

Guía Metodológica

Levantamiento y análisis de Requerimientos de Software con base en procesos de negocio

José Miguel Martínez Guerrero / Camilo Andrés Silva Delgado

25/01/2011

CIS1010IS06

GUÍA METODOLÓGICA PARA EL LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE
CON BASE EN PROCESOS DE NEGOCIO.

Autor(es):

José Miguel Martínez Guerrero
Camilo Andrés Silva Delgado

GUÍA METODOLÓGICA ELABORADA PARA CUMPLIR UNO DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR
AL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

Director

Ing. Miguel Eduardo Torres Moreno M.Sc.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
BOGOTÁ, D.C.
Diciembre, 2010

Contenido

Índice de Ilustraciones	5
Índice de Tablas.....	6
INTRODUCCIÓN	7
Implementación de esta Guía	7
Uso recomendado de la Guía.....	10
GUÍA METODOLÓGICA PARA EL LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE EN BASE A PROCESOS DE NEGOCIO	11
1. Evaluación de la necesidad del proyecto	11
1.1 Conocer la organización	12
1.2 Evaluar la necesidad del proyecto.....	15
1.3 Entregables.....	16
1.4 Bibliografía recomendada	21
2. Revisión del Modelo y Documentación de Procesos	22
2.1 Modelos de Procesos de Negocio	23
2.2 Introducción a BPMN (Business Process Modeling Notation)	25
2.3 Conceptos clave para la identificación de Stakeholders	27
2.4 Complejidad de los Procesos de Negocio	29
2.5 Impacto de los Procesos de Negocio dentro de la solución.....	37
2.6 Entregables de esta etapa	39
2.7 Bibliografía recomendada	44
3. Levantamiento de Requerimientos.....	45
3.1 Técnicas recomendables para Arquitectura Empresarial	46
a. <i>Domain Analysis</i>	47
b. Task Analysis aplicado a Procesos de Negocio	48
c. Joint Application Development (JAD Sessions)	49
d. Card Sorting.....	51
3.2 Otras técnicas.....	52
a. Entrevistas	52
b. <i>Brainstorming</i> (lluvia de ideas).....	52
c. Protocol Analysis	53

<i>d. Apprenticing</i>	54
3.3 Clasificación de técnicas de acuerdo al tamaño de la empresa.....	55
3.4 Bibliografía recomendada	56
4. Análisis de Requerimientos	57
4.1 ¿Cómo analizar la información recolectada?	57
4.2 Proceso en cada una de las técnicas	58
Domain Analysis	58
Task Analysis.....	60
JAD Sessions	60
Card sorting	63
4.3 Otras técnicas.....	64
4.4 Entregables de las técnicas alternativas	65
4.5 Bibliografía Recomendada	67
5. Resultados del Proceso	68
Glosario.	71
Bibliografía	72

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Fases definidas para la elaboración de la guía.	8
Ilustración 2. Actividades al interior de la evaluación de la necesidad.....	11
Ilustración 3. Etapas de la administración estratégica, basada de [9].....	13
Ilustración 4. Secuencia al interior de la fase de Revisión y Documentación de Procesos.....	22
Ilustración 5. Sintaxis básica de BPMN tomado de [20].....	26
Ilustración 6. Métricas base para los eventos de Diagramas de Procesos de Negocio, tomado de [11]	31
Ilustración 7. Métricas base para las actividades de Diagramas de Procesos de Negocio, tomado de [11]	32
Ilustración 8. Métricas Base para los tipos de control de Decisiones de Diagramas de Procesos de Negocio, tomado de [11].	32
Ilustración 9. Métricas Base para los Objetos de Conexión, Carriles y Artefactos de Diagramas de Procesos de Negocio, tomado de [11].	33
Ilustración 10. Definición de Métricas Derivadas en función de las Métricas Base, tomado de [11]	34
Ilustración 11. Nuevas Métricas Base definidas en función de la Notación BPMN, tomado de [11]	35
Ilustración 12. Nuevas Métricas Derivadas en base a la Notación BPMN, tomado de [11].	35
Ilustración 13. Ejemplo de modelo de Proceso de Negocio, perteneciente a la petición de vacaciones de un empleado dentro de una organización.	36
Ilustración 14. Secuencia al interior de la fase Levantamiento de Requerimientos.....	45
Ilustración 15. Ejemplo de un modelo del dominio, ejemplo de una arquitectura, tomado de [4] .	47
Ilustración 16. Modelo de tarjeta para Card Sorting	51
Ilustración 17. Secuencia al interior de la Fase de Análisis de Requerimientos.	57
Ilustración 18 Caso de Uso por Proceso de negocio para Análisis de Requerimientos	58

Índice de Tablas

Tabla 1. Formato para identificación de clientes.....	12
Tabla 2. Formato para identificación de elementos del entorno interno de la organización.	14
Tabla 3. Formato para identificación de elementos al momento de identificar la necesidad.	15
Tabla 4. Necesidades actuales para las cuales se aplica la Arquitectura Empresarial, según [6].	16
Tabla 5. Plantilla para definición de la necesidad del proyecto.....	20
Tabla 6. Componentes de los procesos de negocio, según [9][17].....	24
Tabla 7. Elementos de BPMN a tener en cuenta para identificar fuentes de información.	28
Tabla 8. Formato para identificación de <i>stakeholders</i>	28
Tabla 9. Formato de registro de documentación.....	29
Tabla 10. Valor de las Métricas Derivadas con BPMN	36
Tabla 11. Formato de plantilla de complejidad del negocio.	37
Tabla 12. Análisis del impacto de la solución planteada.....	38
Tabla 13. Plantilla de descripción de Proceso de Negocio	43
Tabla 14. Tamaño de las empresas en Colombia, adaptado de [1]	46
Tabla 15. Documentación elementos del dominio	48
Tabla 16. Documentación de tareas de procesos en Task Analysis	49
Tabla 17. Información recolectada en sesión JAD.	50
Tabla 18. Información recolectada en Card Sorting.....	51
Tabla 19. Información recolectada en Protocol Analysis	53
Tabla 20. Información recolectada en Apprenticing.....	54
Tabla 21. Técnicas de Levantamiento de Requerimientos según tamaño de la empresa	55
Tabla 22. Documentación de información analizada para Domain Analysis.	59
Tabla 23. Documentación para información analizada en cada sesión JAD.	61
Tabla 24. Cronograma generado en sesiones JAD	62
Tabla 25. Información analizada en Card Sorting.	64
Tabla 26. Documentación de información analizada en técnicas alternativas.....	66
Tabla 27. Lista de chequeo para evaluar el proceso de la Guía.	70

INTRODUCCIÓN

Después de revisar los conceptos teóricos sobre Procesos de Negocio, Arquitectura Empresarial e Ingeniería de Requerimientos en el documento de Memoria de Trabajo de Grado (ver documento de Memoria de Trabajo de Grado), se da paso a definir la Guía Metodológica para el Levantamiento y Análisis de Requerimientos de Software con base en Procesos de Negocio.

Esta guía es diseñada de forma flexible para que se puedan adaptar más métodos, herramientas y técnicas de modelado de procesos, levantamiento y análisis de Requerimientos según el criterio del usuario. Por tal motivo en ningún momento se pretende definir una metodología única, esta guía puede ser variable para el caso que el usuario defina nuevas técnicas y encuentre nuevas o actualizadas herramientas.

Implementación de esta Guía

Las organizaciones que desean iniciar el proceso de implementación de una Arquitectura Empresarial, y que además tengan definidos y documentados los Procesos internos están capacitadas para implementar esta Guía Metodológica al momento de realizar el Levantamiento y Análisis de Requerimientos, debido a que se pueden obtener los mejores resultados de acuerdo a los objetivos de la misma. De la misma manera, es ideal que la organización esté estructurada de manera jerárquica, de esta forma los procesos se organizan de manera lineal y facilita el pleno desarrollo de esta Guía. La implementación de esta Guía en una organización como la previamente sugerida es recomendable que sea realizada por uno o un grupo de Ingenieros de Sistemas con conocimiento y experiencia en la aplicación de proyectos que involucren las áreas de Ingeniería de Requerimientos y Arquitectura Empresarial, ya que requiere cierta pericia¹ en manejo de temas como:

- **Procesos de Negocio**, por ser la base de toda Arquitectura Empresarial de un Negocio.
- Composición de la Arquitectura Empresarial, con especial énfasis en la **Arquitectura del Negocio**.
- **Ciclo de Vida de Requerimientos**, debe tener facilidad en seguir un proceso completo de Ingeniería de Requerimientos, ya que es aconsejable que si bien esta guía solo abarca hasta levantamiento y análisis de requerimientos es prudente que el mismo analista sea el que culmine los demás de procesos de Ingeniería de requerimientos, como lo son la especificación y validación de los mismos.

Si la o las personas que aplican la guía son demasiado técnicas y no manejan los conceptos básicos de gestión de procesos se pueden generar inconsistencias en el momento de contrastar las

¹ **Pericia:** Sabiduría, práctica, experiencia y habilidad en una ciencia o arte. (Real Academia Española).

funcionalidades a desarrollar en el proyecto con la lógica del negocio. Otras habilidades recomendables que deben tener las personas que aplicarán esta guía son:

- **Facilidad para expresarse y trabajar en grupo**, dado el hecho que debe hacer un levantamiento de información para el requerimiento con grupos de personas dentro de la organización.
- Conocimiento **al detalle de la lógica del negocio** en donde se desarrollará el proyecto. Esto permitirá mayor efectividad a la hora de sincronizar todos los pasos a desarrollar esta guía.

El buen manejo de los anteriores temas por parte de quien implemente esta Guía genera las siguientes ventajas:

- Al haber conocimiento previo de los temas relacionados se puede lograr una mayor eficiencia dentro de la aplicación de la guía, mejorando así tiempos en el proceso global de Ingeniería de Requerimientos dentro del proyecto.
- Tener conocimiento previo de los temas permite aprovechar en su totalidad los contenidos de esta guía y adaptar su contenido a las necesidades de la organización.

Para la construcción de la guía se han definido cinco fases principales, los cuales son los siguientes (ver Ilustración 1):



Ilustración 1. Fases definidas para la elaboración de la guía.

La estructura de la guía está planteada para que se siga la siguiente secuencia de fases:

1. **Identificación y evaluación de la necesidad.** En esta fase se hará un conocimiento previo a la organización donde se aplicará la guía, abstrayendo información sobre los clientes, los socios y las composiciones internas y externas de la organización. A su vez se revisará y evaluará la

necesidad de implementar un proyecto de Arquitectura Empresarial según lo que requiera o pida la organización. Dentro de esta fase encontramos actividades como:

- **Conocer la organización.** Identificar, según la información proporcionada por la organización (documentos, plantillas, etc.) clientes, socios y elementos organizacionales clave. Para tal fin se tiene un espacio definido en una plantilla elaborada que se describirá más adelante.
- **Evaluar la necesidad.** Por medio de una serie de preguntas planteadas conocer y detallar la razón de existir de la necesidad. Se ofrece un cuadro de las necesidades más frecuentes que se dan para la implementación de Arquitectura Empresarial. Para tal fin se tiene un espacio definido en una plantilla elaborada que se describirá más adelante. De aquí se sacaran también los Procesos de Negocio relacionados directamente con la necesidad.
- Plantilla resultado de la fase.

2. Revisión del modelo y documentación de Procesos de Negocio. En base a los procesos seleccionados de la fase anterior por medio de la plantilla, se hará búsqueda de los modelos de Procesos de Negocio y de su respectiva documentación, esto con el fin de identificar *stakeholders* e información relevante para la aplicación de técnicas de levantamiento de información para requerimientos. Se hace dentro de la misma una breve introducción a Procesos de Negocio y BPMN (Business Process Modeling Notation), conceptos sobre los cuales se desarrolla esta guía. Dentro de esta fase encontramos actividades como:

- **Conceptos clave para la identificación de *Stakeholders*.** Con los conceptos manejados en BPMN es posible definir elementos claves dentro del modelo que intervienen en la fase de levantamiento de información para requerimientos. Para tal fin se tiene un espacio definido en una plantilla elaborada que se describirá más adelante.
- **Complejidad del Proceso de Negocio.** En la guía se presenta alternativas de métricas para la medición cuantitativa de la complejidad de un Proceso de Negocio. Estas métricas están basadas en la propuesta FMESP, la cual consiste en un Framework para el modelado y medición de procesos de Software que permite obtener productos de Software con calidad [11]. Esta actividad es una sugerencia para determinar con más exactitud la siguiente etapa dentro de la fase.
- **Impacto de la solución.** Es posible determinar el impacto que puede tener la solución dentro de la organización teniendo en cuenta múltiples factores, como lo son la cantidad y la complejidad de los procesos. Para tal fin se tiene un espacio definido en una plantilla elaborada que se describirá más adelante.
- Plantilla resultado de la fase.

3. Levantamiento de Requerimientos de Software. En esta fase se obtiene como entrada tanto la documentación de los procesos de negocio existentes como los lineamientos de la organización, de acuerdo a esto se prosigue a hacer las siguientes actividades:

- **Definición del tamaño de la organización**, de acuerdo a la Ley colombiana.
 - **Técnicas recomendables para la Arquitectura Empresarial.** Listar técnicas de levantamiento de Requerimientos de Software recomendadas de acuerdo a la investigación realizada. Estas técnicas estarán explicadas según el contexto de la guía con plantillas realizadas por los investigadores.
 - **Otras técnicas de levantamiento de Requerimientos.** Se proponen técnicas de Levantamiento de Requerimientos de Software con plantillas explicativas.
 - **Clasificación de técnicas de acuerdo al tamaño de la organización.** Por medio de una tabla se sugieren las técnicas de levantamiento de acuerdo al tamaño de la organización.
4. **Análisis de Requerimientos de Software.** Esta fase recibe la información recolectada en el proceso de levantamiento de Requerimiento de Software. Esta información debe ser negociada y adaptada a los lineamientos de la organización, de esta manera se evitan futuras complicaciones en el proceso de Ingeniería de Requerimientos, por lo tanto se realizan las siguientes actividades:
- **¿Cómo analizar la información recolectada?** De acuerdo a las técnicas de levantamiento de Requerimientos recomendadas, se definen elementos para analizar y documentar la información en plantillas explicativas.
5. **Resultados del Proceso.** Se ha elaborado una lista de chequeo donde se puede hacer un seguimiento a la labor desempeñada en esta guía. En ésta se tiene mucha información relevante que se ha conseguido a lo largo de cada una de las fases.

Uso recomendado de la Guía

De acuerdo a este proceso definido en las cinco fases principales que se desarrollan en la Guía Metodológica, es prudente que sea ejecutada tal como está mencionada en la Ilustración 1, de esta manera lo primero que se asegura es el conocimiento de la organización y del negocio, así se pueden tener pautas para saber qué necesidad existe, lo que conlleva a una elaboración, de acuerdo a la primera fase, de la documentación de los Procesos de Negocio.

Consecuentemente se realiza el proceso sugerido para las dos primeras fases del ciclo de vida de Ingeniería de Requerimientos, de esta manera se obtiene la información que permite la obtención y almacenamiento de la información que la empresa necesita de acuerdo a sus necesidades. Por último, la lista de chequeo realizada de acuerdo a los resultados de cada una de las fases de la Guía Metodológica que permite validar los procesos y almacenar la información que se obtiene, de esta manera se complementan los diferentes anexos y se obtienen los mejores resultados.

GUÍA METODOLÓGICA PARA EL LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE EN BASE A PROCESOS DE NEGOCIO

1. Evaluación de la necesidad del proyecto

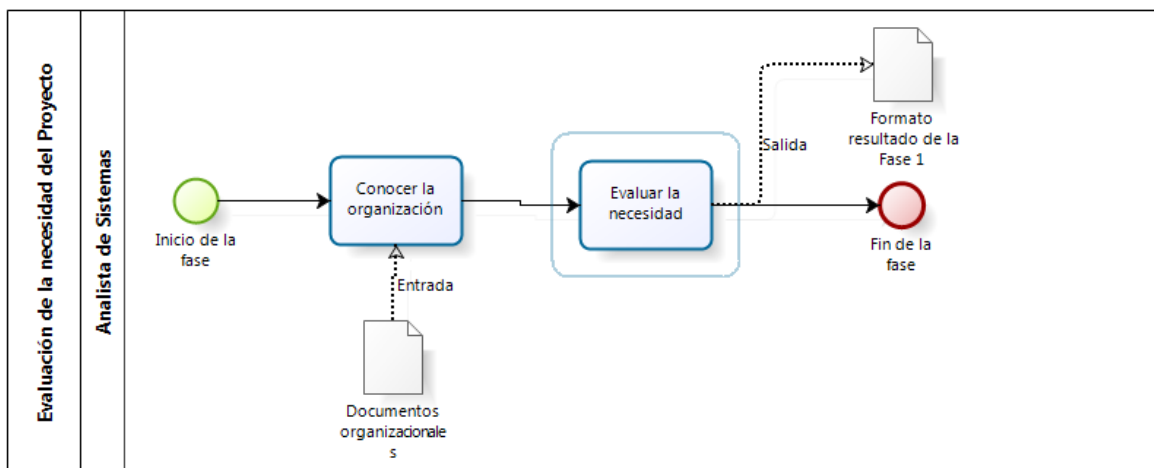


Ilustración 2. Actividades al interior de la evaluación de la necesidad.

La evaluación de la necesidad del sistema busca afianzar el por qué y el para qué se va a desarrollar un proyecto de implantación de tecnología, teniendo como base el conocimiento de la organización por parte del Analista de Sistemas. Esta abstracción de información se debe realizar por medio de documentos organizacionales proporcionados por la empresa. Seguidamente se pasa a evaluar las posibles necesidades que busca cubrir el nuevo sistema teniendo en cuenta algunas de las más identificadas dentro del mercado al momento de implementar un nuevo sistema dentro de una organización. A través de esta fase se irán ingresando datos a un formato elaborado por los autores de la guía que permite identificar la información más relevante de esta sección. Esta información puede servir como datos de entrada a la siguiente fase (Ilustración 2).

Los objetivos de esta fase son los siguientes:

- Obtener los procesos de negocio necesarios para indagar la información necesaria para los requerimientos de Software.
- Definir el alcance del proyecto.

Los beneficios que otorga identificar la necesidad antes de comenzar a revisar los Procesos de Negocio es:

- Brindar conocimiento sobre la organización al Analista de Sistemas.
- Permite al analista saber exactamente cuales procesos de negocio intervienen para la solución de la necesidad, por lo tanto ahorra tiempo y trabajo/persona para el desarrollo del proyecto.

- Logra dar una mayor idea acerca del alcance que tendrá el proyecto.
- Permite identificar el punto de inicio para la extracción de información necesaria para el sistema.

1.1 Conocer la organización

Dentro de la primera etapa de la guía es pertinente que el Analista de Sistemas que hará la recolección de información conozca la organización. Debe tener entonces toda la información relevante de los factores fundamentales que dan la existencia a los servicios que presta la organización, los cuales son [6]:

- **Clientes:** “Es la persona, empresa u organización que adquiere o compra de forma voluntaria productos o servicios que necesita o desea para sí mismo, para otra persona o para una empresa u organización; por lo cual, es el motivo principal por el que se crean, producen, fabrican y comercializan productos y servicios” [13].

Las organizaciones manejan una clasificación básica de clientes que se definen de la siguiente manera [14]:

- **Clientes Actuales.** Son aquellas personas, empresas u organizaciones que le hacen adquisiciones de servicios a la empresa de forma periódica o que lo hicieron en una fecha reciente.
- **Clientes potenciales.** Son aquellas personas, empresas u organizaciones que aunque no le han realizado adquisiciones de servicios a la empresa están siendo visualizados como posibles clientes en el futuro porque tienen la disposición necesaria, el poder de compra y la autoridad para hacer esa adquisición.

Para identificar a los clientes de la organización se debe tener en cuenta la siguiente pregunta: **¿Quiénes reciben los productos/servicios?** Con esta pregunta se obtiene un listado de clientes sobre la cual es posible establecer y orientar mejor la necesidad de que busca cubrir. En la Tabla 1 se propone un esquema para listar los clientes descubiertos en la organización.

Clientes	<i>(hacia quien van dirigidos los servicios que presta la organización)</i>
-----------------	---

Tabla 1. Formato para identificación de clientes.

- **Entorno Interno:** Ambiente donde se desarrollan los servicios del negocio. Generalmente se define como la estrategia del Negocio. En el interior de esta estrategia han sido declaradas varias etapas, las cuales permiten que se construyan los procesos estratégicos integrales de la

organización [9] (Ilustración 3). Estas etapas permiten evaluar los objetivos a largo plazo de la empresa, haciendo auditoria constante a través de todos los ciclos que se desarrollan internamente dentro de la empresa para lograr el resultado final que espera el cliente, sin infringir o ignorar el propósito o razón de ser del negocio.



Ilustración 3. Etapas de la administración estratégica, basada de [9].

Los primeros cinco (5) módulos de la Ilustración 3 identifican a la formulación de la estrategia de negocio, y encierra actividades y definiciones tales como [10]:

- **Misión:** Define el propósito de la empresa o “razón de ser”. Responde preguntas como: ¿Qué funciones realiza el negocio? ¿Para qué lo hace? ¿Para quién lo hace?
- **Visión:** Es una formulación a futuro del negocio, visualizando la posición que se quiere que la empresa logre en posibles diez (10) a quince (15) años. En resumen es encaminar el negocio hacia futuro.
- Análisis interno para identificar fortalezas y debilidades (fortaleza de los factores claves para el éxito).
- **Ventajas Competitivas:** Son aquellas oportunidades de negocio que diferencian a la empresa de otras que se encuentran en el mismo nicho de mercado. ¿Qué servicios diferentes presta la empresa en comparación con otros negocios que desarrollen la misma labor?
- Modelado de negocios y establecimiento de objetivos a largo plazo.
- Diseño de estrategias del mercado.

Estos procesos definen el negocio, ya que permiten identificar las necesidades del cliente, así como los recursos humanos y de maquinaria que son necesarios para tal fin. Para el desarrollo de esta fase se tendrán en cuenta los siguientes aspectos del entorno interno (Tabla 2):

Misión	<i>(Una breve descripción de la definición el propósito de la organización o “razón de ser”. Responde preguntas como: ¿Qué funciones realiza el negocio? ¿Para que lo hace? ¿Para quién lo hace?).</i>
Visión	<i>(Breve definición de la formulación a futuro del negocio, visualizando la posición que se quiere que la organización logre en posibles diez a quince años. En resumen es encaminar el negocio hacia el futuro).</i>
Servicios que ofrece la organización	<i>(Listado de servicios que ofrece la organización al cliente)</i>

Tabla 2. Formato para identificación de elementos del entorno interno de la organización.

➤ **Entorno Externo:** Ambiente donde se desarrollan los servicios del negocio. Son todos los elementos que son ajenos a la organización que son relevantes para su funcionamiento. Entre ellos encontramos [15]:

- **Entorno físico:** Se refiere al medio que rodea la organización. Pueden ser tanto entorno de infraestructura, ambiental así como demográfico.
- **Entorno económico:** Son condiciones y tendencias generales de la economía que pueden ser factores relevantes en las actividades de la organización.

El movimiento constante de este entorno exige el análisis permanente del mismo, con el fin de identificar y evaluar oportunidades de negocio. Es por esto que algunas de las razones por las cuales se debe tener en cuenta el entorno externo son [26]:

- **Investigación tecnológica.** El entorno donde se desenvuelve el negocio permite que se descubran hechos o situaciones que permitan innovaciones a productos ya existentes e introducción de nuevos productos.
- **Tendencia hacia la diversificación del producto.** Creación de nuevas líneas de negocios o productos que cubran necesidades según el entorno.

También hay que tener en cuenta aspectos legales y de fiscalización de la organización, todos ellos atados a las leyes y estamentos de cada país donde se desenvuelvan los servicios de la empresa.

Toda la información revisada en esta actividad se debe encontrar en documentos organizacionales donde se pueden observar la Misión y la Visión de la organización, tipo de bienes y servicios prestan y hacia qué tipo de clientes están dirigidas. Estos documentos deben ser proporcionados por la organización, o como se presenta en algunos casos, la información muchas veces es publicada para libre acceso a todo el público por medio de la página Web de la organización o Intranet de la misma.

1.2 Evaluar la necesidad del proyecto

Según la Real Academia Española se define una actividad como necesaria cuando “*es menester indispensablemente, o hace falta para un fin*”. La evaluación de la necesidad del proyecto permite identificar plenamente el objetivo del proyecto y los procesos fundamentales para extraer la información. Involucra las siguientes preguntas dentro de la organización [7]:

- ¿Qué actividades se están haciendo actualmente dentro de la organización?
- ¿Qué actividades se quieren mejorar en la organización?
- ¿Qué esperan los *clientes y los socios* con la nueva solución?
- ¿Qué piensa el personal interno de la organización sobre la introducción de la nueva tecnología?
- ¿Puede la nueva tecnología satisfacer los objetivos y las expectativas generadas?

Al responder las anteriores preguntas es necesario plasmar las respuestas las conclusiones en la Tabla 3.

Objetivos a cumplir	<i>(Objetivos que debe cumplir la solución)</i>
Áreas de la organización beneficiadas con la solución	<i>(Identificación de las áreas dentro de la organización que tendrán beneficios si la necesidad es cubierta)</i>

Tabla 3. Formato para identificación de elementos al momento de identificar la necesidad.

A su vez se piden también asesorías por parte de otros estamentos de la organización como lo son [7]:

- Asesoría técnica para determinar si la propuesta del proyecto es apropiada para la necesidad determinada.
- Asesoría financiera, para estimar los costos y determinar si la propuesta es asequible.
- Asesoría administrativa para determinar si la propuesta es apoyada por la organización para su aplicación.
- Múltiples proveedores que provean soluciones alternativas para determinar si existen opciones menos costosas o más efectivas.

Una vez determinadas estas preguntas y asesorías se llega a la conclusión de si la solución tecnológica ofrecida si se necesita o no dentro de la organización. Dentro de las necesidades más comunes dentro de una organización que involucran la aplicación de soluciones tecnológicas en base a Arquitectura Empresarial están las siguientes (Tabla 4):

<i>Necesidad planteada</i>	<i>Descripción</i>
Mejorar la eficiencia del negocio	Revisar determinados procesos para hacer mucho más eficiente un servicio que presta el negocio.
Permitir la flexibilidad del negocio	Flexibilidad del negocio se refiere a la forma que tiene la empresa para adaptarse a las nuevas necesidades del cliente.
Reestructurar servicios complejos dentro del negocio	Según avancen las tecnologías habrá formas más modernas y que implique menos esfuerzo por parte de la organización para cumplir con sus servicios.
Implementar una nueva línea de negocio	Nuevos servicios que la organización ofrece, según el entorno en el que se desenvuelva.

Tabla 4. Necesidades actuales para las cuales se aplica la Arquitectura Empresarial, según [6].

Los procesos de negocio definen la estrategia global de la empresa. La necesidad que se evalúa para esta guía estará determinada según el entorno de aplicación de la Arquitectura Empresarial por medio de su arquitectura de negocio. En este componente de la Arquitectura empresarial se define la estrategia global de la organización para poder realizar el cambio al que se va a someter de acuerdo a los requerimientos que se definen con los *stakeholders*.

Para poder introducirse en este nivel de manera completa y correcta, se debe tener en cuenta el estado actual de la organización, que fallas existen o que es lo que se debe mejorar, y así determinar a qué situación se quiere llegar, por lo tanto el enfoque y la estrategia deben estar muy claros para todas las personas que trabajan en la misma, desde los directivos hasta los desarrolladores, motivo por el cual deben existir motivaciones que lleven a que todos busquen un objetivo en común. También Se encarga de definir la estructura de la organización de acuerdo a sus procesos e información de negocio, considerando a los *stakeholders*, finanzas y el mercado para concretar los objetivos estratégicos de acuerdo a los productos, servicios y demás cosas que están en la organización [8].

1.3 Entregables

Como entregables propuestos se tienen:

- Para reforzar el conocimiento de la organización se recomienda plasmar la información en la plantilla **TOGAF 9 Template – Business Principles – Goals – Drivers**. (ver Anexo 6)
- Mientras se desarrolla esta etapa de la guía se diligenciará el siguiente formato (Tabla 5) donde se plasman los principales temas que se han tocado durante esta primera fase, teniendo en cuenta los formatos recomendados en cada una de las actividades. Esta plantilla

se considera como una entrada a la siguiente etapa de la Guía. Este formato se maneja de la siguiente manera:

- La primera hoja del formulario se encuentran los datos generales de la empresa, los cuales son indispensables para estipular a que organización se le está aplicando la guía. A su vez se deben plasmar la información concerniente a la misión, visión y servicios que ofrece la empresa, elementos que se han tocado en las actividades anteriores (ver [Sección 1.1 Conocer la organización](#)).
- La segunda hoja está elaborada para identificar los clientes a los cuales la organización presta los servicios y se pide una descripción más clara de la necesidad de negocio. Se preguntan las actividades que originan la necesidad del proyecto, junto con los objetivos a cumplir y las áreas que serán beneficiadas con la solución. Estos temas son desarrollados por el Analista de Sistemas una vez ha hecho la actividad de conocer la organización y de evaluar la necesidad del proyecto (ver [Sección 2. Evaluar la necesidad del proyecto](#)).
- En la tercer hoja una vez se han identificado las áreas beneficiadas se procede a identificar y dar una pequeña descripción de los procesos de negocio asociados a la necesidad. Esto se hace con el fin de identificar plenamente los modelos y las documentaciones que se deben obtener para comenzar a abstraer la información. Esta lista será el documento de entrada para la segunda fase de la guía, la cual es la revisión de los modelos de procesos de negocio, junto con su documentación.

Plantilla para definición de la necesidad del proyecto

Nombre de la empresa	
Dirección de la empresa	
Teléfono	
Número de empleados	
TEMAS ORGANIZACIONALES	
Misión	<i>(Una breve descripción de la definición el propósito de la organización o “razón de ser”. Responde preguntas como: ¿Qué funciones realiza el negocio? ¿Para qué lo hace? ¿Para quién lo hace?).</i>
Visión	<i>(Breve definición de la formulación a futuro del negocio, visualizando la posición que se quiere que la organización logre en posibles diez a quince años. En resumen es encaminar el negocio hacia el futuro).</i>
Servicios que ofrece la organización	

Plantilla para definición de la necesidad del proyecto	
Clientes	<i>(hacia quien van dirigidos los servicios que presta la organización)</i>
NECESIDAD DEL NEGOCIO	
<i>(Escriba aquí la descripción de la necesidad)</i>	
¿Qué actividades se quiere mejorar dentro de la organización? <i>(Suplir la necesidad implica cubrir algunas actividades o hechos que la originan. ¿Cuáles son estos?)</i>	
Objetivos a cumplir <i>(Objetivos que debe cumplir la solución)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
Áreas de la organización beneficiadas con la solución <i>(Identificación de las áreas dentro de la organización que tendrán beneficios si la necesidad es cubierta)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • • •

Plantilla para definición de la necesidad del proyecto			
PROCESOS DE NEGOCIO ASOCIADOS <i>(Identificación de los Procesos de Negocio para comenzar el análisis de los modelos y documentación)</i>			
Identificador (Identificador único del proceso)	Nombre	Área (Área a la que pertenece el proceso)	Descripción

Firma Analista: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

Si desea profundizar en alguno de estos temas por favor revisar las siguientes secciones del documento de Memoria de este Trabajo de Grado.

- Sección 1.1. ¿Qué es un Proceso de Negocio?
- Sección 2.1. Composición de la Arquitectura Empresarial

1.4 Bibliografía recomendada

- Excellentia Consultores. *"Procesos de negocio y ventaja competitiva"*.. Universidad ORT (Uruguay). 2007. Disponible en http://www.excellentia.com.uy/articulos/excellentia_articulo_1185641521.pdf. Última fecha de consulta: 20 de enero de 2011.
- Hollingsworth, David. *"The Workflow Reference Model"*. Documentación de modelo creado por Workflow Management Coalition. 1995.
- Van Der Aaslt. W; Ter Hofstede, Arthur. *"Business Process Management: A Survey"*. Artículo. Disponible en <http://bpt.hpi.uni-potsdam.de/pub/Public/PaperArchive/bpm2003.pdf> . Última fecha de consulta. 20 de enero de 2011.
- Business Architecture Overview, disponible en: http://bawg.omg.org/business_architecture_overview.htm. Última fecha de consulta: 21 de enero de 2011.

2. Revisión del Modelo y Documentación de Procesos

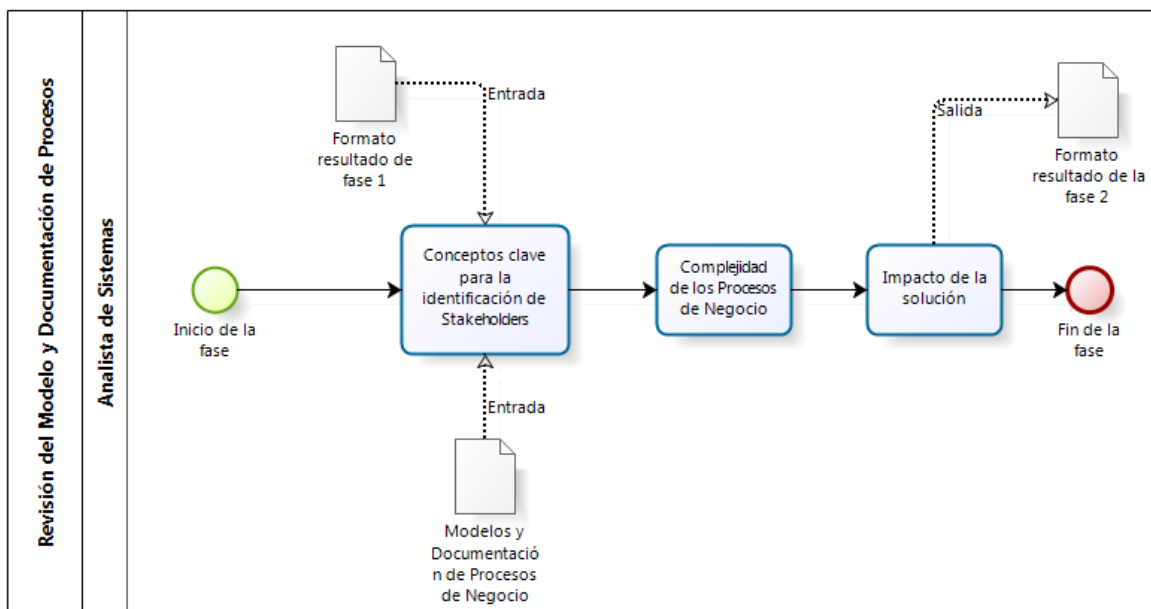


Ilustración 4. Secuencia al interior de la fase de Revisión y Documentación de Procesos.

Una vez identificada la necesidad que busca solucionar el nuevo desarrollo y teniendo en cuenta el listado de procesos de negocio que se deben tener en cuenta, se prosigue con la revisión por parte del Analista de Sistemas de los modelos y la documentación de los procesos asociados al desarrollo del proyecto. Con la información recolectada se determina la complejidad y el impacto del Proceso de Negocio para saber qué tanta influencia podría tener el Proceso dentro del desarrollo del nuevo sistema (Ilustración 4). Para el desarrollo de esta guía se tiene el supuesto que el Analista de Sistemas llega a una organización donde los procesos están debidamente identificados, modelados y documentados. Esta labor la tuvo que hacer previamente la organización. Las primeras dos actividades de esta fase son una breve introducción a los temas de Procesos de Negocio y modelado de Procesos con BPMN, por tanto no se ilustran como pasos secuenciales en la Ilustración 4.

Los objetivos de esta fase son los siguientes:

- Identificación de *stakeholders* y elementos del modelo de Procesos de Negocio importantes para el levantamiento de información para el requerimiento de Software.
- Revisar la documentación con el fin de verificar si se encuentra completa.

Los beneficios que da la revisión de los modelos de Procesos de Negocio junto con su documentación son:

- Identificación de *stakeholders* para conseguir las fuentes de información para el levantamiento de requerimientos.
- Con la revisión de documentación se pueden generar ideas para mejorar el proceso en cuanto a:
 - Incrementar la eficacia del proceso.
 - Reducir costos del proceso.
 - Mejorar la calidad del proceso.
 - Acortar tiempos del proceso.

2.1 Modelos de Procesos de Negocio

Un modelo de Procesos de Negocio es una abstracción que muestra cómo funciona la organización. Para su realización se basa en los procesos estratégicos del negocio, ya que por ellos se puede identificar actividades y objetivos que interesan al cliente. El uso de un modelo permite un fácil seguimiento al Proceso de Negocio y vuelve más sencilla la documentación, logrando una mejor descripción y entendimiento [16].

Los procesos estratégicos se refieren principalmente a procesos de planificación que están ligados a factores clave dentro de la organización. Generalmente están vinculados a responsabilidades de la dirección de la empresa, los cuales dan la orientación al negocio de hacia dónde debe enfocarse [9].

Tener los modelos de Negocio de negocio elaborados dentro de la organización otorga las siguientes ventajas:

- Permite hacer un mejor seguimiento a las actividades relevantes del proceso.
- Abre un puente de comunicación entre los directos involucrados en el proceso (clientes, analistas, desarrolladores, gerentes, etc.), permitiendo que para todos ellos se muestre el proceso de una forma clara y concisa, orientando mejor el trabajo hacia un fin específico.
- Fácil localización de problemas dentro del proceso.
- Así como permite una mejor detección de fallas, puede también generar soluciones a estos problemas.

Todo proceso de negocio se compone de una serie de elementos que permiten desarrollar las labores para los cuales fue propuesto, trabajando todo como un conjunto hacia un objetivo final. Un proceso de negocio se compone de las siguientes partes [17][9] (Tabla 6):

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Subproceso	Es parte de un proceso de más alto nivel que posee sus entradas, salidas y actividades.
Actividades	Son los pasos que deben ejecutarse para transformar las entradas del proceso en el resultado esperado. Son partes del proceso de negocio que están completamente atomizadas, es decir, no es posible descomponerlas más.
Decisiones	Teniendo en cuenta los objetivos y la unión de todo el sistema, se toma una decisión que beneficie y de valor agregado a lo que busca el cliente.
Entradas	Son aquellos insumos, datos o información del cliente utilizados a lo largo del proceso.
Salidas	Son los productos obtenidos como resultado del proceso.
Recursos o mecanismos	Son las herramientas que permiten que se lleve a cabo el proceso, ejecutando sus actividades.
Políticas – Controles - Manuales	Las políticas, controles y manuales, son las reglas que gobiernan el proceso y por las cuales deben regirse las actividades que se ejecutan.
Propietario	Es el encargado de realizar la actividad. Pueden ser individuos, grupos de personas o componentes de la organización.
Objetivo	Es una característica que indica la función por la cual existe al interior del proceso de negocio al que pertenece.

Tabla 6. Componentes de los procesos de negocio, según [9][17].

2.2 Introducción a BPMN (Business Process Modeling Notation)

El principal objetivo de BPMN es proveer una notación comprensible para todos los involucrados en la organización, desde analistas hasta desarrolladores y usuarios finales. Esta notación crea un esquema basado en diagramas de flujo, también llamado DPN (Diagramas de Procesos de Negocio), los cuales permiten encadenar e identificar las operaciones internas del proceso, indicando los eventos que ocurren al principio del proceso, las actividades que se llevan a cabo y los resultados finales del flujo de proceso [18][19].

BPMN fue diseñado para fácil tanto de usar como de entender, proporcionando además la ventaja de facilitar el modelado de procesos de negocio altamente complejos. También fue diseñado teniendo en cuenta la tecnología de los Servicios Web [19].

La ilustración 5 muestra la sintaxis básica que está presente en un diagrama BPMN. Hay que tener en cuenta notaciones que identifican aspectos clave dentro del Proceso de Negocio para el levantamiento de la información (ver [Sección 3. Levantamiento de requerimientos](#)) como lo son la actividad, el Gateway y los pool.

Categoría	Elemento	Descripción	Gráfica
Objetos de Flujo	Evento	Es algo que sucede durante el curso del proceso de negocio. Afectan al flujo del proceso. Normalmente tienen una causa (disparador) o un impacto (resultado). Dependiendo de cuando afectan al flujo serán eventos iniciales, intermedios o finales.	
	Actividad	Es un termino genérico para el trabajo que realiza una compañía. Puede ser atómica (tarea) o compuesta (sub-proceso). Para indicar la no atomicidad se coloca un signo + en la esquina del símbolo de actividad.	
	Gateway	Se utiliza para controlar la convergencia o divergencia de flujos. Representa una decisión para mezclar o unir caminos.	
Objetos Conectores	Secuencia	Se utiliza para mostrar el orden o secuencia en que las actividades se realizan en un proceso	
	Mensaje	Se utiliza para mostrar el flujo de mensajes entre dos participantes separados.	
	Asociación	Se utiliza para mostrar entradas y salidas de actividades.	
Swimlanes	Pool	Representa un participante en un proceso. Actúa como contenedor gráfico para particionar un conjunto de actividades.	
	Lane	Es una sub-partición dentro de un pool y puede extenderse a todo lo largo o ancho del pool. Se utilizan para organizar y categorizar actividades.	
Artefactos	Objeto de Datos	Mecanismo para mostrar como los datos son requeridos y producidos por las actividades. Se conectan a las actividades por asociaciones.	 Nombre (estado)
	Grupo	Se utiliza para documentación o para propósitos de análisis, pero no afecta al Flujo de Secuencias	
	Anotación	Mecanismo para que quien esta modelando provea información adicional para el lector del diagrama.	

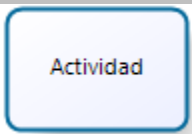
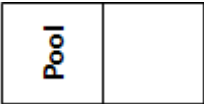

Ilustración 5. Sintaxis básica de BPMN tomado de [20].

Para conocer más sobre la sintaxis básica o profundizar en la notación de forma más avanzada por favor tener en cuenta los siguientes enlaces:

- **Diveinto Business Process:** Información gratuita sobre los estándares de BPM y sus tecnologías asociadas. <http://diveintobpm.org/index.jsp> Última fecha de consulta: 21 de enero de 2011.
- **BPMN 1.2:** Estándar para *Business Process Modeling Management*, documentación elaborada por el *Object Management Group*. <http://www.omg.org/spec/BPMN/1.2/PDF>. Última fecha de consulta: 21 de enero de 2011.

2.3 Conceptos clave para la identificación de Stakeholders

La revisión del modelo BPMN es vital para la identificación de elementos fundamentales para el levantamiento de Requerimientos, ya que con este diagrama se puede saber fuentes de información para la extracción de requerimientos, así como información relevante del Proceso de Negocio. En la Tabla 7 se dará una breve descripción de los puntos clave en donde se debe tener más atención a la hora de revisar un diagrama de Procesos de Negocio.

<i>Símbolo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Identifica</i>	<i>Relacionado con</i>
	Tarea subatómica que está incluida dentro de un proceso. Subatómica significa que es una actividad indivisible y que es tan básica que no permite ahondar más en ella.	Permite identificar información relevante para el requerimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios • Actividades <p>(datos almacenados en la plantilla resultado de la primera fase)</p>
	Representa un participante dentro del proceso. Puede ser un área de la organización o un rol desempeñado por una persona (vendedor, Administrador de Bases de Datos, etc.).	<i>Stakeholders</i> que cuenta con la información relevante del Proceso de Negocio. Componentes fundamentales para el levantamiento de Requerimientos.	<ul style="list-style-type: none"> • Clientes. • Áreas de la organización. • Propietarios de Procesos. • Encargados de actividades internas del Proceso. <p>(datos almacenados en la plantilla resultado de la primera fase)</p>
	Ubicaciones dentro de un Proceso de Negocio que indican posibles caminos alternativos de los flujos de secuencia.	Determina el direccionamiento del flujo de información que pasa a través del Proceso de Negocio, en ciertos casos permite identificar los <i>stakeholders</i> involucrados.	<ul style="list-style-type: none"> • Encargados de actividades internas del Proceso <p>(datos almacenados en la plantilla resultado de la primera fase)</p>

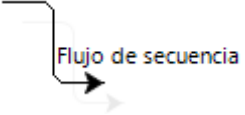
 <p>Flujo de secuencia</p>	<p>Muestra el orden en que las actividades serán desarrolladas dentro del Proceso de Negocio.</p>	<p>Comunicaciones entre actividades.</p>
---	---	--

Tabla 7. Elementos de BPMN a tener en cuenta para identificar fuentes de información.

Al identificar estos elementos dentro del Modelo de Proceso de Negocio es necesario registrar lo descubierto en la Tabla 8.

Área a la que pertenece el Proceso	<i>(Área o áreas en las cuales está presente el proceso de negocio)</i>
Stakeholders identificados	<p>Propietario(s) del proceso: <i>(Persona a cargo del proceso por completo)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • • <p>Pools identificados: <i>(Personas que intervienen y manejan información interna del proceso)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • •
Actividades del Proceso	<i>(Actividades internas del proceso)</i>

Tabla 8. Formato para identificación de stakeholders.

Aparte de la sintaxis es necesario tener también como documento base la documentación del Proceso de Negocio que se está examinando, con el fin de tener sustento de la información y de los stakeholders involucrados en el proceso. La documentación cuenta como un soporte para mejorar la interpretación de un modelo de Proceso de Negocio. Esta documentación es completa desde el punto de vista del negocio, en donde no observamos nada de tecnología [12].

Los Analistas de Sistemas deben revisar este documento del modelo de Procesos de Negocio para encontrar oportunidades de mejora o de requerimientos para las nuevas soluciones tecnológicas.

Con el fin de observar un diagrama de Procesos de Negocio con su correspondiente documentación por favor dirigirse al Anexo 1, titulado **“Diagrama de Proceso de Negocio con Documentación en BPMN”**, en el cual se realiza un ejemplo de diagrama de Procesos de Negocio con la herramienta *BizAgiProcessModeler*, la cual genera una documentación del modelo que puede ser en HTML o en formatos de documentos de texto.

Para identificar elementos que podrían ayudar a hacer un mejor seguimiento dentro de la documentación del Proceso de Negocio es necesario registrarlos en la Tabla 9, así:

Documentación <i>(Toda esta información ya debe estar plasmada dentro de la documentación del proceso)</i>	Objetivos del proceso: <ul style="list-style-type: none"> • • 	¿Es posible simplificar alguna actividad? ¿cuál? (a criterio del Analista(s)) <ul style="list-style-type: none"> • •
	Tiempos del proceso por cada actividad: <ul style="list-style-type: none"> • • 	¿Es posible eliminar alguna actividad? ¿cuál? (a criterio del Analista(s)) <ul style="list-style-type: none"> • •
	Número de actividades:	¿Es posible agregar alguna actividad como valor añadido al proceso? ¿cuál? (a criterio del Analista(s)) <ul style="list-style-type: none"> • •

Tabla 9. Formato de registro de documentación.

2.4 Complejidad de los Procesos de Negocio

A continuación se presentan alternativas de métricas para la evaluación de modelos de procesos de negocio, las cuales permiten medir la complejidad de los modelos que se están revisando. Con esto se busca determinar el impacto que puede tener la manipulación de la información o de los componentes que hay que en el interior del modelo de Proceso de Negocio. Las ventajas de medir la complejidad de los modelos son:

- Permite al Analista de Sistemas identificar Procesos de Negocios críticos dentro del negocio, según la necesidad que se haya descubierto para realizar el desarrollo del proyecto.
- Permite dar una idea de priorización de Procesos de Negocio, esto con el fin de identificar los procesos que deben ser Inmediatamente observados para recoger la información necesaria en el levantamiento de Requerimientos.

La métrica que se presenta está basada en la propuesta FMESP, la cual consiste en un Framework para el modelado y medición de procesos de Software que permite obtener productos de Software con calidad. Este Framework fue implementado a Procesos de Negocio buscando

proporcionar a las organizaciones la base cuantitativa para evaluar sus Procesos de Negocio y hacerlos más mantenibles² [11].

Maneja dos tipos de métricas para calcular la complejidad en los modelos de procesos de Negocio, que son las siguientes:

- **Métricas Base:** Se obtienen contando el número de componentes más significativos del modelo. Para este ejercicio las métricas base han sido definidas contando los diferentes tipos de elementos que hay en la sintaxis BPMN.
- **Métricas Derivadas:** Se obtienen mediante la operación de funciones de medición entre métricas base o derivadas.

Las métricas base para los diferentes tipos de elementos que componen un modelo de Procesos de Negocio toman elementos clave dentro del modelo. En la Ilustración 6 se muestran las métricas para los eventos, por las cuales no es más sencillo identificar la causa del inicio o final del flujo dentro del modelo, así como los elementos que podrían modificar un flujo en un punto intermedio del mismo.

En la Ilustración 7 se muestran las métricas para las actividades, haciendo acotación en que se pueden dividir en tareas atómicas y en actividades compuestas (o subprocessos). Las Decisiones o uniones que se representan dentro del modelo de Procesos de Negocio se representan en Ilustración 8. Otros elementos importantes a considerar dentro del modelo son las conexiones, *pools* y artefactos, mostrados en la Ilustración 9 [11].

Las métricas derivadas establecen proporciones existentes entre los diferentes elementos del modelo y que son obtenidas en función de las métricas base. Estas definiciones de ven en la Ilustración 10 [11].

²**Mantenibilidad:** La facilidad con la que un sistema o componente software puede ser modificado para corregir fallos, mejorar su funcionamiento u otros atributos o adaptarse a cambios en el entorno".(IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries.)
























Elemento Central	Notación	Nombre Métrica	Métrica Base	Definición
Eventos de Inicio	 Inicio	NSNE	Número de Eventos de Inicio simple	Indica el número total de eventos de inicio simple en el modelo
	 Tiempo	NSTE	Número de eventos de Inicio de Tiempo	Indica el núm. total de eventos de inicio de tiempo en el modelo
	 Mensaje	NSME	Número de Eventos de Inicio de Mensaje	Indica el núm. total de eventos de inicio de mensaje en el modelo
	 Regla	NSRE	Número de Eventos de Inicio de Regla	Indica el núm. total de eventos de inicio de regla en el modelo
	 Vínculo	NSLE	Número de Eventos de Inicio de Vínculo	Indica el núm. total de eventos de inicio de vínculo en el modelo
	 Múltiple	NSME	Número de Eventos de Inicio Múltiple	Indica el núm. total de eventos de inicio múltiple en el modelo
Eventos Intermedios	 Intermedio	NINE	Número de Eventos Intermedios simples	Indica el núm. total de eventos intermedios simples en el modelo
	 Tiempo	NITE	Núm. de Eventos Intermedios de Tiempo	Indica el núm. total de eventos intermedios de tiempo en el modelo
	 Mensaje	NIME	Núm. de Eventos Intermedios de Mensaje	Indica el núm. total de eventos intermedios de mensaje en el modelo
	 Error	NIEE	Número de Eventos Intermedios de Error	Indica el núm. total de eventos intermedios de error en el modelo
	 Cancelación	NICE	Número de Eventos Intermedios de Cancelación	Indica el núm. total de eventos intermedios de cancelación en el modelo
	 Compensación	NICE	Núm. de Eventos Intermedios de Compensación	Indica el núm. total de eventos intermedios de compensación en el modelo
	 Regla	NIRE	Número de Eventos Intermedios de Regla	Indica el núm. total de eventos intermedios de regla en el modelo
	 Vínculo	NILE	Núm. de Eventos Intermedios de Vínculo	Indica el núm. total de eventos intermedios de vínculo en el modelo
	 Múltiple	NIME	Núm. de Eventos Intermedios Múltiples	Indica el núm. total de eventos intermedios múltiples en el modelo
Eventos Finales	 Final	NENE	Número de Eventos Finales Simples	Indica el núm. total de eventos finales simples en el modelo.
	 Mensaje	NEME	Número de Eventos Finales de Mensaje	Indica el núm. total de eventos finales de mensaje en el modelo.
	 Error	NEEE	Número de Eventos Finales de Error	Indica el núm. total de eventos finales de error en el modelo.
	 Cancelación	NECE	Núm. de Eventos Finales de Cancelación	Indica el núm. total de eventos finales de cancelación en el modelo.
	 Compensación	NECE	Núm. de Eventos Finales de Compensación	Indica el núm. total de eventos finales de compensación en el modelo.
	 Vínculo	NELE	Número de Eventos Finales de Vínculo	Indica el núm. total de eventos finales de vínculo en el modelo.
	 Múltiple	NEME	Número de Eventos Finales Múltiples	Indica el núm. total de eventos finales múltiples en el modelo.
	 Terminación	NETE	Núm. de Eventos Finales de Terminación.	Indica el núm. total de eventos finales de terminación en el modelo.

Ilustración 6. Métricas base para los eventos de Diagramas de Procesos de Negocio, tomado de [11]










Elemento Central	Notación	Nombre Métrica	Métrica Base	Definición
Tareas	 Tarea	NT	Número de Tareas	Indica el número total de tareas en el modelo
	 Bucle	NTL	Número de Tareas de Bucle	Indica el número total de tareas de bucle en el modelo
	 Instancias Múltiples	NTMI	Número de Tareas de Instancia Múltiple	Indica el núm. total de tareas de instancia múltiple en el modelo
	 Compensación	NTC	Número de Tareas de Compensación	Indica el núm. total de tareas de compensación en el modelo
Sub-Procesos Colapsados	 Sub-Proceso Colapsado	NCS	Número de Sub-Procesos Colapsados	Indica el número total de sub-procesos colapsados en el modelo
	 Bucle	NCSL	Número de Sub-Procesos Colapsados de Bucle	Indica el número total de sub-procesos colapsados de bucle en el modelo
	 Instancia Múltiple	NCSMI	Número de Sub-Procesos Colapsados de Instancia Múltiple	Indica el número total de sub-procesos colapsados de instancia múltiple en el modelo
	 Compensación	NCSC	Número de Sub-Procesos Colapsados de Compensación	Indica el número total de sub-procesos colapsados de compensación en el modelo
	 Ad-Hoc	NCSA	Número de Sub-Procesos Colapsados Ad-Hoc	Indica el número total de sub-procesos colapsados ad-hoc en el modelo

Ilustración 7. Métricas base para las actividades de Diagramas de Procesos de Negocio, tomado de [11]

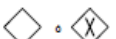




Elemento Central	Notación	Nombre Métrica	Métrica Base	Definición
Decisión Exclusiva Basada en Datos (XOR)		NEDDB	Número de Decisión/Unión Exclusiva Basada en Datos	Indica el número de puntos de decisión/unión exclusivas basadas en datos del modelo
Decisión Exclusiva Basada en Eventos (XOR)		NEDEB	Número de Decisión/Unión Exclusiva Basada en Eventos	Indica el número de puntos de decisión/unión exclusivas basadas en eventos del modelo
Inclusiva (OR)		NID	Número de Decisión/Unión Inclusiva	Indica el número de puntos de decisión/unión inclusivas del modelo
Compleja		NCD	Número de Decisión/Unión Compleja	Indica el número de puntos de decisión/unión complejas del modelo
Paralela (AND)		NPF	Número de Bifurcaciones/uniones Paralelas	Indica el número de puntos de bifurcación/unión paralelas del modelo

Ilustración 8. Métricas Base para los tipos de control de Decisiones de Diagramas de Procesos de Negocio, tomado de [11].

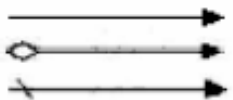





Elemento Central	Notación	Nombre Métrica	Métrica Base	Definición
Flujo de Secuencia		NSF	Número de Flujos de Secuencia en el Proceso	Indica el Número de flujos de secuencia entre eventos y actividades en el modelo del proceso.
Flujo de Mensaje		NMF	Número de Flujos de Mensaje entre participantes en el Proceso	Indica el número de flujos de mensaje entre los participantes en el modelo del proceso
Participantes		NP	Número de Participantes en el Proceso	Indica el Número de participantes en el modelo del proceso
Carriles		NL	Número de Carriles en el Proceso	Indica el Número de roles internos, sistemas y/o departamentos internos dentro de los participantes en el modelo del proceso.
Objetos de Datos (Entradas)		NDOIn	Número de Objetos de Datos de entrada a actividades en el Proceso	Indica el Número de objetos de datos usados como entradas a las actividades en el modelo del proceso.
Objetos de Datos (salidas)		NDOOut	Número de Objetos de Datos de Salida de actividades en el proceso.	Indica el Número de objetos de datos usados como salidas de las actividades en el modelo del proceso.

Ilustración 9. Métricas Base para los Objetos de Conexión, Carriles y Artefactos de Diagramas de Procesos de Negocio, tomado de [11].

Nombre	Métrica y Formula	Definición
NTSE	Número Total de Eventos de Inicio del Modelo $TNSE = NSNE + NSTE + NSME + NSRE + NSLE + NSME$	Indica el número total de Eventos de Inicio en el Modelo del Proceso
NTIE	Número Total de Eventos Intermedios del modelo $TNIE = NINE + NITE + NIME + NIEE + NICAE + NICOE + NIRE + NILE + NIME$	Indica el número total de Eventos Intermedios en el Modelo del Proceso
TNEE	Número Total de Eventos Finales del Modelo $TNEE = NENE + NEME + NEEE + NECAE + NECOE + NELE + NEME + NETE$	Indica el número total de Eventos Finales en el Modelo del Proceso
TNT	Número Total de Tareas del Modelo $TNT = NT + NTL + NTMI + NTC$	Indica el número total de Tareas en el Modelo del Proceso
TNCS	Número Total de Sub-Procesos Colapsados del Modelo $TNCS = NCS + NCSL + NCSMI + NCSA + NCSA$	Indica el número total de Sub-Procesos Colapsados en el Modelo del Proceso
TNE	Número Total de Eventos del Modelo $TNE = NTSE + NTIE + TNEE$	Indica el Número total de Eventos (de Inicio, Intermedios y Finales) en el Modelo del proceso.
TNG	Número Total de Decisiones/Uniones del Modelo $TNG = NEDDB + NEDEB + NID + NCD + NPF$	Indica el Número total de Decisiones/Uniones en el Modelo del Proceso
TNDO	Número Total de Objetos de Datos en el Modelo $TNDO = NDOIn + NDOOut$	Indica el Número total de Objetos de Datos (de entrada y salida) en el Modelo del Proceso.
CLA	Nivel de Conectividad entre Actividades $CLA = \frac{TNT}{NSF}$	Indica la proporción entre el número total de Tareas y el total de dependencias de precedencia (Flujos de Secuencia) del Proceso.
CLP	Nivel de Conectividad entre Participantes $CLP = \frac{NMF}{NP}$	Indica la proporción del total de participantes en el Proceso y el Flujo de Mensajes entre ellos.
PDOPIIn	Proporción de Objetos de Datos como productos de entrada y el total de Objetos de Datos. $PDOPIIn = \frac{NDOIn}{TNDO}$	Indica la proporción de los Objetos de Datos que representan una entrada para una Actividad y el total de Objetos de Datos del Modelo de Proceso.
PDOPOut	Proporción de Objetos de Datos como productos de salida y el total de Objetos de Datos. $PDOPOut = \frac{NDOOut}{TNDO}$	Indica la proporción de los Objetos de Datos que representan una salida en relación a las Tareas del Modelo de Proceso.
PDOTOOut	Proporción de Objetos de Datos Producto resultante de las Actividades del Modelo. $PDOTOOut = \frac{NDOOut}{TNT}$	Indica la proporción de los Objetos de Datos que representan una salida en relación a las Tareas del Modelo de Proceso.
PLT	Proporción de Participantes y/o carriles y las actividades del Modelo $PLT = \frac{NL}{TNT}$	Indica la proporción del Número de roles o departamentos en relación a las Tareas del Modelo de Proceso.

Ilustración 10. Definición de Métricas Derivadas en función de las Métricas Base, tomado de [11] .

Observando los modelos se pueden definir nuevas métricas, derivadas exclusivamente para BPMN, definidas en base a las ilustraciones anteriores con elementos que pueden proporcionar información relevante para definir su complejidad e identificar los stakeholders necesarios para el levantamiento de requerimientos. Estas nuevas métricas son las siguientes (Ilustraciones 11 y 12):

Elemento	Categoría	Métrica Base
Eventos	Inicio	NSNE, NSTE, NSMsE, NSRE, NSLE, NSMuE
	Intermedios	NINE, NITE, NIMsE, NIEE, NICaE, NICOE, NIRE, NILE, NIMuE
	Finales	NENE, NEMsE, NEEE, NECaE, NECoE, NELE, NEMuE, NETE
Actividades	Tareas	NT, NTL, NTMI, NTC
	Sub-procesos Colapsados	NCS, CSL, NCSMI, NCSC, NCSA
Decisiones		NEDDB, NEDEB, NID, NCD, NPF
Flujos de Mensaje		NMF
Participantes		NP

Ilustración 11. Nuevas Métricas Base definidas en función de la Notación BPMN, tomado de [11]

Nombre	Métrica
NTSE	Número Total de Eventos de Inicio del Modelo
NTIE	Número Total de Eventos Intermedios del Modelo
TNEE	Número Total de Eventos Finales del Modelo
TNT	Número Total de Tareas del Modelo
TNCS	Número Total de Sub-Procesos Colapsados del Modelo
TNE	Número Total de Eventos del Modelo
TNG	Número Total de Decisiones/Uniones del Modelo
CLP	Nivel de Conectividad entre Participantes
PDOPIn	Proporción de Objetos de Datos como Producto entrante y el total de Objetos de Datos
PDOPOut	Proporción de Objetos de Datos como Producto de salida y el total de Objetos de Datos
PDOTOut	Proporción de Objetos de Datos como Producto de salida de Actividades del Modelo
PLT	Proporción Participantes y/o Carriles y las Actividades del Modelo

Ilustración 12. Nuevas Métricas Derivadas en base a la Notación BPMN, tomado de [11].

Para ilustrar mejor esta métrica se aplicará al modelo de Procesos de Negocio que se encuentra en el anexo 1, elaborado en la herramienta *BizAgiProcessModeler*. La descripción de lo que representa el modelo es la siguiente: El proceso de solicitud de vacaciones se inicia cuando cualquier empleado de la organización presenta una solicitud de vacaciones. Una vez que la solicitud es registrada, esta es recibida por el supervisor inmediato del empleado. El supervisor debe aprobar o rechazar la solicitud, si la solicitud se rechaza la aplicación envía un mensaje con la información de rechazo. Si la solicitud es aprobada pasará a una revisión final por parte del Departamento de Recursos Humanos y al final el sistema hará una actualización en los sistemas de vacaciones y de pago (Ilustración 13).

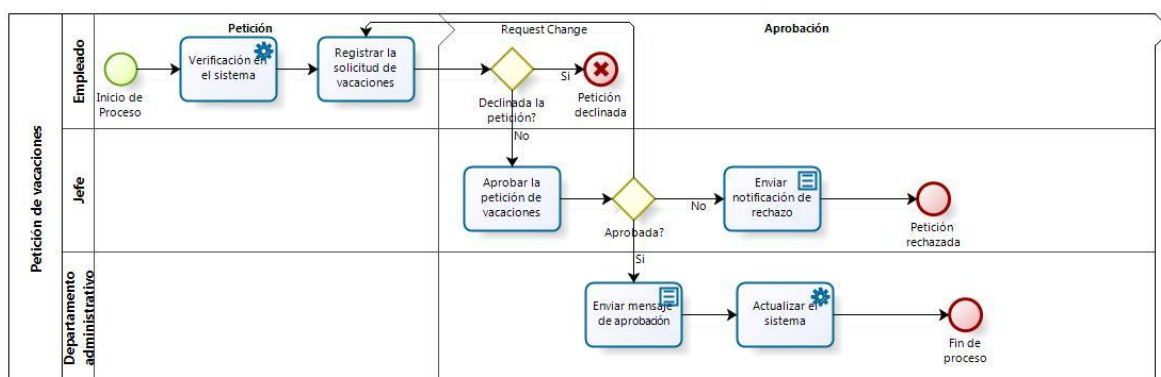


Ilustración 13. Ejemplo de modelo de Proceso de Negocio, perteneciente a la petición de vacaciones de un empleado dentro de una organización.

MÉTRICAS DERIVADAS CON BPMN		MÉTRICAS DERIVADAS CON BPMN	
Métrica	Valor	Métrica	Valor
NTSE	1	TNG	2
NTIE	0	CLP	0
TNEE	3	PDOPIIn	0/15 = 0
TNT	6	PDOPOut	2/15 = 0.133
TNCS	0	PDOTOut	2/6 = 0.333
TNE	4	PLT	6/3 = 2

Tabla 10. Valor de las Métricas Derivadas con BPMN

Estas métricas permiten dar un mayor conocimiento de la estructura del modelo de Procesos de Negocio y son útiles a la hora de seleccionar los modelos con mayor facilidad de mantenimiento de entre diversas alternativas en aquellas organizaciones que cambian sus modelos para optimizar sus procesos. También permite rastrear la evolución de los Procesos de Negocio, evaluando la mejora de los mismos a nivel conceptual.

Modelos más mantenibles permiten beneficiar la gestión de Procesos de Negocio de dos maneras [11]:

- Garantizando el entendimiento y la difusión de procesos dentro de la organización. Así como el rastreo de su evolución sin que esto afecta su ejecución.
- Reduciendo el esfuerzo necesario para cambiar los modelos

2.5 Impacto de los Procesos de Negocio dentro de la solución

Teniendo en cuenta la complejidad de los Procesos de Negocio se debe tener en cuenta el impacto que podrían tener los mismos durante el desarrollo del proyecto. Para esta noción están involucrados varios factores como lo son:

- El tamaño de la organización, ya que según esto la organización maneja cierto número estimado de procesos según su dimensión (ver sección [4. Levantamiento de Requerimientos](#)).
- El número de procesos involucrados en la solución. Hay que tener en cuenta que si bien podrían ser pocos los procesos de negocio que se modificarán o que son importantes para la solución, la información relevante de entrada y salida puede tener uno o más Procesos de Negocio asociados. Según el levantamiento se deben tener claros todos los Procesos de Negocio asociados para la obtención de información.
- La complejidad del Proceso de Negocio. Así como el levantamiento de requerimientos puede implicar observar Procesos de Negocio lineales, es decir, sin ningún subproceso interviniendo, puede haber Procesos de Negocio cuya complejidad es alta debido a toda la información interna que maneja o las proporciones entre sus componentes (ver [sección 3. Revisión del modelo y documentación de Procesos - Complejidad](#)).

A continuación se propone una sección de la plantilla de resultado de fase donde se ubican los Procesos de Negocio que interactúan con el proceso evaluado y se enumeran y determinan los subprocesos que haya en su interior (Tabla 11).

COMPLEJIDAD DEL PROCESO DE NEGOCIO		
(Esta parte de plantilla SOLO COLABORA con datos que pueden servir para definir la complejidad del proceso)		
Procesos con los que interactúa (Otros procesos que estén vinculados con el evaluado en cuestión, ya sea de entrada o salida).	Identificador	Nombre
	• • • •	• • •
Subprocesos (Parte de un proceso de alto nivel que posee entradas, salidas y actividades).	Identificador	Nombre
	• •	• •

Tabla 11. Formato de plantilla de complejidad del negocio.

La tabla 12 proporciona recomendaciones para asignar una clasificación al impacto teniendo en cuenta factores como complejidad del proceso y revisión de Procesos de Negocio en sí, así:

IMPACTO DE LA SOLUCIÓN	BAJO	Por Procesos: <ul style="list-style-type: none"> • Poca cantidad de procesos relevantes para la recolección de requerimientos, según el tamaño de la organización. • Modificaciones de procesos fáciles de realizar.
		Por complejidad de procesos: <ul style="list-style-type: none"> • Las métricas derivadas dan como resultado valores menores que 1. • Hay pocos subprocesos involucrados al interior de los Procesos de Negocio.
	MEDIO	Por Procesos: <ul style="list-style-type: none"> • La información se encuentra en una cantidad manejable de procesos, es fácil seguir un orden secuencial para el levantamiento de requerimientos.
		Por complejidad de procesos: <ul style="list-style-type: none"> • La relación que se presenta en las métricas derivadas es uno a uno. • La cantidad de subprocesos es relativamente manejable.
	ALTO	Por Procesos: <ul style="list-style-type: none"> • Hay muchos procesos involucrados con la información. • La solución requiere una alta modificación de los Procesos de Negocio.
		Por complejidad de procesos: <ul style="list-style-type: none"> • Las métricas derivadas dan por como resultado un número mayor a 1. • Hay demasiado subprocesos involucrados para el levantamiento de información.

Tabla 12. Análisis del impacto de la solución planteada.

Es posible que a mayor número de Procesos de Negocio que intervengan en la necesidad exista un mayor impacto del desarrollo de la misma dentro de la organización.

Sin embargo sin conocer la complejidad del Proceso de Negocio no se puede determinar con certeza el impacto, ya que la necesidad puede tocar muchos Procesos de Negocios lineales y ser complejo, de la misma manera puede solo tocar pocos Procesos de Negocio pero estos con subprocesos integrados, volviéndolo igual de complejo. Por tal motivo la complejidad de los Procesos de Negocio complementa la medición del impacto de la necesidad y por ende del desarrollo del proyecto.

2.6 Entregables de esta etapa

Como entregables propuestos se tienen:

- Plantilla diligenciada donde se plasman los principales temas que se han tocado durante este segundo paso. Esta plantilla se considera como una entrada a la siguiente etapa de la Guía. (ver Tabla 14). Cuanta con la siguiente estructura:
 - En la primera hoja se encuentra los datos generales del Proceso de Negocio. Generalmente estos datos se pueden observar sobre el modelo de Procesos de Negocio, pero muchos necesitan muchas veces respaldo con la documentación.
 - En la segunda hoja se encuentra la información relevante para la siguiente fase de la guía, que es el levantamiento de requerimientos de Software. Se pueden encontrar campos para identificar los *stakeholders* según lo observado en los modelos y también campos para corroborar la documentación suscrita al mismo.
 - En la tercera hoja se identifica la complejidad y el impacto del proceso de negocio. Estos campos permiten verificar si hay demasiados subprocesos dentro del proceso o si hay demasiadas dependencias. El impacto maneja un campo importante que es el de modificación, ya que un proceso puede ser leído para información en el desarrollo del proyecto, así como puede ser modificado para optimizar tiempos o eficiencia en el sistema. El nivel de impacto se califica según la Tabla 12.

Plantilla de descripción de Proceso de Negocio

(Nombre del Proceso de Negocio)

(Descripción del Proceso de Negocio)

RASGOS GENERALES

Área a la que pertenece el Proceso

(Área o áreas en las cuales está presente el proceso de negocio)

Entradas del Proceso

(Información, datos o materia prima que ingresa al proceso).

Salidas del Proceso

(¿Qué es el producido esperado una vez se han ingresado las entradas del proceso?)

Actividades del Proceso

(Actividades internas del proceso)

Plantilla de descripción de Proceso de Negocio			
¿Tiene subprocesos?	si	no	<i>Si tiene subprocesos, ¿Cuántos son?</i>
INFORMACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS			
Stakeholders identificados	Propietario(s) del proceso: <i>(Persona a cargo del proceso por completo)</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> • • 		
	Pools identificados: <i>(Personas que intervienen y manejan información interna del proceso)</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> • • 		
Documentación <i>(Toda esta información ya debe estar plasmada dentro de la documentación del proceso)</i>	Objetivos del proceso: <ul style="list-style-type: none"> • • 	¿Es posible simplificar alguna actividad? ¿cual? <i>(a criterio del Analista(s))</i> <ul style="list-style-type: none"> • • 	
	Tiempos del proceso por cada actividad: <ul style="list-style-type: none"> • <i>(Tiempo promedio que dura cada actividad)</i>	¿Es posible eliminar alguna actividad? ¿cuál? <i>(a criterio del Analista(s))</i> <ul style="list-style-type: none"> • • 	
	Número de actividades:	¿Es posible agregar alguna actividad como valor añadido al proceso? ¿cual? <i>(a criterio del Analista(s))</i> <ul style="list-style-type: none"> • • 	

Plantilla de descripción de Proceso de Negocio				
Comentarios adicionales				
COMPLEJIDAD DEL PROCESO DE NEGOCIO (Esta parte de plantilla SOLO COLABORA con datos que pueden servir para definir la complejidad del proceso)				
Procesos con los que interactúa (Otros procesos que estén vinculados con el evaluado en cuestión, ya sea de entrada o salida).	Identificador (Identificador único del proceso)		Nombre	
	•		•	
Subprocesos (Parte de un proceso de alto nivel que posee entradas, salidas y actividades).	Identificador (Identificador único del proceso)		Nombre	
	• •		• •	
IMPACTO DEL PROCESO DE NEGOCIO				
¿Será modificado? (El proceso es modificado para el desarrollo del proyecto)	SI	NO	NIVEL DE IMPACTO (clasificación al impacto según Tabla 12)	BAJO
				MEDIO
				ALTO

Plantilla de descripción de Proceso de Negocio	
Comentarios	

Firma Analista: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 13. Plantilla de descripción de Proceso de Negocio

Si desea profundizar en alguno de estos temas por favor revisar las siguientes secciones del documento de Memoria de este Trabajo de Grado.

- Sección 1. Procesos de Negocio.
 - Sección 1.6.1 (Business Process Modeling Notation).

2.7 Bibliografía recomendada

- Wolf, Celia; Harman, Paul. "The state of Business Process Management". Informe disponible en www.bptrends.com . 2010.
- "BPMN (Business Process Modeling Notation)" Guía introductoria realizada por Bizagi. 2008.
- Salgado, Alfredo. *"Una propuesta de proceso estratégico para modelar un negocio para competir en la industria del mantenimiento automotriz"*. Tesis de Maestría en Ciencias en Administración de Negocios. Instituto Politécnico Nacional (Mexico). 2008.
- Mira, José Joaquín. *"La gestión por procesos"*. Guía desarrollada en la Universidad Miguel Hernández de Elche (España). 2006.
- Palmberg, Klara. *"Exploring process management"*. Artículo disponible en: <http://www.emeraldinsight.com/>
- Wang, Wwei ; Ding, Hongwei. *"A comparison of Business Process Modeling Methods"*. Artículo publicado en IBM. 2006. Disponible en http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=4125745. Última fecha de consulta: 20 de enero de 2011.
- Owen, Martin; Raj, Jog. *"BPMN and Business Process Management"*. Guía desarrollada por Popkin Software. 2003.
- Burlton, Roger. *"Business Process Management"*. Ponencia. Disponible en <http://www.processrenewal.com/>
- Giandini, Roxana; Pérez, Gabriela; Pons, Claudia. *"Un lenguaje de Transformación específico para Modelos de Proceso del Negocio"*. Artículo publicado por LIFIA (Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada), Universidad Nacional de La Plata (Argentina). Disponible en http://www.lifia.info.unlp.edu.ar/papers/2010/24CLEIRoxanaGiandini_Paper.pdf 2010. Última fecha de consulta: 20 de enero de 2011.
- Pérez, José M.; Ruiz, Francisco; Piattini, Mario. *"Model Driven Engineering aplicado a BPM"*. Investigación realizada por la Universidad de Castilla. 2007.
- *"Optimizing Business performance with BPM"*. Informe realizado por Bruce Silvers Associates. Publicado en Industry Trends Report. 2006.

3. Levantamiento de Requerimientos

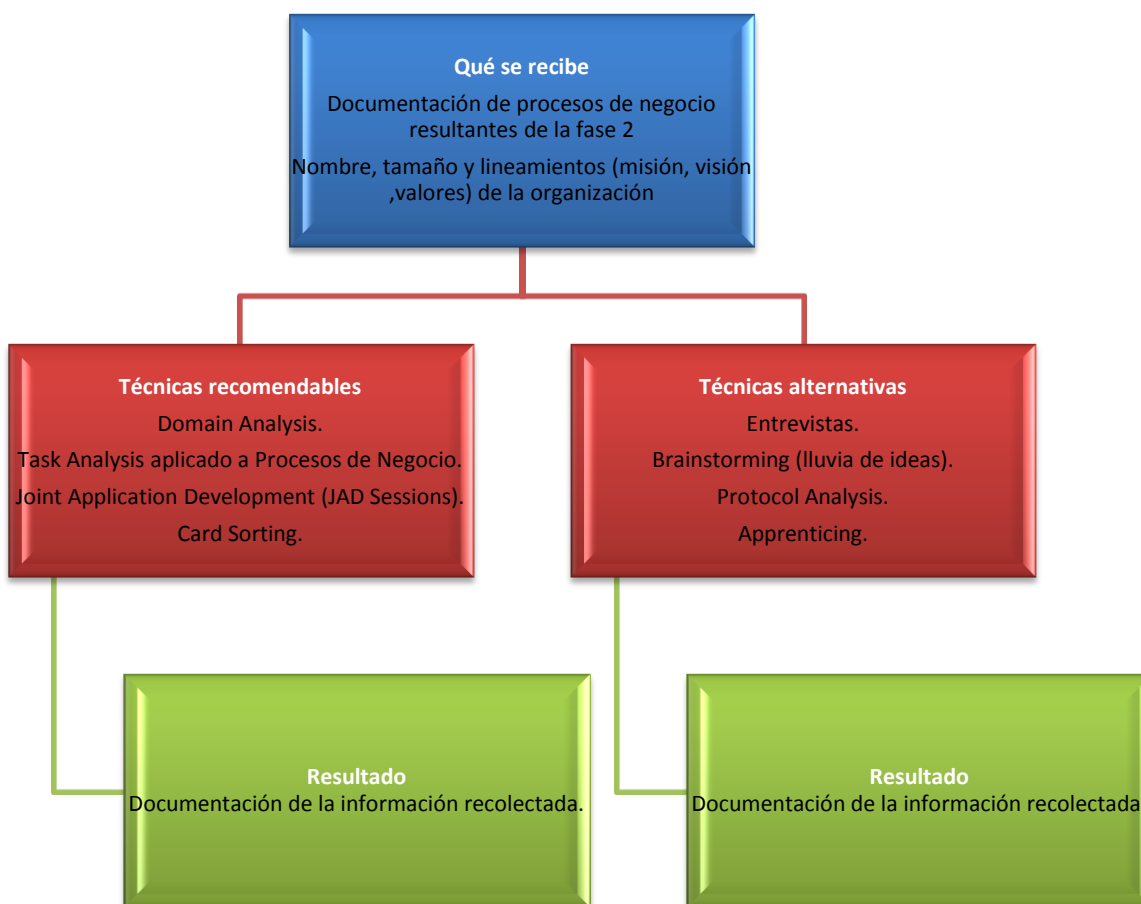


Ilustración 14. Secuencia al interior de la fase Levantamiento de Requerimientos

Los objetivos de esta fase son los siguientes:

- Identificar cuál es el tamaño de la empresa.
- Definir cuál es la técnica más apropiada para el levantamiento de requerimientos en la empresa.
- Realizar el levantamiento de la información concerniente a las necesidades de la empresa.

Teniendo en cuenta la revisión y documentación de los procesos de negocio involucrados y a la identificación de *stakeholders* representada en la plantilla resultado de la fase anterior (Tabla 14), se procede a definir una arquitectura empresarial objetivo de acuerdo a las necesidades existentes y lineamientos de la empresa, las cuales están definidas en el documento de principios del negocio (TOGAF 9 Template – Business Principles – Goals – Drivers. (ver Anexo 6)).

Por lo tanto, la siguiente fase comprende un levantamiento de requerimientos de software (Ver Marco teórico), de esta manera se obtienen y documentan las necesidades de la organización para poder implementar de forma correcta la transición a una arquitectura empresarial. Como primera medida, se debe tener en cuenta el tamaño de la empresa, el cual puede ser catalogado de acuerdo a las cualidades definidas por la ley 905 de 2004 en Colombia y representados en la Tabla 14:

<i>Tamaño de la empresa</i>	<i>Número de empleados</i>
Pequeña	No más de 50
Mediana	Entre 51 y 200
Grande	Más de 200

Tabla 14. Tamaño de las empresas en Colombia, adaptado de [1]

Para el contexto de este trabajo, no se consideraran las “microempresas” debido a que cuentan con 10 empleados o menos, por lo que los procesos de negocio no tienen una complejidad necesaria para considerar una implementación de arquitectura empresarial.

3.1 Técnicas recomendables para Arquitectura Empresarial

Existen diferentes técnicas de levantamiento de requerimientos, las cuales han sido previamente nombradas y referenciadas en el marco teórico (Ver Marco Teórico, Técnicas de Levantamiento de Requerimientos), de acuerdo al proceso que cumple cada una de ellas, las siguientes son las que se consideran más importantes bajo el contexto de este Trabajo de Grado por su relación con los procesos de negocio, además se dará una explicación sobre por qué se puede aplicar en Arquitectura Empresarial.

Hay que tener en cuenta que para el proceso realizado en cada una de las técnicas, se espera que los *stakeholders* o las personas entrevistadas puedan brindar una información oportuna de acuerdo a su conocimiento en los procesos de la organización, por lo tanto en las plantillas de Levantamiento y Análisis de Requerimientos se incluye una posible validación de la información obtenida, de esta manera se puede determinar objetivamente las oportunidades de negocio y determinar qué es lo que realmente cada una de las áreas necesita de acuerdo a sus funciones.

De la misma manera es importante resaltar que de acuerdo a la información obtenida se pueden determinar los puntos críticos del negocio y los orígenes de las problemáticas de acuerdo a sus procesos desarrollados y documentados.

La información presentada a continuación, es además en parte referenciada de la “Guía para interactuar con Stakeholders en el proceso de Ingeniería de Requerimientos”, correspondiente al Trabajo de Grado del Ing. Carlos Alejandro Mera Amézquita, a quien agradecemos su colaboración y recomendaciones.

a. Domain Analysis

Esta técnica consiste en examinar la documentación existente de los procesos de negocio, de esta manera se busca conocer cómo se está manejando la organización para determinar que procesos, software y componentes de la empresa utilizados actualmente puedan ser “reutilizados” e implementados en el nuevo sistema, de acuerdo a cómo estén funcionando y si se consideran importantes o no. Gracias a este conocimiento, los *stakeholders* podrán conocer los problemas existentes y en qué área están ocurriendo, lo que permite determinar qué se debe mejorar y a quienes indagar en el proceso de levantamiento de requerimientos.

Posteriormente, al detectar las fallas en el sistema y qué causa cada una de las falencias existentes en la organización, se prosigue a la obtención de los requerimientos para así poder armar un modelo del dominio donde se busca organizar de una manera más ordenada los nuevos procesos y ser plasmados de manera gráfica [2][3] como se observa a continuación (Ilustración 15).

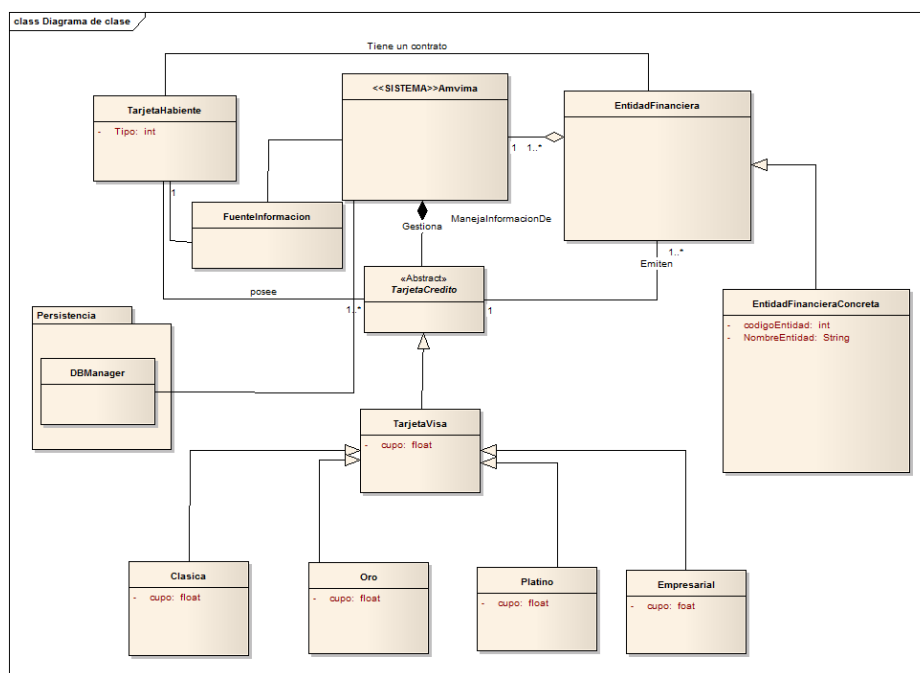


Ilustración 15. Ejemplo de un modelo del dominio, ejemplo de una arquitectura, tomado de [4]

Al obtener un modelo del dominio como el representado en la Ilustración anterior se procede a documentar cada uno de los elementos representados, a continuación en la Tabla 15 se

representa la forma sugerida para realizarlo, teniendo en cuenta el nombre de cada elemento, descripción, objetivo y atributos pertenecientes al mismo de la siguiente manera:

ID	Identificador del elemento	Elemento del Dominio	Nombre del elemento
Descripción	Breve descripción del elemento		
Atributos			
Nombre		Descripción	
Atributo 1		Descripción atributo 1	
Objetivo	Objetivo del elemento del dominio		

Tabla 15. Documentación elementos del dominio

¿Por qué *Domain Analysis* en Arquitectura Empresarial?

Bajo el contexto tanto de una arquitectura empresarial como de la guía metodológica, esta técnica es la más apropiada para realizar un levantamiento de requerimientos, debido a que además de poder recibir como insumos los documentos sugeridos por TOGAF, parte de los procesos de negocio existentes en la organización documentados en la fase 2, de esta manera se puede proceder a crear un nuevo sistema o implementar una nueva arquitectura empresarial, para la cual es posible que sean necesarios algunos Procesos de Negocio que se estén implementando dentro de la organización y sean completamente funcionales.

b. Task Analysis aplicado a Procesos de Negocio

Esta técnica consiste en identificar las tareas internas del Proceso de Negocio y asignarlos a cada uno de los encargados del proceso con el fin de determinar cómo organizarían de nuevo el proceso para después ejecutarlo. Como resultado de este orden de las tareas, se las organiza de manera jerárquica para así determinar cuáles son las más importantes y se tiene más conocimiento entre las personas involucradas en la organización.

De acuerdo al resultado de la jerarquía de tareas y los *stakeholders* que interactúan con ellos se determinan las interacciones existentes entre cada tarea y de esta manera se pueden considerar los nuevos procesos, asignando a personal a cada uno de ellos.

El anterior análisis se realiza para un proceso lineal, es decir, sin ningún subproceso. En el caso que el Proceso de Negocio contenga subprocesos se aplicará el mismo método de levantamiento a cada uno de los subprocesos [2][3]. En la Tabla 16 se puede documentar cada una de las tareas concernientes a cada uno de los procesos dentro de la organización teniendo en cuenta el personal encargado, la problemática u oportunidad existente y las asociaciones que tiene.

Proceso de negocio prioritario	
Encargado del proceso	Nombre(s) de la(s) persona(s) encargada del proceso de negocio.
Problemática existente	Problemática u oportunidad de negocio existente.
Subprocesos de negocio asociados	Nombre de los subprocesos de negocio que están asociados.
Proceso de negocio	
Encargado del proceso	Nombre(s) de la(s) persona(s) encargada del proceso de negocio.
Problemática existente	Problemática u oportunidad de negocio existente.
Tareas asociadas	Nombre(s) de la(s) tareas(s) que componen el proceso.
Tarea	
Problemática existente	Problemática existente en la tarea u oportunidad de mejora.
Tareas asociadas	Nombre(s) de tarea(s) asociada(s).

Tabla 16. Documentación de tareas de procesos en Task Analysis

¿Por qué Task Analysis en Arquitectura Empresarial?

Tal como lo plantea TOGAF, el ADM que lo compone puede ser implementado de diferentes maneras dependiendo de las necesidades de la organización, esto implica que no existe una interacción definida entre los *stakeholders*. Task Analysis permite identificar y definir estas interacciones de acuerdo a cada tarea o proceso, adecuándose a los lineamientos definidos en los insumos de esta fase, para así organizarlos y crear un nuevo sistema.

c. Joint Application Development (JAD Sessions)

Técnica en grupo que incluye a todos los *stakeholders* en la organización, o al menos a los que estén disponibles, consiste en reunir en sesiones a varios grupos de personas de cada área de la empresa que interactúen con los Procesos de Negocio que están involucrados para poder determinar los problemas existentes en cada una de ellas, como la comunicación y las necesidades que se buscan cubrir.

Como resultado de cada una de estas sesiones se obtienen los requerimientos más importantes, que involucran:

- Requerimientos que podrían afectar a toda la organización.
- Requerimientos que solo afectan a las áreas de trabajo de la organización que interactúan con los Procesos de Negocio.

También se pueden identificar fácilmente:

- Nuevos roles de los *stakeholders*, como por ejemplo propietarios de posibles nuevos procesos o tareas internas de Procesos.
- Cronograma del proyecto, ya que esta técnica permite también priorizar las necesidades según la información obtenida para así determinar cuáles son las aplicaciones que la organización necesita usar más inmediatamente.
- Medios de comunicación entre los encargados de los Procesos de Negocio involucrados [2][3].

Para cada una de las sesiones JAD se puede utilizar la Tabla 17 que refleja los participantes, su área de trabajo y la información obtenida.

Información recolectada				
En este espacio puede colocar la información que se obtuvo en el proceso de levantamiento de requerimientos				
Área involucrada	Persona Entrevistada	Problemática existente	Soluciones planteadas	¿Cómo validar la Información?
Nombre del área de la empresa relacionada con la problemática y soluciones.	Nombre(s) de la(s) persona(s) integrantes del área involucrada que presentan la problemática y soluciones.	Nombre de la problemática del proceso u oportunidad de mejora.	Listado de soluciones a la problemática planteada.	Cómo la persona entrevistada considera que se puede validar la información.

Tabla 17. Información recolectada en sesión JAD.

¿Por qué JAD en Arquitectura Empresarial?

Mediante esta técnica se pueden definir los procesos de acuerdo a los lineamientos de la empresa obtenidos en las entradas de esta fase, tal como está determinado en la capa de Arquitectura de Negocio. Por otro lado permite la completa interacción entre los *stakeholders* al integrar problemas y gestionar soluciones para poder modelar lo que la organización realmente necesita y así cubrir cada una de las necesidades de las áreas participantes en las sesiones, de esta manera se puede optimizar el funcionamiento gracias al conocimiento de las diferentes áreas y determinar cómo pueden cooperar.

d. Card Sorting

Es tal vez una de las técnicas más complicadas y que más tiempo toma en realizar para el levantamiento de información debido a su complejidad y tiempo de ejecución. Consiste en asignarle a los *stakeholders* una serie de tarjetas que incluye cada una un proceso diferente, esto permite determinar en qué orden los organizarían, de esta manera se comprueba que nivel de conocimiento tienen acerca de la organización y si entienden la lógica del negocio o cómo están involucrados en ella. El resultado obtenido es una representación de cómo los involucrados en los procesos determinan los problemas desde su punto de vista, lo que permite establecer una conexión e interacción entre los procesos que se desean mejorar o crear. Como se puede observar, el nivel de abstracción es alto, por lo que a veces la información obtenida puede ser limitada.[2][3]

Para esta técnica se describe cada proceso de la siguiente manera en cada una de las tarjetas (Ilustración 16):

Clasificación # **Número que el entrevistado considera debe tener de acuerdo al orden que establezca.**

Nombre: **Nombre del proceso**

Ilustración 16. Modelo de tarjeta para Card Sorting

De acuerdo a cómo se ordenen los procesos, las posibles soluciones a problemas existentes o mejoras pueden ser documentadas en la Tabla 18:

Información recolectada				
En este espacio puede colocar la información que se obtuvo en el proceso de levantamiento de requerimientos				
Área involucrada	Persona Entrevistada	Número del proceso	Información destacada	¿Cómo validar la Información?
Nombre del área de la empresa relacionada con la problemática y soluciones.	Nombre de la persona entrevistada y que organizó las tarjetas de los procesos.	Número con el cual se identifica el proceso, el cual está en la tarjeta.	Listado de información correspondiente a una posible solución ante un problema o una oportunidad de negocio.	Cómo la persona entrevistada considera que se puede validar la información.

Tabla 18. Información recolectada en Card Sorting.

¿Por qué Card Sorting en Arquitectura Empresarial?

La determinación de los problemas existentes y una solución viable es determinada con esta técnica, de acuerdo al conocimiento del negocio y sus procesos se determina una manera de optimizarlos según los lineamientos de la organización, además permite una comunicación entre los *stakeholders* de tal forma que todas las áreas queden involucradas y así poder realizar el proceso de Arquitectura Empresarial.

3.2 Otras técnicas

Además de las técnicas previamente mencionadas, existen otras que no son aptas para todo tipo de empresas, sin embargo son aplicables para el levantamiento de información en Arquitectura Empresarial, las cuales son las siguientes:

a. Entrevistas

Es una de las técnicas más comunes para el levantamiento de información, consiste en realizar una serie de preguntas a cada uno de los encargados de los Procesos de Negocio, de esta manera se pueden determinar las necesidades de cada área, de los *stakeholders* y de la empresa. Estas entrevistas están catalogadas de la siguiente manera:

- No estructuradas: Son realizadas por un entrevistador, el cual no se guía por ningún patrón, guía o lista de preguntas, por lo que es posible que no se traten temas importantes para la organización.
- Estructuradas: Consiste en la elaboración del mismo tipo de preguntas para todos los encargados de los procesos de negocio, por lo que los resultados son esperados. Esta serie de preguntas pueden ser predeterminadas, como las que Volére[5] plantea [2].

¿Por qué las entrevistas en Arquitectura Empresarial?

Intervienen todos los *stakeholders*, pero esta técnica obtiene sus mejores resultados en empresas pequeñas, donde los empleados conozcan el dominio y puedan determinar las necesidades de manera más rápida, mientras que en empresas medianas y grandes es posible que no entregue los resultados más precisos debido a que cuando se realizan las entrevistas se pueden escapar tareas y procesos, sin embargo se enfocan en los problemas de alto nivel que involucren a la mayoría de la organización.

b. Brainstorming (lluvia de ideas)

Consiste en reunir a los diferentes encargados de los procesos de negocio para que en una reunión informal generen ideas sobre los diferentes problemas que cada uno en su área posea. Como resultado de estas sesiones se obtiene la mayor cantidad de soluciones posibles desde el punto de vista de cada uno de los involucrados en los procesos de la empresa y puede generar salidas que

beneficien a la organización. La ventaja de esta técnica es la libertad que tienen los encargados de cada proceso de opinar sobre el futuro de la empresa y cómo debe ser organizada [2].

¿Por qué *Brainstorming* en Arquitectura Empresarial?

Es una técnica opcional, porque si los involucrados en los procesos conocen bien los lineamientos de la empresa puede dar los mejores resultados, y pueden determinar las necesidades inmediatas de la misma, esto puede suceder con mayor probabilidad en una empresa pequeña, mientras que en una empresa de mayor tamaño puede que las soluciones no sean objetivas y no incluyan todas las áreas.

c. Protocol Analysis

Técnica que consiste en asignar un proceso a un participante, de manera que lo pueda realizar y explicar al analista, de esta manera él puede determinar qué información se maneja y cómo se administra a lo largo de la ejecución del proceso. Como resultado de este análisis se genera una documentación del proceso, lo que determina las necesidades a superar. Sin embargo el desconocimiento de un proceso de negocio por parte del encargado del mismo puede llevar a complicaciones y a pasar por alto tareas que deben ser tenidas en cuenta[2].

Como resultado de esta técnica se obtiene como resultado la documentación de cada proceso de acuerdo al punto de vista de la persona entrevistada, por lo tanto se puede documentar en la Tabla 19:

Información recolectada				
En este espacio puede colocar la información que se obtuvo en el proceso de levantamiento de requerimientos				
Persona Entrevistada	Número de proceso	Proceso de negocio	Información relevante	¿Cómo validar la información?
Nombre de la persona entrevistada y encargada de realizar y explicar el proceso de negocio correspondiente.	Número del proceso de negocio a ser realizado.	Nombre del proceso de negocio a ser explicado.	Listado de información correspondiente a una posible solución ante un problema o una oportunidad de negocio.	Cómo la persona entrevistada considera que se puede validar la información.

Tabla 19. Información recolectada en Protocol Analysis

¿Por qué Protocol Analysis en Arquitectura Empresarial?

Esta técnica recibe como insumo la documentación de cada uno de los procesos de negocio realizada en la fase anterior, y de acuerdo al conocimiento se busca una solución de acuerdo a las necesidades de la organización, siempre y cuando los *stakeholders* tengan claros los objetivos. La implementación de esta práctica implica que los empleados conozcan los objetivos de la empresa, los cuales están plasmados en los documentos sugeridos por TOGAF y que además son un insumo para esta fase.

d. *Apprenticing*

En esta técnica el analista intercambia roles con la persona encargada de un proceso de negocio, el cual lo supervisa mientras se dedica a aprender y ejecutar el proceso de acuerdo a lo que el empleado le va guiando. Esto permite que exista un punto de vista externo sobre cómo se desarrollan los procesos de negocio dentro de la organización y se puedan determinar las mejoras de acuerdo a lo que se desea realizar. Es una técnica que se aplica cuando no se tiene conocimiento del dominio por parte del analista, además puede tomar mucho tiempo en ejecutarla de acuerdo a la cantidad de procesos existentes en la organización[2][3].

Como resultado de esta técnica se obtiene como resultado la documentación de cada proceso de acuerdo al punto de vista del analista, por lo tanto se puede documentar en la Tabla 20:

Información recolectada			
En este espacio puede colocar la información que se obtuvo en el proceso de levantamiento de requerimientos			
Número	Proceso de negocio	Información relevante	¿Cómo validar la información?
Número asignado al proceso de negocio que el analista va a realizar.	Nombre del proceso de negocio que el analista va a realizar.	Listado de información correspondiente a una posible solución ante un problema o una oportunidad de negocio.	Cómo la persona entrevistada considera que se puede validar la información.

Tabla 20. Información recolectada en *Apprenticing*.

¿Por qué *Apprenticing* en Arquitectura Empresarial?

Es un muy buen ejemplo de cómo aplicar una técnica para el levantamiento de requerimientos porque el analista debe conocer toda la documentación generada tanto de arquitectura

empresarial como de los procesos de negocio existentes y de esta manera puede determinar la información necesaria sobre fallos y posibles mejoras en la empresa, sin embargo, un inconveniente es el tamaño de la misma, porque si es grande puede tomar demasiado tiempo en solo conocer los procesos que se ejecutan en el momento que se decide iniciar un proceso de Arquitectura Empresarial, por lo que es recomendable aplicar en empresas pequeñas y medianas.

3.3 Clasificación de técnicas de acuerdo al tamaño de la empresa

Como se ha podido observar, el listado de técnicas para el levantamiento de requerimientos ha sido seleccionada para las empresas que desean iniciar un proceso de Arquitectura Empresarial y así mejorar los procesos en la organización, sin embargo es recomendable aplicarlas de acuerdo al tamaño de la organización, por tal razón en la Tabla 21 se clasifican de la siguiente manera:

<i>Tamaño de la empresa</i>	<i>Técnica de Levantamiento de Requerimientos Recomendada</i>
Pequeña	<ul style="list-style-type: none"> • Domain Analysis • Task Analysis • JAD • Entrevistas • Brainstorming • Protocol Analysis • Apprenticing
Mediana	<ul style="list-style-type: none"> • Domain Analysis • Task Analysis • JAD • Card Sorting • Protocol Analysis • Apprenticing
Grande	<ul style="list-style-type: none"> • Domain Analysis • Task Analysis • JAD • Card Sorting

Tabla 21. Técnicas de Levantamiento de Requerimientos según tamaño de la empresa

Si desea profundizar en alguno de estos temas por favor revisar las siguientes secciones del documento de Memoria de este Trabajo de Grado.

- Sección 2. Arquitectura Empresarial.
- Sección 4. Levantamiento de Requerimientos.

3.4 Bibliografía recomendada

- Minoli, Daniel. *“Enterprise Architecture A to Z”*, CRC Press, 2008.
- The Open Group, TOGAF: The Open Group Architecture Framework, Versión 9, 2009.
- Wiegers, Karl. *“Software Requirements”*. Segunda edición. Microsoft Press. 2003.
- Mera Amezcua, Carlos Alejandro. *“Guía para interactuar con Stakeholders en el proceso de Ingeniería de Requerimientos”*. Trabajo de grado para el título de Ingeniería de Sistemas. Pontificia Universidad Javeriana. 2010
- C. Koch, *“Enterprise Architecture: A New Blueprint For The Enterprise,”* CIO Magazine, disponible en: http://www.cio.com.au/article/30960/new_blueprint_enterprise/ March 1, 2005. Última fecha de consulta: 26 de enero de 2011.
- Rohloff , Michael. *“Framework and Reference for Architecture Design”*. Americas Conference on Information Systems (AMCIS), 2008. Disponible en <http://aisel.aisnet.org/amcis2008/118/>. Última fecha de consulta: 20 de enero de 2011.
- Roger Sessions, *“A Comparison of the top four EA Methodologies”*, disponible en <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx>, 2006. Última fecha de consulta: 21 de enero de 2011.

4. Análisis de Requerimientos

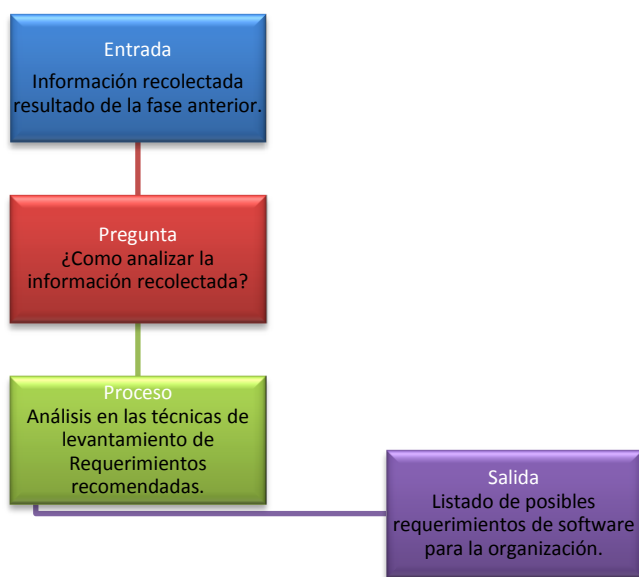


Ilustración 17. Secuencia al interior de la Fase de Análisis de Requerimientos.

De acuerdo a la técnica seleccionada para levantar los requerimientos en la empresa, se procede a realizar una negociación con los encargados de los procesos que fueron entrevistados por el Analista de Sistemas. Esta negociación consiste en revisar y considerar la información obtenida previamente, con el objetivo de definir los requerimientos de los procesos que realmente necesita la empresa, estos son los que permiten lograr una definición más precisa de la Arquitectura Empresarial deseada.

En algunas técnicas presentadas previamente, este paso es implícito debido a la profundidad con que se analiza cada uno de los procesos de negocio, esto permite determinar de manera precisa si existen fallas, necesidades o posibles mejoras en los mismos.

4.1 ¿Cómo analizar la información recolectada?

Con la lista de la información obtenida se debe definir si es la correcta de acuerdo a lo que la empresa está buscando, por tal razón se deben considerar los siguientes lineamientos para determinar si es lo que se busca bajo el contexto de una Arquitectura Empresarial:

- La información es consistente con los objetivos de la organización.
- Es necesaria la implementación de la solución planteada.
- Está relacionada con la misión y visión de la organización.

- La información no se repite ni interfiere en los objetivos de otras áreas de la empresa.

Para facilitar este proceso se puede utilizar un diagrama de casos de uso, en el cual se relacionen los procesos de negocio existentes en la empresa, documentados en la fase 2, con la información listada en la fase 3, de esta manera se obtienen los posibles requerimientos rigiéndose por las necesidades en cada uno de los procesos, por ejemplo en la Ilustración 18 se toma en cuenta el siguiente caso de uso dentro de un proceso de negocio, donde existen 2 encargados y cada uno tiene un posible requerimiento, y al mismo tiempo:

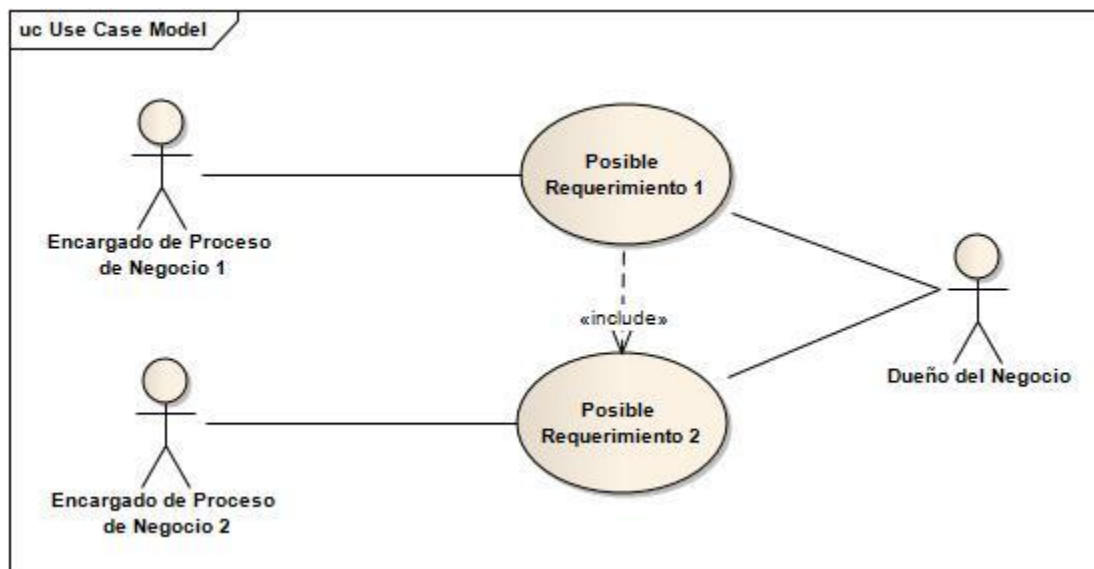


Ilustración 18 Caso de Uso por Proceso de negocio para Análisis de Requerimientos

Para la documentación correspondiente a cada uno de estos casos de uso, es necesario remitirse al anexo 7 denominado: **"Plantillas Caso de Uso"** (ver Anexo 7. Plantilla casos de uso), la cual es adaptada del trabajo de Karl Wiegers.

4.2 Proceso en cada una de las técnicas

Una vez realizado el levantamiento de requerimientos de software, la información obtenida y documentada puede no ser la misma o puede estar expresada y ordenada de manera diferente, esto depende de los resultados esperados por cada una de las técnicas, a continuación se define el proceso de análisis de la información obtenida que al igual que en la fase anterior es el resultado de la investigación realizada y plasmada en el marco teórico, además de la guía realizada por el Ingeniero Mera.

Domain Analysis

El resultado de esta técnica en la fase anterior es un modelo del dominio generado de acuerdo a los procesos de negocio existentes en la empresa, por lo que se puede determinar cuáles son los

más importantes, de los cuales se obtiene la información para los requerimientos de mayor importancia, o que albergan a una gran parte de la organización.

De la misma manera, los procesos de negocio de menor relevancia según el diagrama, son los que proceden a ser negociados entre el analista y los encargados de cada uno de los procesos, así se eliminan los que no son necesarios y que pueden causar un riesgo en las etapas siguientes en la Ingeniería de Requerimientos.

Como resultado en esta fase se obtiene un modelo del dominio adaptado a las necesidades generales de la empresa, de acuerdo al consenso entre todos los encargados de los procesos de negocio con el dueño del negocio.

La información recolectada y analizada gracias a esta técnica puede ser almacenada en la Tabla 22, para después ser representada en un caso de uso, teniendo en cuenta el proceso de negocio implicado ya se define quién interviene y cuáles son los posibles requerimientos:

Información recolectada y analizada		
En este espacio se coloca la información que se obtuvo en el proceso de análisis de requerimientos		
Área de la organización 1 (nombre)		
Persona Entrevistada	Proceso de negocio	Posibles requerimientos
Nombre de la persona encargada del proceso de negocio.	Nombre del proceso de negocio.	Listado de información correspondiente a una posible solución ante un problema o una oportunidad de negocio.
	Proceso 2	
	Proceso 3	
Área de la organización 2 (nombre)		
Persona Entrevistada	Proceso de negocio	Posibles requerimientos
	Proceso 1	
	Proceso 2	
	Proceso 3	

Tabla 22. Documentación de información analizada para Domain Analysis.

Para uso individual de esta plantilla por favor remítase al Anexo 8 denominado “Plantilla DA”, que se encuentra en la carpeta de Anexos de esta guía.

Task Analysis

En esta fase como resultado del levantamiento se obtienen las tareas de cada uno de los procesos de negocio de acuerdo a como los encargados las organizan, de esta manera se jerarquizan y organizan de acuerdo a como deben ser ejecutadas según como el proceso lo requiera. Estas tareas pasan a ser revisadas por el dueño del negocio y así se determinan los nuevos procesos de negocio que la empresa necesita implementar según sus objetivos.

Estas tareas pasan a un proceso de Verificación y Validación (Ver Marco Teórico, Análisis de procesos de negocio) y de esta manera se determina cuáles son viables para que la empresa las pueda implementar en los nuevos procesos de negocio, por lo tanto se obtiene como resultado una lista de la información adaptada a las necesidades generales de la empresa de acuerdo a lo que se desea implementar con una Arquitectura Empresarial.

Para la documentación se puede utilizar el mismo formato presente en la Tabla 16 para Domain Analysis. (ver [Tabla 16. Documentación de información analizada para Domain Analysis](#)).

Para uso individual de esta plantilla por favor remitirse al Anexo 9 denominado “Plantilla TA”, que se encuentra en la carpeta de Anexos de esta guía.

JAD Sessions

Como resultado de cada una de las sesiones se obtiene la información relacionada a cada uno de los procesos de negocio de acuerdo a las necesidades de cada área de la empresa, además se construye un conocimiento y comunicación entre los diferentes *stakeholders*.

De acuerdo a la información obtenida, al reunir las problemáticas de las diferentes áreas y las posibles soluciones se procede a realizar una negociación con cada uno de los encargados de los procesos de cada área, de esta manera se obtiene la información correspondiente a los procesos que involucran a la mayor parte de la organización.

Como se puede observar, en cada una de las sesiones se tratan los intereses de las distintas áreas, lo que da a entender que ya existe una negociación e interacción entre los encargados de los procesos y el propietario del negocio, esto facilita la salida de información que permite a la empresa definir la Arquitectura Empresarial objetivo.

A continuación en la Tabla 23 se puede realizar la documentación de los procesos de negocio, las personas involucradas y los nuevos encargados del proceso, de esta manera se pueden relacionar y definir en el diagrama de casos de uso. En la Tabla 24 se representa el cronograma que sugiere esta técnica, resultado del análisis de los casos de uso obtenidos:

Información recolectada y analizada		
En este espacio se coloca la información que se obtuvo en el proceso de análisis de requerimientos		
Área de la organización 1 (nombre)		
Proceso de negocio	Posible requerimiento(s)	Nuevos encargados del proceso (si hay nuevos roles)
Nombre del proceso de negocio a considerar.	Listado de información correspondiente a una posible solución ante un problema o una oportunidad de negocio.	Listado de personas encargadas del proceso de negocio en caso que surjan de acuerdo a cada sesión
Proceso 2	• •	
Proceso 3	• •	

Tabla 23. Documentación para información analizada en cada sesión JAD.

ID_Proceso	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Personal encargado	Predecesores
Identificador del proceso	Nombre del proceso	Fecha estipulada para el inicio de la ejecución del proyecto	Fecha estipulada para la finalización de la ejecución del proyecto	Nombres de las personas encargadas del proceso	Procesos que lo preceden, determinados por su ID

Tabla 24. Cronograma generado en sesiones JAD

Para uso individual de esta plantilla por favor remitirse al anexo 10, denominado “Plantilla JAD”, que se encuentra en la carpeta de Anexos de esta guía.

Card sorting

La interpretación y conocimiento tanto de los procesos como de la empresa en general por parte de los *stakeholders* es el resultado obtenido por esta técnica, lo que permite determinar la información sobre las falencias y necesidades existentes para poder implementar un proceso de Arquitectura Empresarial.

Al ser esta técnica una de las más dispendiosas, puede tomar una gran cantidad de tiempo en desarrollarse, sin embargo al revisar cada uno de los procesos que existen en la organización, se va realizando una verificación y validación tal como se realiza en Task Analysis, por lo tanto el análisis de la información va relacionado específicamente con la mejora de los procesos de negocio y cómo estos afectan a la empresa de acuerdo a los objetivos planteados al momento de realizar el proceso de Arquitectura Empresarial.

Tal como se puede observar en la Tabla 25, la información se puede documentar de acuerdo a los procesos de negocio evaluados, encargados e información resultante, de esta manera se puede realizar el respectivo diagrama de casos de uso:

Información recolectada y analizada		
En este espacio se coloca la información que se obtuvo en el proceso de análisis de requerimientos		
Área de la organización 1 (nombre)		
Persona Entrevistada	Proceso de negocio	Información relevante
Nombre de la persona entrevistada y que organizó las tarjetas de los procesos	Número con el cual se identifica el proceso, el cual está en la tarjeta.	Listado de información correspondiente a una posible solución ante un problema o una oportunidad de negocio
	Possible Requerimiento	
	Proceso 2	
	Possible Requerimiento	
	Proceso 3	
	Possible Requerimiento	
Área de la organización 2 (nombre)		
Persona Entrevistada	Proceso de negocio	Información relevante
	Proceso 1	• •
	Possible Requerimiento	
	Proceso 2	
	Possible Requerimiento	
	Proceso 3	
	Possible Requerimiento	

Tabla 25. Información analizada en Card Sorting.

Para uso individual de esta plantilla por favor remítase al anexo 11, denominado “Plantilla CS”, que se encuentra en la carpeta de Anexos de esta guía.

4.3 Otras técnicas

Aparte de las técnicas recomendadas para el levantamiento de la información en la empresa, los siguientes son los resultados obtenidos para las técnicas alternativas propuestas en la fase anterior.

Entrevistas

Como resultado en la fase anterior se obtiene un listado de respuestas a preguntas determinadas como son las propuestas por *Volére* [5] por lo que el resultado obtenido de esta fase es una revisión de cada una de las respuestas de acuerdo a los intereses y objetivos de la empresa según sus lineamientos.

Brainstorming

El resultado de esta técnica es un listado de información que cada uno de los encargados de los procesos de negocio brinda sobre las problemáticas que consideran existentes en cada una de sus áreas de trabajo, por lo que al igual que en las entrevistas se debe evaluar si lo que se ha planteado como solución va acorde a los objetivos organizacionales con la implementación de una Arquitectura Empresarial.

Para hacer uso individual de la plantilla para Entrevistas-Brainstorming por favor remitirse al Anexo 12, denominado “Plantilla Entrevistas-Brainstorming”, que se encuentra en la carpeta de Anexos de esta guía.

Protocol Analysis

Se obtiene como resultado de esta técnica una documentación de cada proceso de negocio realizada por el analista de acuerdo a la forma como cada participante lo va realizando y explicando. Con esta documentación se esclarecen las problemáticas y se determinan soluciones de acuerdo a lo estipulado por la empresa en sus objetivos.

Para uso individual de esta plantilla por favor remitirse al Anexo 13, denominado “Plantilla PA”, que se encuentra en la carpeta de Anexos de esta guía.

Apprenticing

Gracias a esta técnica se obtiene un punto de vista externo sobre cómo se están desarrollando los procesos en la empresa, esto permite generar opinión y alternativas sobre un mejoramiento a las probables fallas. A continuación se procede a negociar con los encargados de los procesos y el dueño del negocio de acuerdo a lo que se desea proceder a realizar.

Para uso individual de esta plantilla por favor remitirse al Anexo 14, denominado “Plantilla AP”, que se encuentra en la carpeta de Anexos de esta guía.

4.4 Entregables de las técnicas alternativas

Con la información recolectada en cada una de estas técnicas se procede a realizar el diagrama de casos de uso, por lo que la Tabla 26 considera los procesos, personas involucradas y posibles requerimientos:

Información recolectada y analizada		
En este espacio se coloca la información que se obtuvo en el proceso de análisis de requerimientos		
Área de la organización 1 (nombre)		
Persona Entrevistada Nombre de la persona entrevistada o encargada de realizar el proceso de negocio(en caso de ser necesario)	Posible Requerimiento (Resultado del análisis de la información relevante)	Información relevante (Fallas existentes u oportunidades de optimizaciones en los procesos actuales)
	Posible Requerimiento 1	•
	Posible Requerimiento 2	•
	Posible Requerimiento 3	
Área de la organización 2 (nombre)		
Persona Entrevistada	Posible Requerimiento	Información relevante
	Posible Requerimiento 1	•
	Posible Requerimiento 2	•
	Posible Requerimiento 3	

Tabla 26. Documentación de información analizada en técnicas alternativas.

La documentación generada por estas técnicas es la base para poder continuar con el proceso de Ingeniería de Requerimientos, el cual si es seguido de manera correcta genera los requerimientos definitivos que pueden ser almacenados en la plantilla planteada por TOGAF denominada **“TOGAF 9 Template - Requirements Catalog”** (ver Anexo 15).

En la carpeta de anexos se encuentran las plantillas sugeridas para el levantamiento y análisis de requerimientos de acuerdo a cada una de las técnicas sugeridas, las cuales han sido realizadas por los creadores de esta Guía Metodológica y las cuales son mencionadas al final de la fase 4.

Si desea profundizar en alguno de estos temas por favor revisar las siguientes secciones del documento de Memoria de este Trabajo de Grado.

- Sección 1. Procesos de Negocio.
- Sección 1.7 Análisis de Procesos de Negocio.
- Sección 2. Arquitectura Empresarial.
- Sección 4. Levantamiento de Requerimientos.

- Sección 5. Análisis de requerimientos.

4.5 Bibliografía Recomendada

- Zuloaga, Luis. “Análisis de Requerimientos”. Presentación disponible en <http://www.galeon.com/zuloaga/Doc/AnalisisRequer.pdf>. Última fecha de consulta: 2 de octubre de 2010.
- Wiegers, Karl. “Software Requirements”. Segunda edición. Microsoft Press. 2003.
- Mera Amezcua, Carlos Alejandro. “Guía para interactuar con Stakeholders en el proceso de Ingeniería de Requerimientos”. Trabajo de grado para el título de Ingeniería de Sistemas. Pontificia Universidad Javeriana. 2010.
- Molina, Juan. Torres, Miguel. “Análisis de Requerimientos usando BPMN”. Pontificia Universidad Javeriana. 2010.
- Hay, David. Requirements Analysis: From Business Views to Architecture. Prentice Hall; 2002.

5. Resultados del Proceso

En base a la lista de posibles requerimientos que se obtiene de cada una de las plantillas elaboradas para las técnicas de levantamiento, se ha elaborado una lista de chequeo con la cual es posible asegurar la conexión entre los posibles requerimientos y la Arquitectura del Negocio, involucrando a su vez conceptos de Procesos de Negocio. La estructura de la lista de chequeo es la siguiente:

- En la primera hoja encontramos datos generales de la empresa, junto con campos donde se introducen las premisas organizacionales de la empresa, cuya información ya se obtuvo en la Fase 1 (ver [Sección 1.1 Conocer la organización](#) y el formato resultado de la Fase 1 (Tabla 5)). Además del estado actual de la organización (AS-IS en inglés) y el estado en el cual se desea que esté (TO-BE)
- La **información recolectada** es la parte del formulario donde se va a describir el posible requerimiento. Hay que recordar que para que sea un Requerimiento completo hace falta que sea especificado y validado, según el ciclo de vida de la Ingeniería de Requerimientos. A su vez se definen los procesos relacionados con ese posible requerimiento, el propietario y el área donde de la organización donde se encuentra, cuyos datos son en resultado de la Fase 2 de esta guía. (ver [sección 2. Revisión de Modelos y Documentación de Procesos de Negocio](#) y la Tabla formato resultado de la fase 2 (Tabla 13)). Se revisa de igual manera se revisa que el posible requerimiento esté relacionado con la misión, visión y los valores del negocio, identificados en la el formulario resultante de la fase 1 (ver sección Tabla [Sección 1.1 Conocer la organización](#) y el formato resultado de la Fase 1 (Tabla 5)).
- Se debe anexar los formatos usados en las fases 3 y 4, con el fin de tener registro de la técnica usada para levantar y analizar requerimientos (ver [sección 3. Levantamiento de Requerimientos](#) y [sección 4. Análisis de requerimientos](#)).

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA				
Nombre	Nombre de la empresa			
Misión	Misión de la empresa			
Visión	Visión de la empresa			
Valores	Valores establecidos en la empresa			
			SI	NO
¿Hay conocimiento de Arquitectura Empresarial en la organización?				
Si la respuesta es SI, en qué fase de Arquitectura Empresarial se encuentra la organización				
			SI	No hay conocimiento
Fase 0: No hay Arquitectura Empresarial				
Fase 1: Inicial				
Fase 2: En desarrollo				
Fase 3: Definida				
Fase 4: Administrada				
Fase 5: Optimizada				
ARQUITECTURA EMPRESARIAL				
Framework a implementar	Nombre del framework de Arquitectura Empresarial a implementar en la empresa		Acorde con lineamientos	
Objetivos a cumplir con la implementación de Arquitectura empresarial			SI	NO
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo a cumplir en la empresa con la implementación de Arquitectura Empresarial. 			
	<ul style="list-style-type: none"> 			
	<ul style="list-style-type: none"> 			
	<ul style="list-style-type: none"> 			
	<ul style="list-style-type: none"> 			

Estado actual en arquitectura empresarial (AS-IS)					
Estado deseado de la organización en arquitectura empresarial (TO-BE)					
Plan de secuenciación para implementar una arquitectura empresarial (Pasos a seguir)	<ul style="list-style-type: none"> • • • 				
INFORMACIÓN RECOLECTADA (Descripción del posible requerimiento)					
Tiene procesos relacionados		SI		NO	
Si tiene, cuales son	<ul style="list-style-type: none"> • Nombres de los procesos relacionados con el posible requerimiento. 				
Propietarios del proceso (personal relacionado)	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre(s) de personal relacionado con el posible requerimiento. 				
Área de la empresa involucrada	<ul style="list-style-type: none"> • Área(s) de la empresa involucrada(s) con el posible requerimiento. 				
Tiene actividades al interior del Proceso de Negocio relacionadas		SI		NO	
Si tiene, cuales son	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad del proceso de negocio relacionado con el posible requerimiento. 				
Está relacionado con los lineamientos (Misión, Visión, Valores) de la empresa		SI		NO	
Si lo está, cual es	<ul style="list-style-type: none"> • Misión, visión, valores u objetivo estratégico relacionado con el posible requerimiento. 				
Está relacionado con requerimiento legal o regulatorio		SI		NO	
Si lo está, cual es	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimiento legal o regulatorio. 				

Tabla 27. Lista de chequeo para evaluar el proceso de la Guía.

Glosario.

Arquitectura Empresarial: La organización fundamental de un sistema incorporado en sus componentes, sus relaciones entre sí, con el entorno, y los principios que guían su diseño y evolución. IEEE Standard 1471-2000, IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems, IEEE, 2000.

BPMN: Business Process Modeling Notation.

Complejidad: Conjunto de características de lo que se encuentra conformado por muchos elementos. También es un conjunto de características que presentan dificultad al ser entendido o manipulado.

Estrategia del negocio: Conjunto de compromisos y actos, integrados y coordinados, que la empresa utiliza para alcanzar una ventaja competitiva explorando sus competencias centrales en determinados mercados de productos.

Framework: cada sistema tiene una arquitectura, la cual puede ser registrada en una descripción arquitectónica, y esta solo describe los conceptos de vistas, stakeholders y problemas [21].

Lógica del negocio: Conjunto de supuestos, principios e interrelaciones que subyacen en el diseño de procesos de negocio y determinan la secuencia de actividades o eventos.
<http://www.businessdictionary.com/definition/business-process-logic.html>

Modelo del Dominio: Representación gráfica que mezcla datos y procesos, tiene atributos con varios valores y una compleja red de asociaciones, y utiliza la herencia [22].

Proceso de Negocio: Un proceso de negocio es un conjunto estructurado de actividades que está diseñado con el fin de producir e identificar una salida o el logro de un objetivo [23].

Requerimiento: atributo necesario para el sistema a desarrollar, en el cual se puede describir una funcionalidad o característica que tenga valor para los stakeholders dentro del mismo. [24]

Servicio: Actividades identificables e intangibles que son el objeto principal de una transacción ideada para brindar a los clientes satisfacción de deseos o necesidades.

Sistema: Una colección de componentes organizados para cumplir una función específica o un conjunto de funciones.

Stakeholder: Persona que está directa o indirectamente relacionada con el sistema, y ésta puede ser parte de la organización, cliente o usuario final. [25]

TOGAF: The Open Group Architecture Framework.

Bibliografía

- [1] LEY 905 DE 2004 Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones. Disponible en http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2004/ley_0905_2004.html. Última fecha de consulta: 26 de enero de 2011.
- [2] Aurum, Aybüke; Wohlin, Claes. "Engineering and Managing Software Requirements". Editorial Springer. 2005.
- [3] Mera Amezcua, Carlos Alejandro. "Guía para interactuar con Stakeholders en el proceso de Ingeniería de Requerimientos". Trabajo de grado para el título de Ingeniería de Sistemas. Pontificia Universidad Javeriana. 2010.
- [4] Lancheros, Juan; Silva, Camilo; Martinez, Jose. Proyecto AMVIMA para la materia de "Arquitectura Empresarial de Software". 2009.
- [5] VolereRequirementsSources, VolereRequirementsTemplate, disponible en <http://www.volere.co.uk>. Última fecha de consulta: 26 de enero de 2011.
- [6] Villalobos, Jorge. "Estructuración de soluciones SOA a partir de una visión de Arquitectura Empresarial". Ponencia presentada para XXIX Salón de la Informática. 2009.
- [7] "Evaluación de necesidades, Plan de negocios y especificaciones". Artículo disponible en <http://aceproject.org/main/espanol/et/etd01b01.htm>. Última fecha de consulta: 26 de enero de 2011.
- [8] Business Architecture Overview, disponible en: http://bawg.omg.org/business_architecture_overview.htm. Última fecha de consulta: 21 de enero de 2011.
- [9] Salgado, Alfredo. "Una propuesta de proceso estratégico para modelar un negocio para competir en la industria del mantenimiento automotriz". Tesis de Maestría en Ciencias en Administración de Negocios. Instituto Politécnico Nacional (Mexico). 2008.
- [10] Barrera, Luisa; Silva, Camilo. "Ingeniería de Requerimientos aplicada a la creación de empresa en base tecnológica - Caso de estudio Plan de Negocios Banco Santander". Artículo presentado en el 5 Congreso Colombiano de Computación. Cartagena de Indias (Colombia). 2010.
- [11] Rolón, Elvira; Ruiz, Francisco; Garcia, Félix; Piattini, Mario. "Aplicación de métricas software en la evaluación de modelos de Procesos de Negocio".
- [12] Andherrsön, Thonny. "El gran vacío en los modelos de negocio y de la tecnología ". Artículo disponible en <http://social.msdn.microsoft.com/Forums/es-ES/dotnetes/thread/fb67f432-d832-4392-a593-7cb87e538da9>. Última fecha de consulta: 26 de enero de 2011.
- [13] Thompson, Ivan. "Definición de cliente". Artículo disponible en <http://www.promonegocios.net/clientes/cliente-definicion.html>. Última fecha de consulta: 26 de enero de 2011.

- [14] Thompson, Ivan. "Tipos de clientes". Artículo disponible en <http://www.promonegocios.net/clientes/tipos-clientes.html>. Última fecha de consulta: 26 de enero de 2011.
- [15] Soto, Lauro. "Entorno de la empresa". Artículo disponible en <http://www.mitecnologico.com/Main/EntornoDeLaEmpresa>. Última fecha de consulta: 26 de enero de 2011.
- [16] Excellentia Consultores. "Procesos de negocio y ventaja competitiva".. Universidad ORT (Uruguay). 2007. Disponible en http://www.excellentia.com.uy/articulos/excellentia_articulo_1185641521.pdf. Última fecha de consulta: 20 de enero de 2011.
- [17] Van Der Aaslt. W; Ter Hofstede, Arthur. "Business Process Management: A Survey". Artículo. Disponible en <http://bpt.hpi.uni-potsdam.de/pub/Public/PaperArchive/bpm2003.pdf> . Última fecha de consulta. 20 de enero de 2011.
- [18] Owen, Martin; Raj, Jog. "BPMN and Business Process Management". Guia desarrollada por Popkin Software. 2003.
- [19] Pérez, José M.; Ruiz, Francisco; Piattini, Mario. "Model Driven Engineering aplicado a BPM". Investigación realizada por la Universidad de Castilla. 2007.
- [20] Giandini, Roxana; Pérez, Gabriela; Pons, Claudia. "Un lenguaje de Transformación específico para Modelos de Proceso del Negocio". Artículo publicado por LIFIA (Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada), Universidad Nacional de La Plata (Argentina). Disponible en http://www.lifia.info.unlp.edu.ar/papers/2010/24CLEIRoxanaGiandini_Paper.pdf 2010. Última fecha de consulta: 20 de enero de 2011.
- [21] The Open Group, TOGAF: The Open Group Architecture Framework, Versión 9, 2009.
- [22] Fowler, Martin; Rice, David. "Patterns of Enterprise Application Architecture" Addison Wesley, 2002.
- [23] Jimenez, Claudia; Neriz, Liliana. "Análisis de Modelos de Procesos de Negocios en relación a la dimensión informática". Trabajo de investigación. Universidad de Concepción (Chile). Publicado en la revista "Ingeniería Informática" de la Universidad de Concepción (Chile). Edición Número 9. 2003.
- [24] Young, Ralph. "The Requirements Engineering Handbook" . Editorial Artech House. 2004.
- [25] Sommerville, Ian. "Ingeniería de Software". Séptima Edición. Madrid, España: Pearson Educación; 2005.
- [26] "Análisis de Mercadeo". Disponible en <http://ricoveri.ve.tripod.com/ricoverimarketing2/id86.html>. Última fecha de consulta: 26 de enero de 2011.