion/calidad/documentos/Gestion_Procesos.ppt [Citado el: 17/3/2009].

ANEXOS

Anexo A: Descripción detallada del Proceso Iniciación del PSI: Subprocesos Actividades y Tareas

Descripción de las actividades y tareas del Subproceso Realizar Planificación.

Descripción del Proceso: Concepción del PSI.

Nombre del proceso:	<i>Concepción del PSI</i>
Tipo de proceso:	Proceso estratégico
Propietario:	Líder de la Sesión
Involucrados:	Figura directiva Usuario-final Arquitecto Líder del proyecto Documentador Especialistas Asesor de calidad
Subprocesos:	P1.1. Realizar Planificación P1.2. Ejecución de la Sesión
Entrada:	Informe de Factibilidad
Salida:	Documento Visión Inicial

Descripción del Subproceso: Realizar planificación.

Nombre del subproceso:	<i>Realizar planificación</i>
Tipo de proceso:	Proceso de Soporte
Propietario:	Líder de la Sesión
Involucrados:	Figura directiva Usuario-final Arquitecto Líder del proyecto Documentador Especialistas Asesor de calidad
Actividades:	1. Organizar y orientar al equipo.

Nombre del subproceso:	Realizar planificación
	2. Definir las tareas de la Etapa de Concepción del PSI. 3. Gestionar los recursos para la Etapa de Concepción del PSI.
Entrada:	Informe de factibilidad
Salida:	Cronograma de ejecución

Descripción de la actividad: Organizar y orientar al equipo.

Actividad:	Organizar y orientar al equipo.
Proceso al que pertenece:	Realizar planificación
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Analizar los horarios disponibles de cada uno de los participantes, identificando horarios compatibles para todos. El equipo está conformado por personas expertas en diferentes temas quienes no necesariamente participarán en las etapas siguientes de manera activa. Los participantes en esta tienden a ser altos dirigentes en la organización. Especificar los roles que jugarán cada uno de ellos dentro del equipo. Orientar las acciones que cada uno de los integrantes del equipo deben realizar.
Observaciones:	Definir acciones a realizar por cada uno de los expertos identificados como miembros.
Tareas:	No tiene
Entrada:	Plan de trabajo de los integrantes del grupo de Expertos.
Salida:	No tiene

Descripción de la actividad: Definir las tareas de la Etapa de Concepción del PSI.

Actividad:	Definir las tareas de la Etapa de Concepción del PSI
Proceso al que pertenece:	Realizar planificación
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Se describen las actividades a realizar durante esta etapa y los responsables y participantes en cada una de ellas. Especificándose fecha, lugar de ejecución y la hora, en caso de posibles afectaciones la fecha extraordinaria para que esta actividad sea ejecutada.
Observaciones:	Definir actividades, responsable y participantes en cada una de ellas.
Tareas:	No tiene
Entrada:	Plan de trabajo de los integrantes del grupo de Expertos.
Salida:	Cronograma de ejecución.

Descripción de la actividad: Gestionar los recursos para la Etapa de Concepción del PSI.

Actividad:	Gestionar los recursos para la Etapa de Concepción del PSI
Proceso al que pertenece:	Realizar planificación

Actividad:	Gestionar los recursos para la Etapa de Concepción del PSI
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Gestionar los locales y otros recursos. Identificar el local más idóneo para realizar la Etapa de Concepción del PSI donde más aislado el equipo pueda estar para tener la menor cantidad posible de interrupciones. Además asegurar otros recursos necesarios para que la actividad se realice con la calidad requerida y con los resultados óptimos.
Observaciones:	Identificación del local idóneo, garantizar los recursos necesarios para la Ejecución de la Sesión sin contratiempos.
Tareas:	No tiene
Entrada:	No tiene
Salida:	No tiene

Descripción de las actividades y tareas del Subproceso Ejecución de la Sesión.

Nombre del subproceso:	Ejecución de la Sesión
Tipo de proceso:	Proceso de clave
Propietario:	Líder de la Sesión
Involucrados:	Figura directa Usuario-final Arquitecto Líder del proyecto Documentador Especialistas Asesor de calidad
Actividades:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Orientar cronograma. 2. Análisis del informe de factibilidad. 3. Definir alcance del sistema 4. Dividir el proyecto en subsistemas. 5. Analizar los posibles Marcos de Trabajos a reutilizar: 6. Definir participantes de las próximas etapas. 7. Definir un modelo organizativo. 8. Precisar los riesgos. 9. Identificar y estimar las etapas que siguen. 10. Conclusión de la sesión.
Entrada:	Cronograma de ejecución Informe de factibilidad
Salida:	Documento Visión Inicial.

Descripción de la actividad: Orientar cronograma.

Actividad:	Orientar cronograma.
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Introducir al grupo el propósito de la Sesión, horario, y cronograma. Buscar la aprobación del cronograma por parte de los participantes y finalmente orientar las fechas de cada uno de los encuentros. Pasar copia del cronograma a cada uno de los miembros del equipo.
Observaciones:	Debe estar realizado en dependencia del tiempo de los miembros del equipo, debe ser aprobado por este.
Tareas:	No tiene
Entrada:	Cronograma de Ejecución
Salida:	No tiene

Descripción de la actividad: Análisis del informe de factibilidad.

Actividad:	Realizar sesiones de trabajo con los usuarios
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Mapear las salidas del sistema, incluyendo las necesidades del negocio que el sistema pretende direccionarse; objetivos del sistema, beneficios anticipados, lista de las posibles funcionalidades del sistema, una priorización primaria de las funcionalidades del sistema, y las estrategias y futuras consideraciones.
Observaciones:	Definir los requerimientos a un alto nivel sin entrar en detalles que traigan como consecuencia el atraso de la ejecución de las sesiones
Tareas:	No tiene
Entrada:	Informe de factibilidad
Salida:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)

Descripción de la actividad: Definir alcance del sistema.

Actividad:	Definir alcance del sistema
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Define el límite que el sistema puede alcanzar. Sus decisiones acerca de que el sistema no incluirá son tan importantes para la velocidad de desarrollo como las decisiones acerca de que el sistema deberá incluir, esta actividad es de suma importancia ya que con el límite del sistema se puede realizar los cálculos pertinentes para determinar la duración del proyecto por las diferentes técnicas de estimación.
Observaciones:	Escoger para la realización de las estimaciones una de las

	diferentes técnicas de estimación que existen.
Tareas:	No tiene
Entrada:	Informe de factibilidad Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)
Salida:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)

Descripción de la actividad: Dividir el proyecto en subsistemas.

Actividad:	Dividir el proyecto en subsistemas
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Arquitecto
Descripción:	Define según las funcionalidades a satisfacer por el sistema en cuantos subsistemas este pudiera ser dividido agrupando las funcionalidades semejantes.
Observaciones:	Se determinaran cuantos subsistemas como sean necesarios según las funcionalidades del sistema y los equipos a conformar.
Tareas:	No tiene
Entrada:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)
Salida:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)

Descripción de la actividad: Analizar los posibles Marcos de Trabajo a reutilizar.

Actividad:	Analizar los posibles Marcos de Trabajo a reutilizar
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Arquitecto
Descripción:	Identificar las funcionalidades a realizar para ir identificando los posibles marcos a reutilizar, comenzar con la modificación de algunos ya existentes, o con la realización de nuevos marcos de trabajo
Observaciones:	Conocer cada uno de los problemas que resuelven los marcos de trabajo existentes y analizarlos teniendo en cuenta las funcionalidades a cumplir por el futuro sistemas
Tareas:	No tiene
Entrada:	Lista de funcionalidades Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)
Salida:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)

Descripción de la actividad: Definir participantes de las próximas etapas.

Actividad:	Definir participantes de las próximas etapas.
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Definir teniendo en cuenta los conocimientos de los diferentes especialistas cuales serán las personas que integraran los equipos para la ejecución de las siguientes etapas además como quedará conformada la dirección dentro de estos.

Observaciones:	Analizar las características que deben tener los desarrolladores que se les asignaran cada uno de los roles.
Tareas:	No tiene
Entrada:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)
Salida:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)

Descripción de la actividad: Definir un modelo organizativo.

Actividad:	Definir un modelo organizativo.
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Líder del proyecto
Descripción:	Antes de realizar cualquier actividad es recomendable distribuir las responsabilidades a llevar a cabo en el proyecto. El líder del proyecto debe conformar los equipos que llevarán a cabo cada subsistema, primeramente definirá los analistas principales de cada subsistema, que laborarán como responsables de cada uno. Posteriormente continuara con la asignación de roles al resto del equipo que realizara el subsistema teniendo en cuenta las capacidades personales y las capacidades requeridas por cada rol.
Observaciones:	Analizar los conocimientos y capacidades de cada uno de los integrantes para asignar correctamente las responsabilidades.
Tarea:	No tiene
Entrada:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)
Salida:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)

Descripción de la actividad: Precisar los riesgos.

Actividad:	Precisar los riesgos.
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Concretizar los riesgos asociados al proyecto, que han sido identificados durante las diferentes actividades realizadas. Una vez identificados los riesgos es necesario medir el impacto de dicho riesgo para el proyecto, la probabilidad de ocurrencia, y según estos dos factores determinar la complejidad de los riesgos.
Observaciones:	Los riesgos deben ser identificados teniendo en cuenta las acciones necesarias para la ejecución de este proyecto y las posibles afectaciones según las actividades a realizar por los desarrolladores.
Tareas:	No tiene
Entrada:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)
Salida:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)

Descripción de la actividad: Identificar y estimar las etapas que siguen.

Actividad:	Identificar y estimar las etapas que siguen.
-------------------	---

Actividad:	Identificar y estimar las etapas que siguen.
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Tanto para el equipo del área de Sistema, como para los de Arquitectura se identificarán las etapas y se estimará el tiempo de duración de cada una de ellas.
Observaciones:	Para las estimaciones tener en cuenta los riesgos identificados y las posibles afectaciones durante la ejecución del proyecto.
Tareas:	No tiene
Entrada:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)
Salida:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)

Descripción de la actividad: Conclusión de la sesión.

Actividad:	Conclusión de la sesión.
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Aprobación del Documento Visión Inicial que constituye el hito de la etapa
Observaciones:	El documento debe ser aprobado por los usuarios
Tareas:	Elaborar Documento Visión Inicial Discutir Documento Visión Inicial
Entrada:	Lista de funcionalidades Alcance del sistema Definición de subsistemas Modelo organizativo. Lista de riesgos. Plan de la Etapa de Concepción
Salida:	Documento Visión Inicial

Descripción de la tarea: Elaborar Documento Visión Inicial.

Tarea	Elaborar Documento Visión Inicial
Actividad a la que pertenece:	Conclusión de la sesión.
Propietario de la actividad:	Documentador
Descripción:	El documentador de la sesión conforma el Documento Visión Inicial apoyándose en los elementos definidos en las sesiones realizadas anteriormente por el comité de expertos donde se fueron llenando algunas de las secciones del Documento Visión Inicial, y que deben ser refinadas.
Observaciones:	Analizar los documentos que resultaron de las sesiones anteriores.
Entrada:	
Salida:	Documento Visión Inicial

Descripción de la tarea: Discutir Documento Visión Inicial.

Tarea:	Discutir Documento Visión Inicial
Actividad a la que pertenece:	Conclusión de la sesión.
Propietario de la actividad:	Líder de la sesión
Descripción:	Se reúne el comité de expertos y llegan a acuerdos unánimes entre ambas partes, posibilitando continuar exitosamente con la ejecución del proyecto. Se aprueba el Documento Visión Inicial
Observaciones:	Precisar cada uno de los resultados reflejados en el Documento Visión Inicial
Entrada:	Documento Visión Inicial
Salida:	Documento Visión Inicial (Aprobado)

Descripción de la actividad: Conclusión de la sesión.

Actividad:	Conclusión de la sesión.
Proceso al que pertenece:	Ejecución de la Sesión
Propietario de la actividad:	Líder de la Sesión
Descripción:	Aprobación del Documento Visión Inicial que constituye el hito de la etapa
Observaciones:	El documento debe ser aprobado por los usuarios
Tareas:	Elaborar Documento Visión Inicial Discutir Documento Visión Inicial
Entrada:	Lista de funcionalidades Alcance del sistema Definición de subsistemas Modelo organizativo. Lista de riesgos. Plan de la Etapa de Concepción
Salida:	Documento Visión Inicial

Anexo B: Descripción detallada del Proceso Concepción: Subprocesos, Actividades y Tareas.

Descripción del proceso: Concepción.

Nombre del proceso:	Concepción
Tipo de proceso:	Proceso clave
Propietario:	Analista
Involucrados:	Analista de procesos de negocio Usuario Analista del sistema Especificador de casos de uso
Subprocesos:	P1.1. Modelación del Negocio P1.2. Captura de Requisitos
Entrada:	Documento Visión Inicial
Salida:	Modelo del negocio (Ver Anexo D) Especificación de requisitos (Ver Anexo E).

Descripción de las actividades y tareas del Subproceso Modelado de Negocio**Descripción del subproceso: Modelación del negocio.**

Nombre del subproceso:	Modelación del negocio
Tipo de proceso:	Proceso clave
Propietario:	Analista de procesos de negocio
Involucrados:	Cliente
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliar los conocimientos del objeto de estudio a solucionar <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Identificación de la estructura organizativa y dependencias externas de la entidad que solicita la solución informática. 1.2 Identificación de las unidades organizativas afectadas en el PSI. 1.3 Descripción de los sistemas existentes. 2 Modelar el negocio. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Estudiar las características del negocio. 2.2. Identificar los procesos del negocio 2.3. Identificar actores, entidades y trabajadores 2.4. Definición de los Casos de Uso del Negocio. 2.5. Construcción diagrama de roles 2.6 Construcción de Diagrama de actividades 2.7. Registro reglas del negocio.

Nombre del subproceso:	Modelación del negocio
	2.8. Exploración de los posibles procesos a automatizar.
Entrada:	Documento Visión Inicial
Salida:	Modelo del negocio (Ver Anexo D)

Descripción de la actividad: Ampliar los conocimientos del objeto de estudio a solucionar.

Actividad:	Ampliar los conocimientos del objeto de estudio a solucionar.
Proceso al que pertenece:	Modelado del Negocio
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	Conocer a fondo el objeto de estudio, su funcionamiento, comportamiento, organización, estructura, procesos, tecnologías y los aspectos legales que lo rigen, de manera que se disponga de la información de referencia necesaria para el desarrollo del PSI.
Observaciones:	Conocer los objetivos de la organización y que problema se resolverá con la implementación.
Tareas:	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la estructura organizativa y dependencias externas de la entidad que solicita la solución informática. - Identificación de las unidades organizativas afectadas en el PSI. - Descripción de los sistemas existentes.
Entrada:	Informe de factibilidad Documento Visión Inicial
Salida:	No tiene

Descripción de la tarea: Identificación de la estructura organizativa y dependencias externas de la entidad que solicita la solución informática.

Tarea:	Identificar la estructura organizativa y dependencias externas de la entidad que solicita la solución informática.
Actividad a la que pertenece:	Ampliar los conocimientos del objeto de estudio a solucionar.
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	<p>Deben identificarse las unidades organizativas del objeto de estudio, su estructura, las posibles dependencias con otras organizaciones o entidades, proyectos y sistemas manuales o informatizados, externos a las unidades organizativas del objeto de estudio.</p> <p>En esta tarea se describen con detalle las interfaces existentes con otros sistemas.</p> <p>Para cada interfaz identificada, se debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos del Sistema involucrados. • Especificaciones funcionales de los sistemas origen o destino. • Estructura de los datos intercambiados. • Frecuencia o periodicidad del intercambio. • Evento que desencadena la interfaz. • Validaciones, requerimientos especiales de seguridad, etc.
Observaciones:	Definir las relaciones con otras organizaciones o entidades.
Entrada:	Informe de factibilidad Documento Visión Inicial

Tarea:	Identificar la estructura organizativa y dependencias externas de la entidad que solicita la solución informática.
Salida:	No tiene

Identificación de las unidades organizativas afectadas en el PSI.

Tarea:	Identificar las unidades organizativas afectadas en el PSI.
Actividad a la que pertenece:	Ampliar los conocimientos del objeto de estudio a solucionar.
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	<p>Se identifican las unidades organizativas del objeto de estudio que están involucradas en el problema planteado y que podrán ser afectadas con el desarrollo del PSI, para lo cual deben considerarse los aspectos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qué sistemas de trabajo están involucrados y quiénes lo usan. • Quiénes intervienen con el tratamiento y procesamiento de información. • Quiénes dentro del objeto de estudio se benefician. • Quiénes dentro del objeto de estudio contraen obligaciones. • Quiénes dentro del objeto de estudio pueden influir en el éxito o fracaso del Proyecto.
Observaciones:	Se identifican las funciones de las unidades organizativas del objeto de estudio y en particular se identifican y estudian las de las unidades organizativas que pueden ser afectadas con el desarrollo del PSI y las actividades vitales que en ellas se desarrollan.
Entrada:	Informe de factibilidad Documento Visión Inicial
Salida:	No tiene

Descripción de la tarea: Descripción de los sistemas existentes.

Tarea	Describir los sistemas existentes.
Actividad a la que pertenece:	Ampliar los conocimientos del objeto de estudio a solucionar.
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	<p>Para describir los sistemas existentes es necesaria la información obtenida en los pasos anteriores y realizar sesiones de trabajo con los usuarios y los especialistas de informática involucrados.</p> <p>Los aspectos básicos a determinar son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones de los sistemas actuales (manuales o informatizados). • Satisfacción de las necesidades informativas de los diferentes tipos de usuarios y características de la información que se maneja. • Interfaces con otros sistemas (manual o informatizado).

	<ul style="list-style-type: none"> • Puntos tecnológicos que determinan el aporte de nuevas cualidades y que son factibles a optimizar. • Infraestructura tecnológica (redes, conectividad, servidores, tipo y cantidad del equipamiento donde se soportan los sistemas, otros). • Esquema de seguridad actual. Seguridad en el centro de procesamiento que soporta al sistema o parte de él, seguridad en los servidores que soportan al sistema y seguridad en el entorno de red existente. • Necesidades y exigencias para la migración de datos.
Observaciones:	Se realizan sesiones de trabajo para describir todos los sistemas que intervienen, utilizando todos los conocimientos adquiridos con los estudios realizados.
Entrada:	No tiene
Salida:	No tiene

Descripción de la actividad: Modelar el negocio.

Actividad:	Modelar el negocio.
Proceso al que pertenece:	Modelado del Negocio
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	Estudiar y representar gráficamente cada proceso del negocio, especificando sus entidades, actividades, roles y reglas de negocio. Documentar cada uno de los procesos definidos en el negocio. Identificar los casos de uso del negocio asociando a estos actores, entidades, actividades y reglas del negocio.
Observaciones:	Realizar cada representación gráfica detallando cada una de las actividades a realizar en el proceso.
Tareas:	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiar las características del negocio. - Identificar los procesos del negocio - Identificar casos de uso, actores, entidades y trabajadores. - Construcción diagrama de roles - Construcción del diagrama de actividades del negocio. - Registro reglas del negocio. - Exploración de los posibles procesos a automatizar. - Reunión de aprobación del Modelado del Negocio con los clientes
Entrada:	Documentos que brinden información del negocio. Entrevistas a usuarios. Cuestionarios. Documento Visión Inicial.
Salida:	Modelo del negocio Documento Visión Inicial (Ver Anexo C)

Descripción de la tarea: Estudiar las características del negocio.

Tarea:	Estudiar las características del negocio.
Actividad a la que pertenece:	Modelar el negocio.
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio.
Descripción:	Se realiza la tarea con el objetivo de lograr un dominio total de la problemática. Para lograr conocer a profundidad el negocio se recomienda utilizar técnicas como entrevistas con usuarios expertos, cuestionarios, observación de formas y mecanismos de llevar a cabo las acciones en el

	negocio, recolección de documentos que faciliten el entendimiento. De esta manera se irá familiarizando con el entorno de trabajo y conjunto de procesos que se llevan a cabo. Los usuarios expertos tendrán la tarea de describir cada uno de los procesos.
Observaciones:	Utilizar las diferentes técnicas que existen: entrevistas, encuestas, cuestionarios, para obtener mejores resultados en los encuentros con los clientes.
Entrada:	Documento Visión Inicial.
Salida:	Entrevistas con los usuarios. Encuestas con los usuarios.

Descripción de la tarea: Identificar los procesos del negocio.

Tarea:	Identificar los procesos del negocio.
Actividad a la que pertenece:	Modelar el negocio.
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio.
Descripción:	Para esto es necesario tener un dominio pleno de la actividad a realizar en el negocio, para que sea posible delimitar los procesos existentes, las actividades que conforman estos, y las tareas que se van a realizar para darle solución. Una vez de tener pleno dominio del negocio se recomienda auxiliarse de las técnicas propuestas para la definición de procesos, la documentación de estos.
Observaciones:	Tener pleno dominio del negocio, para después con ayuda de las técnicas para definir procesos poder identificar todos los procesos del negocio sin problema.
Entrada:	Documento Visión Inicial.
Salida:	Modelo del Negocio. (Ver Anexo D)

Descripción de la tarea: Definir los Casos de Uso del Negocio.

Tarea:	Identificar Definir los Casos de Uso del Negocio.
Actividad a la que pertenece:	Modelar el negocio
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	Para tener una visión general de los diferentes procesos de negocio de la organización, puede construirse diagrama(s) de casos de uso del negocio, en el cual aparece cada proceso del negocio como un caso de uso. Este diagrama permite mostrar los límites y el entorno de la organización bajo estudio.
Observaciones:	El analista decidirá si realiza según la complejidad del negocio un diagrama de caso de uso por cada proceso, o uno que englobe todos los procesos en general.
Entrada:	Documento Visión Inicial
Salida:	Modelo de Negocio. (Ver Anexo D).

Descripción de la tarea: Identificar actores, entidades y trabajadores.

Tarea:	Identificar actores, entidades y trabajadores
Actividad a la que pertenece:	Modelar el negocio
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	Para ello es preciso encontrar los agentes o actores involucrados en cada proceso. Cada uno de estos desempeña cierto papel (juega un rol) cuando colabora con otros para llevar a cabo las actividades que conforman dicho caso de uso del negocio. De hecho, se identifican los roles que son jugados por agentes de la propia empresa (que incluyen trabajadores, departamentos y dispositivos físicos) o agentes externos (como clientes u otros sistemas).
Observaciones:	El analista de procesos del negocio es el encargado de definir cada trabajador y actor que intervienen en el negocio y además las entidades involucradas.
Entrada:	Documento Visión Inicial
Salida:	Modelo de Negocio. (Ver Anexo D).

Descripción de la tarea: Construcción de diagrama de roles

Tarea:	Construir diagrama de roles
Actividad a la que pertenece:	Modelar el negocio
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	El aspecto estructural de la colaboración entre los roles para llevar a cabo en un caso de uso del negocio, se representará en un diagrama de roles, en el que cada rol (una clase UML estereotipada) aparece asociado con cada uno de los roles que puede colaborar. Por tanto, este diagrama permite expresar el conocimiento que un rol tienen de otros, así como la multiplicidad de cada relación, además contiene la relación que tienen los trabajadores con las diferentes entidades.
Observaciones:	El analista decidirá si realiza según la complejidad del negocio un diagrama de roles por cada proceso, o uno que englobe todos los procesos en general.
Entrada:	Documento Visión Inicial
Salida:	Modelo de Negocio. (Ver Anexo D).

Descripción de la tarea: Construcción del diagrama de actividades del negocio.

Tarea:	Construir diagrama de actividades del negocio.
Actividad a la que pertenece:	Modelar el negocio
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	Se obtendrá un diagrama de actividades por cada caso de uso del negocio, con el objetivo de obtener una mejor comprensión de cada una de las actividades por procesos. Los mismos seguirán el estándar propuesto por UML.
Observaciones:	En caso que los diagramas de actividades se hagan muy extensos (complejos) se recomienda que sean fragmentados con el objetivo de simplificar.
Entrada:	Documento Visión Inicial Modelo de Negocio. (Ver Anexo D).
Salida:	Modelo de Negocio. (Ver Anexo D).

Descripción de la tarea: Registro de reglas del negocio.

Tarea:	Registrar reglas del negocio.
Actividad a la que pertenece:	Modelar el negocio
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	Recoger de manera explícita cada tipo de regla en el modelo del negocio mediante la especificación de las actividades y objetos de información que aparecen en los diagramas de actividades. Deben analizarse y fundamentarse, según su carácter, los aspectos: estructurales, organizativos, funcionales y tecnológicos, de las comunicaciones, del servicio, de la infraestructura técnica, de seguridad, financieros, de tiempo, de la migración de datos y otros que pudieran estar presentes según las características propias del PSI, que impongan restricciones objetivas en su desarrollo.
Observaciones:	El analista debe tener bien claro todas las restricciones y características que presenta el proyecto para así poder identificar las reglas del negocio satisfactorias.
Entrada:	Documento Visión Inicial
Salida:	Modelo de Negocio. (Ver Anexo D).

Descripción de la tarea: Exploración de los posibles procesos a automatizar.

Tarea:	Determinar los posibles procesos a automatizar.
Actividad a la que pertenece:	Modelar el negocio
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	Analizar detalladamente cada una de las actividades descritas en el diagrama de actividades que se obtuvo, para destacar cuáles actividades podrán ser automatizadas en el futuro sistema.
Observaciones:	El analista con un estudio detallado de la descripción de los casos de uso y del diagrama de actividades podrá definir las actividades a automatizar y la resalta con otro color en el mismo diagrama de actividades.
Entrada:	Documento Visión Inicial Modelo de Negocio. (Ver Anexo D).
Salida:	No tiene

Descripción de la tarea: Validar el Modelado del negocio con los usuarios.

Tarea:	Validar el Modelado del Negocio con los usuarios.
Actividad a la que pertenece:	Modelar el negocio
Propietario de la actividad:	Analista de procesos de negocio
Descripción:	Analizar cada uno de los resultados obtenidos durante la modelación del negocio para establecer las conformidades con el usuario y aprobar el Modelado del Negocio para continuar con la próxima disciplina.
Observaciones:	El analista se reúne con el cliente para discutir los resultados de la modelación del negocio.

Tarea:	Validar el Modelado del Negocio con los usuarios.
Entrada:	Documento Visión Inicial Modelo de negocio
Salida:	Modelo de negocio aprobado.

Descripción de las actividades y tareas del Subproceso Captura de Requisitos

Descripción del subproceso: Captura de requisito.

Nombre del subproceso:	Captura de Requisitos
Tipo de proceso:	Proceso clave
Propietario:	Analista del sistema
Involucrados:	Especificador de casos de uso
Subprocesos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelar Casos de Uso del Sistema <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Identificar casos de uso del sistema 1.2. Identificar actores del sistema 1.3. Describir Casos de Uso del sistema 1.4. Construir los diagramas de casos de uso del sistema. 2. Obtención de Requisitos. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Ejecutar las actividades de obtención de requisitos. 2.2. Identificar y definir requerimientos funcionales 2.3. Identificar y definir requerimientos no funcionales 2.4. Priorizar los requisitos y casos de uso asociados. 3. Administración de requisitos. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Establecer la línea base de los requisitos para una versión del producto. 3.2. Establecer un mecanismo de control de cambio para los requisitos. 3.3. Determinar una herramienta para administrar los requisitos. 4. Establecer la arquitectura.
Entrada:	Documento Visión Inicial (Ver Anexo C) Modelo de negocio (Ver Anexo D)
Salida:	Descripción de Casos de Uso del sistema (Ver Anexo F) Especificación de requisitos (Ver Anexo E).

Descripción de la actividad: Modelar caso de uso del sistema

Actividad:	Modelar Casos de Uso del Sistema.
-------------------	--

Proceso al que pertenece:	Captura de requisitos
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Identificar y describir los casos de uso del sistema logrando definir las principales funcionalidades que este debe cumplir para alcanzar objetivos importantes. Todo caso de uso es un requerimiento potencial y hasta que no se haya capturado un requerimiento, no podrá planearse cómo manejarlo en el proyecto.
Observaciones:	El analista define todos los casos de uso del sistema y realiza la descripción detallada de cada uno de ellos.
Tareas:	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar casos de uso del sistema - Identificar actores del sistema - Describir Casos de Uso del sistema - Construir los diagramas de casos de uso del sistema.
Entrada:	Documento Visión Inicial Modelo de negocio (Ver Anexo D)
Salida:	Descripción de Casos de Uso del sistema (Ver Anexo F).

Descripción de la tarea: Identificación actores y casos de uso del sistema.

Tarea:	Identificación actores y casos de uso del sistema.
Actividad a la que pertenece:	Modelar Casos de Uso del Sistema.
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Definir y representar gráficamente las funcionalidades que tendrá el Sistema, a través de casos de usos. Identificar, cuál es el valor que el sistema debe proporcionar al negocio. Identificar las interacciones entre los actores y el sistema. Un actor puede ser un Sistema o persona externa que deberán interactuar con la Aplicación a desarrollar y no son parte de él. Los actores del sistema serán aquellos que interactúan con el sistema, eliminando, insertando o modificando información.
Observaciones:	Los casos de usos no importan cuan grandes o pequeños sean, pero si cada uno de ellos debe entregar un resultado apreciable para uno o varios actores.
Entrada:	Documento Visión Inicial Modelo de negocio (Ver Anexo D)
Salida:	Descripción de Casos de Uso del sistema (Ver Anexo F).

Descripción de la tarea: Describir Casos de Uso del Sistema.

Tarea:	Describir Casos de Uso del Sistema.
Actividad a la que pertenece:	Modelar Casos de Uso del Sistema.
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Definir las funcionalidades a cubrir por cada caso de uso de sistema identificado, especificando el actor asociado. Permitiendo conocer el objetivo del caso de uso, las necesidades que resolverá y cuales serán los actores que interactuaran con el.
Observaciones:	Tener en cuenta el flujo alterno de cada caso de uso.
Entrada:	Descripción de Casos de Uso del sistema (Ver Anexo F)
Salida:	Descripción de Casos de Uso del sistema (Ver Anexo C).

Descripción de la tarea: Construcción de los diagramas de Casos de Uso del Sistema.

Tarea:	Construir los diagramas de Casos de Uso del Sistema.
Actividad a la que pertenece:	Modelar Casos de Uso del Sistema.
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Se debe estudiar la funcionalidad de cada caso de uso y los tipos de relaciones que entre ellos pueda existir. Identificando comportamientos similares en más de un caso de uso, de manera que se puedan definir relaciones include. Identificando casos de uso que son similares a otros, pero que hacen un poco más, descubriendo comportamientos opcionales, variaciones de la conducta normal, comportamientos que se ejecutan solo bajo ciertas condiciones, flujos alternos que solo se ejecutan por la acción de un determinado actor, de manera que puedan definirse relación extended.
Observaciones:	Los diagramas de casos de uso pueden realizarse por paquetes, elaborando un diagrama de alto nivel que muestre funcionalidades generales, que representen subsistemas o agrupaciones definidas atendiendo a otros criterios.
Entrada:	Descripción de Casos de Uso del sistema (Ver Anexo F)
Salida:	Descripción de Casos de Uso del sistema (Ver Anexo F)

Descripción de la actividad: Obtención de requisitos.

Actividad:	Obtención de Requisitos.
-------------------	---------------------------------

Actividad:	Obtención de Requisitos.
Proceso al que pertenece:	Captura de Requisitos
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	El Equipo de desarrollo debe ayudar al cliente a definir sus necesidades creando un ambiente de cooperación entre ambas partes y un compromiso mutuo con el éxito del proyecto. Cada requisito debe ser clasificado según los atributos designados en el Plan de Captura de Requisitos. Identificado con un ID para facilitar su referencia.
Observaciones:	La definición de requerimientos no es una tarea que se finaliza para comenzar la siguiente, pues se puede contar con un conjunto de requerimientos y a partir del proceso de análisis de los requerimientos y de la descripción de los casos de uso pueden descubrirse e identificarse comportamientos comunes, nuevas funcionalidades y relaciones entre ellas, indicando la captura de nuevos requerimientos, la eliminación de otros y la modificación de algunos requerimientos.
Tareas:	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar las actividades de obtención de requisitos. - Identificar y definir de requerimientos funcionales - Identificar y definir de requerimientos no funcionales - Priorizar los requisitos y casos de uso asociados
Entrada:	Descripción de Casos de Uso del sistema (Ver Anexo F)
Salida:	Especificación de requisitos (Ver Anexo E)

Descripción de la tarea: Ejecutar las actividades de obtención de requisitos.

Tarea	Ejecutar las actividades de obtención de requisitos.
Actividad a la que pertenece:	Obtención de Requisitos.
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Se realizan las acciones definidas por el analista de sistemas: entrevistas con los usuarios, encuestas y todas aquellas acciones que tributen a una correcta definición de los requisitos y a que estos sean identificados cumpliendo las necesidades planteadas por los usuarios. Teniendo en cuenta las ya realizadas para la identificación de los casos de uso del negocio y de sistema que puedan ser de valor para la identificación de requerimientos.
Observaciones:	El analista realiza una serie de acciones que el entienda necesarias para la posterior captura de requisitos.
Entrada:	Entrevistas, cuestionarios encuestas realizadas a los usuarios anteriormente. Descripción de Casos de Uso del sistema

Salida:	Entrevistas a los usuarios Encuestas a los usuarios Cuestionarios a los usuarios.
----------------	---

Descripción de la tarea: Identificación y definición de requerimientos funcionales.

Tarea:	Identificar y definir requerimientos funcionales
Actividad a la que pertenece:	Obtención de Requisitos.
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Formalizar los requerimientos funcionales que no son más que las capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.
Observaciones:	Durante la identificación de los requerimientos es necesario tener presente que los requerimientos no son obvios y vienen de muchas fuentes, que son difíciles de expresar en palabras, existen muchos tipos de requerimientos y diferentes niveles de detalle.
Entrada:	Descripción de Casos de Uso del sistema Encuestas a los usuarios Entrevistas a los usuarios Cuestionarios a los usuarios
Salida:	Especificación de requisitos (Ver Anexo E)

Descripción de la tarea: Identificación y definición de requerimientos no funcionales.

Tarea:	Identificar y definir requerimientos no funcionales
Actividad a la que pertenece:	Obtención de Requisitos.
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Se determina cómo ha de comportarse el sistema, qué cualidades debe tener. Debe pensarse en las propiedades o características que se requieren para que el producto sea seguro, efectivo, atractivo, usable y rápido. Formalizar los requerimientos no funcionales que son las propiedades o cualidades que el producto debe tener
Observaciones:	Se le debe prestar especial atención a los requisitos no funcionales asociados a la seguridad del sistema, además de la de disponibilidad y rendimiento del mismo. Los mismos deben ser definidos en una etapa muy temprana de la Etapa de Concepción.
Entrada:	Descripción de Casos de Uso del sistema Encuestas a los usuarios Entrevistas a los usuarios Cuestionarios a los usuarios
Salida:	Especificación de requisitos (Ver Anexo E)

Descripción de la tarea: Priorizar los requisitos y casos de uso asociados.

Tarea:	Priorizar los requisitos y casos de uso asociados
---------------	--

Actividad a la que pertenece:	Obtención de Requisitos.
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	<p>El resultado de esta actividad constituirá una primera guía, por la cual serán desarrollados los casos de uso, y los requisitos dentro de ellos.</p> <p>Durante la identificación de los requerimientos es necesario definir la prioridad de estas necesidades, para lo cual se recomienda establecerla según estos criterios. Por lo que los requisitos serán ordenados de acuerdo a las siguientes prioridades:</p> <p>Alta, Media y Baja (Ver Anexo H)</p>
Observaciones:	Se le da un orden de prioridad a los requisitos y casos de uso para su desarrollo.
Entrada:	<p>Especificación de requisitos (Ver Anexo E)</p> <p>Descripción de Casos de Uso del sistema (Ver Anexo F)</p>
Salida:	Lista de requisitos priorizados

Descripción de la actividad: Administración de requisitos.

Actividad:	Administración de requisitos
Proceso al que pertenece:	Captura de Requisitos
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Esta actividad involucra un conjunto de actividades que ayudan al equipo de proyecto a identificar, controlar y rastrear los requisitos y los cambios a estos en cualquier momento durante el ciclo de vida.
Observaciones:	El analista del sistema debe llevar un estricto control de los cambios que puedan surgir en los requisitos.
Tareas:	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer la línea base de los requisitos para una versión del producto. - Establecer un mecanismo de control de cambio para los requisitos. - Determinar una herramienta para administrar los requisitos.
Entrada:	Especificación de requisitos
Salida:	Control de cambios para los requisitos

Descripción de la tarea: Establecer la línea base de los requisitos para una versión del producto.

Tarea:	Establecer la línea base de los requisitos para una versión del producto.
Actividad a la que pertenece:	Administración de requisitos
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Se definirán los requisitos que constituirán la primera versión del proyecto, los cuales serán implementados para constituir la primera versión.
Observaciones:	Analizar las funcionalidades generales que el sistema debe cumplir y las más necesarias para el usuario.
Entrada:	Especificación de requisitos. (Ver Anexo E)
Salida:	Especificación de requisitos (Ver Anexo E).

Descripción de la tarea: Establecer un mecanismo de control de cambios para los requisitos.

Tarea:	Establecer un mecanismo de control de cambios para los requisitos.
Actividad a la que pertenece:	Administración de requisitos
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Se definen las acciones a realizar para realizar un cambio a un requisito determinado previamente, definir el responsable del control de cambios personas a la cual se dirigirán los analistas a la hora que necesiten realizar un cambio en un requisito.
Observaciones:	Listar los pasos a seguir para efectuar el cambio
Entrada:	No tiene
Salida:	Control de cambios para los requisitos

Descripción de la tarea: Determinar una herramienta para administrar los requisitos.

Tarea:	Determinar una herramienta para administrar los requisitos.
Actividad a la que pertenece:	Administración de requisitos
Propietario de la actividad:	Analista del sistema
Descripción:	Realizar un estudio sobre las principales herramientas utilizadas para la administración de requisitos, y cual sería la más idónea a utilizar para la administración de los requisitos del proyecto.
Observaciones:	Analizar los conocimientos de los diferentes integrantes del proyecto sobre herramientas de administración de requisitos.
Entrada:	No tiene
Salida:	Control de cambios para los requisitos

Descripción de la actividad: Establecimiento de la arquitectura.

Actividad:	Establecimiento de la arquitectura
Proceso al que pertenece:	Captura de Requisitos

Propietario de la actividad:	Arquitecto de software
Descripción:	Esta actividad constituye el hito de la etapa de Concepción debido a que constituye el establecimiento formal de la arquitectura durante esta se realiza un encuentro entre los involucrados del área de sistema y del área de arquitectura donde se plantean formalmente los marcos de trabajo a utilizar para brindar solución a los requisitos identificados, además de la arquitectura a utilizar por el proyecto.
Observaciones:	Se debe dejar bien claro todo lo referente a la arquitectura del proyecto, marcos de trabajo a utilizar o si se tiene que construir uno nuevo.
Entrada:	Especificaciones de requisitos Descripción de los casos de uso del sistema.
Salida:	No tiene

Anexo C: Plantilla Documento Visión Inicial**Documento Visión Inicial****Ministerio del Interior**

<Nombre del proyecto>
<Nombre del producto>
<Versión>

Indice

1 Principales necesidades de los involucrados y usuarios.	94
1.1 Describir cada una de las funcionalidades identificadas.	94
1.2 Visión arquitectónica inicial	94
1.3 Propuesta de software.....	94
2 Definir alcance del sistema.	94
3 Definir subsistemas.	95
4 Definir marcos de trabajo a utilizar	95
4.1 Definir los marcos de trabajo a reutilizar.....	95
4.2 Definir marcos de trabajo a realizar.....	95
5 Definir modelo organizativo del proyecto	95
6 Definir riesgos asociados al proyecto.....	95
7 Propuesta de cronograma de ejecución de las próximas fases	96

Revisiones históricas

Fecha	Versión	Descripción	Autor
<dd/mmm/aa>	<x.x>	<detalles>	<nombre>

Principales necesidades de los involucrados y usuarios.

[Lista de problemas claves con las soluciones existentes y como son percibidas por los involucrados. Aclarar los siguientes asuntos para cada problema:

Razones del problema

¿Cómo se resuelve ahora el problema?

¿Que solución el involucrado quiere?

1.1 Describir cada una de las funcionalidades identificadas.

[Una vez estudiadas y analizadas las principales necesidades de los involucrados se deben definir las funcionalidades generales a ser desarrolladas por el futuro sistema, se describen las características fundamentales por las cuales se hace necesario determina esta funcionalidad como parte del futuro sistema, que es lo que realiza y con que objetivo]

Plasmar el problema a resolver por parte de la funcionalidad y de que manera será resuelto.

<i>Funcionalidad:</i>	
<i>Problema a solucionar:</i>	
<i>Área implicada en la solución</i>	
<i>Posibles herramientas a utilizar:</i>	

1.2 Visión arquitectónica inicial

[Especificar la propuesta arquitectónica inicial]

1.3 Propuesta de software**Definir alcance del sistema.**

[Definir que es lo que se va a desarrollar, y definir el alcance del sistema con argumentos sólidos.]

Definir subsistemas.

[Se realiza un análisis de las funcionalidades a desarrollar en el sistema y entre cuales de ellas existe una estrecha relación, se definirán luego del análisis de las funcionalidades los subsistemas que se conformaran]

<i>Nombre del subsistema:</i>	
<i>Funcionalidades asociadas:</i>	

Definir marcos de trabajo a utilizar**4.1 Definir los marcos de trabajo a reutilizar**

[Se realiza un análisis de los marcos de trabajo existentes y las funcionalidades identificadas y se identifican cuales de los marcos de trabajo pueden reutilizarse]

<i>Marco de trabajo a utilizar:</i>	
<i>Funcionalidades asociadas:</i>	
<i>Subsistemas a utilizarlo:</i>	

4.2 Definir marcos de trabajo a realizar

[Se definirán las funcionalidades que pueden constituir un nuevo marco de trabajo reutilizable para la empresa]

<i>Marco de trabajo a realizar:</i>	
<i>Funcionalidades asociadas:</i>	
<i>Subsistemas a utilizarlo:</i>	

Definir modelo organizativo del proyecto

[Especificar Equipos de trabajos, integrantes, roles a ejercer]

Subsistema:	
Nombre y Apellidos	Rol a desempeñar

Definir riesgos asociados al proyecto

[Identificar los principales riesgos que pueden afectar la ejecución de este proyecto]

Riesgo	Impacto en el Proyecto	Probabilidad de ocurrencia	Complejidad
<i>Nombre del riesgo identificado</i>	<p><i>Impacto que tiene la ocurrencia del riesgo para el proyecto.</i></p> <p><i>Este se define en cuanto a tres categorías:</i></p> <p><i>Alto, Medio o Bajo.</i></p> <p>Alto: <i>cuando de ocurrir el riesgo este provoca un retraso considerable en el desarrollo del proyecto, que influiría con la continuidad del proyecto y los resultados a obtener.</i></p> <p>Medio: <i>cuando de ocurrir el riesgo afectaría moderadamente el desarrollo del proyecto</i></p> <p>Bajo: <i>Cuando de ocurrir el riesgo afectaría en poca medida el desarrollo del proyecto</i></p>	<p><i>Probabilidad de ocurrencia del riesgo</i></p> <p><i>Se clasifica según las siguientes categorías:</i></p> <p><i>Alto, Medio o Bajo.</i></p> <p>Alto: <i>este riesgo va a tener una probabilidad de ocurrencia en gran medida debido a que los factores condicionantes para su aparición van a presentarse con una gran posibilidad durante el desarrollo del proyecto</i></p> <p>Medio: <i>este riesgo va a tener una probabilidad de ocurrencia en menor medida, debido a que los factores condicionantes para su aparición van a presentarse con menor frecuencia durante el desarrollo del proyecto.</i></p> <p>Bajo: <i>la probabilidad de ocurrencia de este riesgo va a ser muy escasa, debido a que su ocurrencia esta condicionada por factores que son poco frecuente su aparición.</i></p>	<p><i>Para ver valores que puede tener la complejidad del proyecto remitirse al Anexo H</i></p>

Propuesta de cronograma de ejecución de las próximas fases

[Especificar el cronograma de ejecución con Tareas, Responsable y fechas de ejecución]

Anexo D: Plantilla Modelado del Negocio

Modelado del Negocio

Ministerio del Interior

<Nombre del proyecto>
<Nombre del producto>
<Versión>

Control de versiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
<dd/mm/yy>	<x.x>	<detalles>	<nombre>

1 Introducción

- Alcance**

[Proyectos con los que se involucra]

Reglas del negocio a considerar

[Se especifican todas las reglas del negocio asociada a los casos de uso]

<Primera regla del negocio>**Actores del negocio**

[Se especifican todos los actores del negocio y se le asocia una breve descripción]

Actor	Descripción
-------	-------------

Trabajadores del negocio

[Se especifican todos los trabajadores del negocio y se le asocia una breve descripción]

Trabajador	Descripción
------------	-------------

Diagrama de Casos de Uso del Negocio

[Figura que ilustre el Diagrama de Casos de Uso del Negocio]

Casos de Uso del Negocio

[Se describen literalmente cada caso de uso del negocio y se inserta el Diagrama de actividades asociado a este]

<Primer Caso de Uso del Negocio>**Descripción**

Caso de Uso del Negocio	
Actores	<i>[Actores del negocio que interactúan con el caso de uso]</i>
Resumen	<i>[Explicar cuándo y cómo se inicia el caso de uso. Describir brevemente el proceso y cuales son sus resultados]</i>
Casos de Uso asociados	<i>[En el caso de tener algún caso de uso asociado a este especificar el nombre y tipo de asociación]</i>
Reglas de negocio	<i>[Se especifican las reglas de negocio asociadas al caso de uso]</i>
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<i>[1. Describir y numerar cada una de las acciones del actor]</i>	<i>[2. Numerar y describir el procesamiento que se realiza en el caso de uso como respuesta a la acción del actor.]</i>
Otras secciones	<i>[Describir los flujos alternos que surjan del procesamiento básico descrito anteriormente]</i>
Mejoras propuestas	<i>[Describir las mejoras que se pueden introducir en el procesamiento del caso de uso una vez que se tenga el sistema informático. Si se pretende modificar prácticamente todo el procesamiento actual se debe mostrar un diagrama de actividades del proceso mejorado]</i>
Sistemas automatizados asociados	<i>[Se especifican los sistemas automatizados con los que interactúa el caso de uso]</i>

Diagrama de actividades**Diagrama de Roles**

[Figura que ilustre el diagrama de roles]

Anexo E: Plantilla Especificación de Requisitos

Especificación de Requisitos

Ministerio del Interior

<Nombre del proyecto>
<Nombre del producto>
<Versión>

Control de versiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
<dd/mm/aa>	<x.x>	<detalles>	<nombre>

1. Introducción**1.1 Alcance**

[Proyectos con los que se involucra]

1.2 Referencias

[Lista de documentos a los que se hace referencia]

Código	Título
<i>[1]</i>	<i>Documento 1</i>
<i>[2]</i>	<i>Documento 2</i>

2 Funcionalidad

[Se describen los requisitos funcionales del sistema en lenguaje natural. Normalmente se organizan por características pero también se puede hacer por métodos alternativos; por ejemplo por usuarios o subsistemas.]

2.1

[Descripción del requisito]

Atributo	Valor
Número del requisito	Valor que identifica y distingue al requisito, puede estar compuesto por combinaciones de números y letras.
Nombre del requisito	Nombre descriptivo del requisito.
Fuente del requisito	Cliente o usuario que proporcionó la información para la elaboración del requisito garantizando que la trazabilidad pueda llegar hasta las personas que lo propusieron.
VALOR DE USO ESTIMADO	
ESFUERZO ESTIMADO	
Prioridad	<p><u>Alta:</u></p> <p><u>Media:</u></p> <p><u>Baja:</u></p>
Marco de trabajo	Funcionalidad en desarrollo
Descripción del requisito	

3 Usabilidad

[En esta sección se incluyen los requisitos no funcionales que afecten la usabilidad del sistema. Ejemplos:

- Especificar el tiempo de entrenamiento requerido para que usuarios normales y avanzados sean productivos operando el sistema.
- Especificar requisitos acordes con estándares de usabilidad establecidos]

3.1 < Requisito de Usabilidad 1...n>

[Descripción del requisito]

4 Fiabilidad

[En esta sección se especifican los requisitos no funcionales relacionados con la Fiabilidad del sistema. Ejemplos:

- *Disponibilidad – especificar porcentaje de tiempo disponible (xx.xx%), horas de uso, acceso para mantenimiento, modo de funcionamiento degradado etc.*
- *Tiempo medio entre fallos – usualmente se especifica en horas pero puede también especificarse en términos de días, meses o años.*
- *Tiempo medio de reparación – Cuanto tiempo está permitido que el sistema quede fuera de operación luego de haber fallado?*
- *Exactitud – especificar la precisión y exactitud requerida en las salidas del sistema.*
- *Máximo de errores – usualmente es expresado en términos de errores/MLC (miles de líneas de código) o errores/puntos de función.*
- *Errores – categorizar los errores en términos de menores, significativos y críticos: los requisitos deben definir que se entiende por error crítico (ej. Pérdida total de los datos o inhabilitadas para el uso ciertas partes del funcionamiento del sistema).]*

4.1 < Requisito de Fiabilidad 1...n>

[Descripción del requisito]

5 Eficiencia

[Deben perfilarse en esta sección las características de la eficiencia del sistema. Incluir los tiempos de respuesta específicos. Donde sea aplicable, hacer referencia a los Casos de Uso por el nombre.]

- *Tiempo de respuesta por transacción (promedio, máximo).*
- *Rendimiento (ej. transacciones por segundo, cantidad de datos que pueden ser transferidos en un segundo).*
- *Capacidad (ej. número de clientes o transacciones que el sistema puede alojar).*
- *Modos de degradación (cual es el modo de operación aceptable cuando el sistema de alguna forma ha sido degradado).*
- *Utilización de recursos (memoria, disco, comunicaciones, etc.)*

5.1 < Requisito de Eficiencia 1...n>

[Descripción del requisito]

6 Soporte

[Esta sección indica cualquier requisito no funcional que refuerce el soporte o mantenimiento del sistema a construir.]

6.1 < Requisito de Soporte 1...n>

[Descripción del requisito]

7 Restricciones de diseño

[Esta sección debe indicar cualquier restricción de diseño en el sistema a construir. Las restricciones representan decisiones de diseño que se han tomado y a las cuales es necesario adherirse.]

7.1 < Requisito de Soporte 1...n>

[Descripción del requisito]

8 Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema.

[Describe los requisitos para la documentación de usuarios en línea, la ayuda del sistema, ayuda relacionada con avisos, etc.].

9 Componentes Comprados

[Esta sección describe cualquier componente comprado y a ser usado en el sistema, cualquier licencia aplicable o restricciones del uso, y cualquier compatibilidad/interoperabilidad asociada o estándares de interfaz.]

9.1 Interfaz

[Esta sección define las interfaces que deben ser soportadas por la aplicación. Debe contener la especificidad adecuada, protocolos, puertos y direcciones lógicas, etc., para que el software pueda desarrollarse y verificarse contra los requisitos de la interfaz.]

9.2 Interfaces de usuario

[Describe las interfaces de usuario que deben ser implementadas por el software.]

9.3 Interfaces Hardware

[Esta sección define cualquier interfaz del hardware que será soportada por el software, incluyendo la estructura lógica, direcciones físicas, el comportamiento esperado, etc.]

9.4 Interfaces Software

[Esta sección describe las interfaces del software a otros componentes del sistema del software. Éstos pueden ser componentes comprados, componentes reutilizados de otra aplicación o componentes que se desarrollan para subsistemas fuera del alcance de este documento, pero con esta aplicación debe actuar recíprocamente.]

10 Requisitos de Licencia

[Define cualquier requisito de licencia o restricción de uso que serán seguidos por el software.]

Anexo F: Plantilla Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Ministerio del Interior

<Nombre del proyecto>
 <Nombre del producto>
 <Versión>

Control de versiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
<dd/mm/yy>	<x.x>	<detalles>	<nombre>

1 Introducción

1.1 Propósito

1.1 Alcance

[Proyectos con los que se involucra]

2. Actores del Sistema

[Se especifican todos los actores del negocio y se le asocia una descripción simple de cada uno de ellos]

Actor	Descripción

3. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

[Figura que ilustre el modelo de casos de uso del sistema]

4. Especificación de los Casos de Uso

4.1. <Primer Caso de Uso del Sistema>

4.1.1. Descripción de Casos de Uso

[Se describe en la tabla los detalles del caso de uso en fusión de acción del actor y respuesta del sistema.


























[Si se decide tener un documento independiente para la definición de cada Caso de Uso, en esta sección se haría referencia a ese documento]

Caso de Uso:		
Actores:		
Resumen:		
Precondiciones:		
Referencias		
Prioridad		
Flujo Normal de Eventos		
Sección ""		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
Prototipo de Interfaz		
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
Prototipo de Interfaz		
Poscondiciones		

Anexo G: Complejidad de los riesgos teniendo en cuenta Impacto en el proyecto y Probabilidad de Ocurrencia.

Impacto de un riesgo para el Proyecto	Probabilidad de ocurrencia de un riesgo	Complejidad
Alto	Alta	Alta
Alto	Media	
Medio	Alta	
Alto	Baja	Media
Medio	Media	
Medio	Baja	
Bajo	Alta	Baja
Bajo	Media	
Bajo	Baja	

Anexo H: Valores que pueden asumir la prioridad de los requisitos

		Valor de Uso Estimado				
		DEMASIADO	MUCHO	MEDIO	POCO	MUY POCO
Esfuerzo Estimado	DEMASIADO					
	MUCHO					
	MEDIO					
	POCO					
	MUY POCO					

Prioridad de los requisitos

Leyenda

-  Prioridad Alta
-  Prioridad Media
-  Prioridad Baja

Descripción de cada aspecto que caracteriza el Esfuerzo Estimado

Esfuerzo Estimado	
DEMASIADO	Elaborar un nuevo marco de trabajo con una alta complejidad.
MUCHO	Cuando hay que agregar muchas funcionalidades a un marco de trabajo existente o cuando se añaden pocas funcionalidades de alta complejidad. Cuando haya que elaborar un nuevo marco de trabajo de mediana complejidad.
MEDIO	Cuando hay que realizar cambio(s) de mediana complejidad al marco de trabajo.
POCO	Cuando solo hay que realizar cambio(s) sencillo(s) al marco de trabajo para que abastezca al requisito.
MUY POCO	Cuando existe un marco de trabajo que resuelve el requisito.

Descripción de cada aspecto que caracteriza el Valor de Uso Estimado

Valor de Uso Estimado	
DEMASIADO	Es cuando para el usuario es de alta importancia una funcionalidad, la va a utilizar casi siempre.
MUCHO	Es cuando para el usuario una funcionalidad tiene algo de importancia, y la va a utilizar con alguna frecuencia.
MEDIO	Cuando una funcionalidad es auxiliar para el usuario o sea que no es clave para lo que quiere obtener y además la va a utilizar ocasionalmente.
POCO	Cuando una funcionalidad no es importante para el usuario, o sea que la quiere para algo en específico que no va a ser su objetivo principal y además no le va a dar mucha utilidad, solo alguna que otra vez.
MUY POCO	Cuando una funcionalidad no es nada importante para el usuario, y casi no la utiliza.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Entorno de desarrollo: es un espacio físico con una serie de recursos y la gestión de los mismos. Este permite que un equipo de trabajo desempeñe satisfactoriamente una tarea determinada. Un entorno de desarrollo para una solución de software se divide en el área de trabajo de implementación o sea los recursos materiales, los desarrolladores o recursos humanos, las herramientas de software y la gestión de éstas.

Ingeniería de Requisitos: “La Ingeniería de Requisitos trata con actividades en la cual intenta comprender las necesidades exactas de los usuarios del sistema software, para traducir tales necesidades en instrucciones precisas y no ambiguas las cuales podrían ser posteriormente utilizadas en el desarrollo del sistema” (Loucopoulos, P; Karakostas, V. 1995).

Proceso de Desarrollo de Software: es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Es un proceso que define quién está haciendo que, cuándo y cómo alcanza un determinado objetivo. (Rumbugh. T; Booch. G; Jocabson. 2003l).

Modelado del Negocio: es la abstracción de los elementos de una organización y las relaciones que existen entre ellos.

Marcos de trabajo: es un diseño reutilizable de todo o parte de un sistema, representado por un conjunto de clases abstractas y la forma en la que sus instancias interactúan. Un marco de trabajo es el esqueleto de una aplicación que debe ser adaptado a necesidades concretas por el programador de la aplicación.

Metodologías de Desarrollo de Software: son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas para la documentación del desarrollo de productos software.

Proceso: conjunto de actuaciones, decisiones, actividades y tareas que se encadenan de forma secuencial y ordenada para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del usuario al que va dirigido (Blaya, I; 2006).

Gestión por Procesos: es una forma de organización diferente de la clásica organización funcional, y en el que prima la visión del usuario sobre las actividades de la organización. Los procesos definidos son gestionados de modo estructurado y sobre su mejora se basa la de la propia organización.

Activos de Producción: Son aquellos activos que constituyen piezas listas para el ensamblado del software, entre ellas se encuentran: framework, servicios, componentes.

Línea de producto *software* (LPS): Es un conjunto de sistemas *software*, que comparten un conjunto común de de

Glosario de Términos

características, las cuales satisfacen las necesidades específicas de un dominio o segmento particular de mercado, y que se desarrollan a partir de un sistema común de activos base (*core assets*) de una manera preestablecida.

Gestión de Requisitos: Es el proceso encargado de la identificación, asignación y seguimiento de los requisitos, incluyendo la interfaz, verificación, modificación y control del estado a lo largo del ciclo de vida.