

# Una Protofase de Entendimiento del Negocio para Metodologías de Desarrollo de Sistemas

**María A. Ochoa, Paola V. Britos, Ramón García-Martínez**

Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Escuela de Postgrado. ITBA  
Laboratorio de Sistemas Inteligentes. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina  
rgm@itba.edu.ar

## Abstract

The methodologies for information systems development - whenever it is a traditional information system, a knowledge based system or a data mining system - refer to a certain knowledge described as “business understanding”. Although, in some of these methodologies this knowledge is clearly explained, neither of them describe which relevant information or techniques must be considered in a proto-phase to enable the system engineer to obtain it. This paper presents different techniques for a methodological proto-phase by using those that permit to obtain documented information to understand the business, independently of the type of system that will be developed.

**Keywords:** development methodology, data mining, business understanding.

## Resumen

Las metodologías de desarrollo de sistemas de información, hacen mención de un conocimiento denominado “entendimiento del negocio”. Si bien en algunas se explicita este tipo de conocimiento, ninguna de ellas describe que información debe ser relevada para alcanzar dicho conocimiento, ni que técnicas deben utilizarse (o integrarse) en una protofase que guíe al ingeniero en sistemas en el abordaje de dicho conocimiento. En este trabajo se propone una protofase metodológica que mediante la utilización de técnicas permite documentar la información que conlleva el entendimiento del negocio, con independencia del sistema de información a desarrollar, ya sea un sistema de gestión tradicional, un sistema basado en conocimiento o un sistema de explotación de información.

**Palabras claves:** metodología de desarrollo, minería de datos, entendimiento del negocio.

## 1. INTRODUCCION

En este trabajo se aborda la problemática que implica para los profesionales de sistemas la comprensión (entendimiento) del negocio que soportará el sistema software a desarrollar. Todas las metodologías de desarrollo de proyectos software dan por asentado el entendimiento del negocio, pero no proporcionan una fase que permita al ingeniero en sistemas comprender el entorno en el cual va a trabajar. La sistematización de esta información permite entender en que medida el proyecto software es un medio para alcanzar los objetivos de la empresa.

Este trabajo formula una propuesta que intenta complementar las metodologías de desarrollo de sistemas de gestión, de sistemas basados en conocimientos y de minería de datos, creando una fase que se ocupe de la comprensión del negocio, mediante la utilización de técnicas. En relación a esto se describe (sección 2) el alcance de las metodologías de desarrollo; una metodología para el desarrollo de software de gestión, (Métrica Versión III); otra para el desarrollo de sistemas basados en conocimiento, (Metodología IDEAL), y una última para el desarrollo de sistemas de explotación de información, (Metodología CRISP-DM). Se formula una discusión acerca del abordaje que realizan las mismas sobre el entendimiento del negocio. Se proporciona (sección 3) una descripción del problema en términos de la necesidad de incluir dentro de la ingeniería de desarrollo de sistemas, técnicas y herramientas que le permitan al ingeniero informático, poder capturar el entendimiento del negocio. En función del rol actual de las tecnologías de la información, que tiene como meta desarrollar sus planes según la misión estratégica de la empresa, resulta indispensable que el ingeniero tenga las herramientas para entender la misión de la empresa y los objetivos que persigue. Se presenta (sección 4) como solución una profase que articula un conjunto de técnicas y herramientas asociadas para lograr la comprensión del negocio. La misma puede ser incorporada en cualquier metodología de desarrollo de software. La solución incluye técnicas que modelan la comprensión estática del negocio, la evaluación de los objetivos del negocio, los medios, expectativas y restricciones para alcanzar los objetivos y las meta técnicas. Cerrando este trabajo se presentan en las conclusiones (sección 5) los aportes que se consideran hechos y las futuras líneas de investigación.

## 2. METODOLOGÍAS

Un ejemplo de metodología de desarrollo de sistemas de información lo constituye MÉTRICA III [1] la cual contempla el desarrollo de sistemas de información para distintas tecnologías; la misma cubre aspectos de gestión que aseguran el cumplimiento de sus objetivos en términos de calidad, coste y plazos. Presenta un enfoque orientado al proceso, cubriendo los siguientes: planificación de los sistemas de información, su desarrollo y su mantenimiento. La planificación de sistemas de información facilita una visión general necesaria para posibilitar la integración y un modelo de información global de la organización. El desarrollo, que dada su amplitud, se ha subdividido en cinco procesos: estudio de viabilidad, análisis, diseño, construcción e implantación y aceptación del sistema. El proceso de mantenimiento de sistemas de información, que comprende actividades y tareas de modificación o retirada de todos los componentes del mismo, refleja los aspectos del mantenimiento correctivo y evolutivo.

Un ejemplo de metodología de desarrollo de sistemas basados en el conocimiento lo constituye IDEAL [2]. Esta es una metodología que puede describirse en términos de las siguientes fases: identificación de la tarea, desarrollo de los distintos prototipos, ejecución de la construcción del sistema integrado, finalmente la actuación para conseguir el mantenimiento perfectivo y lograr una

adecuada transferencia tecnológica. La fase identificación de la tarea se compone de las siguientes etapas: plan de requisitos y adquisición de conocimientos, evaluación y selección de la tarea y definiciones de las características de la tarea. La fase desarrollo de los distintos prototipos se comprende: concepción de la solución, adquisición, conceptualización y formalización de los conocimientos, implementación, validación y evaluación, y definición de nuevos requisitos, especificaciones y diseño. La fase ejecución de la construcción del sistema integrado incluye las siguientes etapas: requisitos y diseño de la integración con otros sistemas, implementación y evaluación de la integración y por último la aceptación por el usuario del sistema final. La fase actuación para conseguir el mantenimiento perfecto propone como etapas: definir el mantenimiento del sistema global, definir el mantenimiento de las bases de conocimientos y la adquisición de nuevos conocimientos. La fase lograr una adecuada transferencia tecnológica implica: organizar la transferencia tecnológica meticulosamente mediante entrenamiento en sesiones de tutoría entre los diseñadores y los usuarios, que sirvan tanto para explicar el manejo del propio sistema como para manejar y entender la documentación del mismo, y completar la documentación del sistema desde el dossier técnico al manual del usuario, que deben incorporar todas las peculiaridades de su uso de forma amigable para el usuario final a quien va dirigido.

Un ejemplo de metodología de desarrollo de sistemas de explotación de información lo constituye CRISP-DM [3]. Esta es una metodología que ha sido desarrollada para la construcción de proyectos de minería de datos. Propone un ciclo de vida que consiste en las siguientes seis fases: comprensión del negocio, comprensión de los datos, preparación de los datos, modelización, evaluación e implementación. La fase comprensión del negocio abarca: determinar los objetivos del mismo, evaluar la situación, determinar los objetivos del proceso de minería de datos y por último realizar el plan del proyecto. La fase comprensión de los datos implica: recolectar los datos iniciales, descubrir datos, explorar los datos y verificar la calidad de los mismos. La fase preparación de los datos incluye: seleccionar los datos, limpiarlos, estructurarlos, integrarlos y darles formatear. La fase modelización abarca: seleccionar una técnica de modelado, generar el plan de pruebas, construir el modelo y evaluarlo. La fase evaluación supone: evaluar resultado, revisión de lo hecho y determinar próximos pasos. La fase implementación requiere: formular el plan de implantación, formular el plan de monitoreo y mantenimiento, redactar el informe final y revisión del proyecto.

De lo expuesto precedentemente se observa el tratamiento que cada metodología realiza sobre el entendimiento del negocio. Así Métrica Versión III comienza por la Planificación resaltando la importancia de elaborar un plan de sistemas de información acorde con la estrategia corporativa. Como productos finales de esta fase se plantea un catálogo de requisitos del SI y un modelo de sistema de información acorde con los objetivos estratégicos. Supone la importancia de los objetivos de la empresa, pero no identifica pautas para obtener dicha información. Información crítica tal como los objetivos estratégicos y la estrategia corporativa, no tienen en esta metodología técnicas que la modelen. El ingeniero de sistemas de información debe procurar obtener dicha información de un modo no formal y sin un conjunto de técnicas que lo guíen.

Por su lado la Metodología IDEAL comienza identificando cual es la tarea que será tratada empleando ingeniería del conocimiento. Todo el entendimiento se basa en esta cuestión, haciendo abstracción de entendimiento del dominio de negocio. Su método se orienta al modelado del sistema basándose en el conocimiento, pero sin incluir fases que mencionen nada respecto de la estrategia de la organización, o que actúen como disparador del requerimiento del sistema software.

Por último la metodología CRISP-DM trata el tema en cuestión incluyendo una fase denominada "Entendimiento del negocio", y dentro de esta dos subfases: "Determinación de los objetivos del negocio" y "Análisis de la situación". En estas, se enuncian algunas técnicas para educir el conocimiento del negocio y las actividades que generarán las respectivas salidas. Si bien ambas

subfases buscan generar la documentación de una visión sistemática de la organización, mezclan la educación de objetivos del negocio con la educación de los objetivos de los procesos de la minería de datos. Por otra parte, determinar en fases tempranas sin una adecuada comprensión de los objetivos del negocio, si la solución al problema es: un sistema basado en conocimiento, un sistema de explotación de información o un sistema de gestión; puede conllevar a un malgasto de los recursos disponibles con un impacto negativo en el presupuesto del proyecto software. En este contexto es criticable que CRISP–DM de por sentado desde las primeras subfases una solución basada en un proceso de minería de datos. La información relativa al negocio que se obtiene mediante la metodología de CRISP, genera un listado de salidas para las cuales no plantea criterios de articulación ni técnicas que determinen como debe ser ensamblada dicha información para generar un informe final claro y preciso sobre el negocio y sus objetivos; determinando la utilidad para el desarrollo de un futuro sistema software.

### **3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

La ingeniería del software comprende que su participación en un proyecto comienza cuando existe un problema a resolver aplicando las técnicas y metodologías de esta rama del conocimiento. Sabe que este problema existe en un entorno específico, el cual, de algún modo, condiciona los resultados y las soluciones a proporcionar. Surge entonces la cuestión sobre como abordar la comprensión de ese entorno. Se considera establecido cómo llevar a cabo el proceso software una vez que el problema a resolver está definido; pero hay un problema previo: la comprensión y documentación del negocio que el proceso software va a soportar. Esta comprensión y documentación abarca: a la organización en si misma como entidad que interactúa con un entorno más grande, que la condiciona y le provoca constantes cambios. En la actualidad, no se destina tiempo del proyecto software para comprender la organización dentro de la cual se implantará dicho software, si no que se va aprendiendo a medida que se interactúa con ella una vez que el proyecto esta en curso.

Es evidente que se evitarían muchas iteraciones (y costos asociados) si se pudiera obtener desde el comienzo y de manera metódica, la información del dominio del problema en forma sistemática y articulada. Un inapropiado entendimiento del negocio puede hacer fracasar cualquier proyecto software. Su comprensión no solo ayuda a determinar el tipo de solución a proponer, sino que además lo condiciona. Es dentro de este ámbito donde se va a llevar adelante el proyecto software (cualquiera sea este) en el que no puede dejar de tenerse una visión del negocio. Este entorno es uno de los factores que hacen que los proyectos sean únicos. Es crítico que el ingeniero de software incorpore dichas técnicas para la comprensión y documentación de la organización en su acervo profesional, como así también se entrene en el proceso de construcción de mapas que interconectan la información obtenida ayudando a visualizar el contexto de la organización, dentro del cual debe desarrollarse con éxito cualquier sistema software.

### **4. SOLUCIÓN PROPUESTA**

Se presenta como solución una profase que articula un conjunto de técnicas y herramientas asociadas para lograr la comprensión del negocio, que puede ser incorporada en cualquier metodología de desarrollo de software. La solución incluye técnicas que: modelan la comprensión estática del negocio (sección 4.1), la evaluación de los objetivos del negocio (sección 4.2), los medios, expectativas y restricciones para alcanzar los objetivos (sección 4.3), y las meta técnicas (sección 4.4) que dan soporte a las técnicas propuestas.

#### **4.1. Mapa estático del negocio**

Este mapa integra la información que se obtiene a partir de las siguientes técnicas: descripción del escenario actual que implica la definición de la misión, los objetivos y las estrategias [4], especificación de productos o servicios, clientes que atiende, competencia [5], glosario de términos del negocio [2]. El mapa estático del negocio (Figura 1) permite visualizar aquella información que parece ser más estable o duradera dentro de la organización, a saber: su denominación, los productos o servicios que ofrece, los clientes que atiende, la competencia y el vocabulario específico. Si bien estos ítems pueden modificarse, permanecen sin alteraciones durante un tiempo considerable, por eso se los incluye en el mapa estático. También podrían incluirse en este, el organigrama y el resultado del diseño estructurado de requisitos, pero dado que estos representan de por sí un gráfico, no parece adecuado incluirlos aquí aunque es información que representa el modelo estático de la organización.

#### **4.2. Mapa de condicionamiento de los objetivos**

Este mapa sintetiza la información que se obtiene a partir de las siguientes técnicas: análisis FODA [6], análisis de los factores críticos del éxito [7], análisis de riesgo [8] y definición del plan de contingencias [9]. El mapa de condicionamientos de los objetivos (Figura 2) presenta un carácter más dinámico que el anterior, si bien incluye el nombre de la organización y la misión que son datos estáticos, son necesarios para dar sentido de los objetivos. Este mapa se centra en los objetivos que la organización se plantea en la actualidad, aunque estos son cambiantes. Las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas son una radiografía del aquí y ahora. Lo mismo ocurre con los riesgos y los factores críticos del éxito. Estos tres últimos determinan las estrategias a seguir para alcanzar los objetivos propuestos por la organización.

#### **4.3. Mapa táctico para alcanzar los objetivos**

Este mapa (Figura 3) sintetiza la información de todos aquellos medios que resultan necesarios para alcanzar los objetivos, a saber: recursos humanos, fuentes de información, requerimientos [9], y aquellos que se generan a partir de estos: expectativas [10] y restricciones [11].

#### **4.4. Técnicas y Metatécnicas**

En la tabla 1 se presenta un cuadro con aquellas técnicas y meta técnicas asociadas a las primeras, que resultan necesarias para poder alcanzar el entendimiento del negocio [12]. Llamamos técnicas a aquellas que generan la salida esperada, y meta técnicas a aquellas que sirven de soporte para las primeras. Las técnicas descritas requieren de ciertas técnicas de relevamiento. En la tabla 1 se sugieren meta técnicas que pueden ser de utilidad para complementar los datos de salida de las técnicas propuestas necesarias para el entendimiento del negocio.

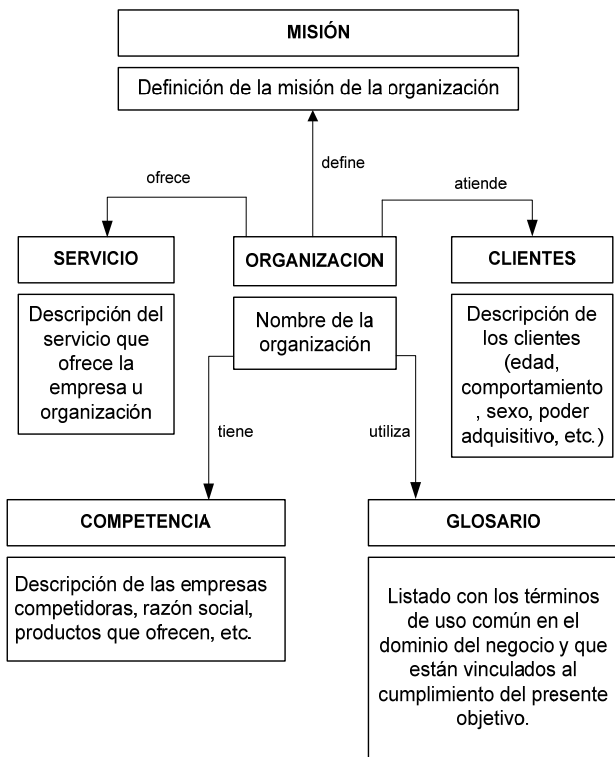


Figura 1. Mapa estático del negocio

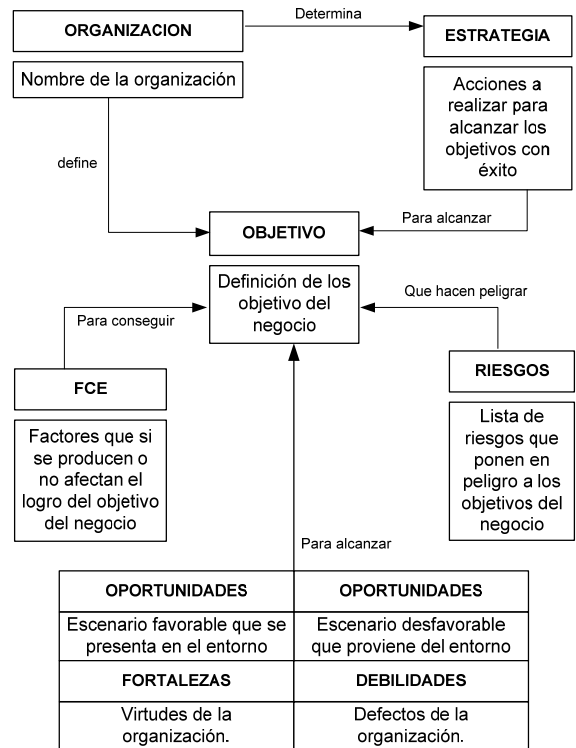


Figura 2. Mapa de condicionamientos de los objetivos

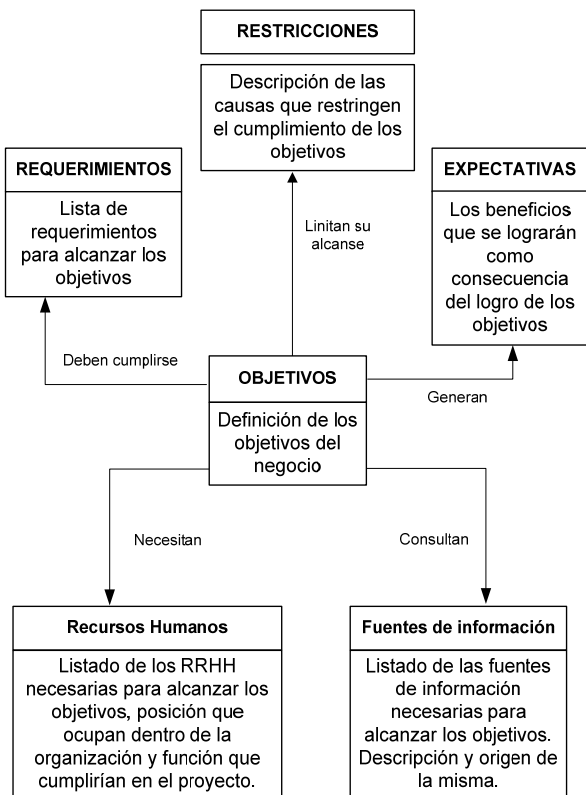


Figura 3. Mapa táctico para alcanzar los objetivos

TÉCNICAS	META-TECNICAS					
	Entrevista abierta	Entrevista Estructurada	JAD	Estudio de documentación	Cuestionarios	Análisis estructural de textos
Descripción del escenario actual	Misión	X	X			
	Objetivos		X	X		
	Estrategias		X	X		
	Producto / Servicio	X			X	X
	Clientes	X				X
	Competencia	X				
Glosario de términos	X		X			X
Organigrama				X	X	
SRD		X				X
Análisis FODA			X			
Análisis de los FCE			X			
Análisis de Riesgos			X			
Requerimientos		X	X			X
Expectativas		X	X			
Restricciones		X	X			
Recursos Humanos		X	X			
Fuentes de Información				X		

Tabla 1. Planilla de técnicas y meta técnicas

## 5. ESTUDIO DE CASOS

### 5.1. Profase para metodología de desarrollo de software de gestión (Métrica III)

Se presenta en la tabla 2 la descripción del caso, en la figura 4 el mapa estático del negocio, en la figura 5 el mapa de condicionamientos de los objetivos y en la figura 6 el mapa táctico para alcanzar los objetivos del negocio.

#### CASO:

La Agencia Espacial Nacional cuenta con una estación terrena que realiza las operaciones de control satelital, recepción de adquisiciones y el procesamiento inicial de las imágenes adquiridas. Posee satélite y enlaces de comunicación y redes propias. Tiene previsto incorporar un satélite más y una segunda estación terrena, de manera que haya más variedad de productos para ofrecer al mercado nacional e internacional todo lo cual incrementará la demanda de solicitudes de adquisición de imágenes satelitales. Financia sus actividades con la venta de imágenes que entrega a sus clientes o usuarios. Recibe anualmente un total de 6.000 solicitudes de adquisición de imágenes, que son administradas con métodos manuales lo que provoca inconvenientes y fallas de diverso tipo.

Tabla 2. Descripción del Caso



Figura 5. Mapa de condicionamientos de los objetivos



Figura 4. Mapa estático del Negocio



Figura 6. Mapa táctico para alcanzar objetivos negocio

## 5.2. Profase para metodología de desarrollo de sistemas expertos (IDEAL)

Se presenta en la tabla 3 la descripción del caso, en la figura 7 el mapa estático del negocio, en la figura 8 el mapa de condicionamientos de los objetivos y en la figura 9 el mapa táctico para alcanzar los objetivos del negocio.

### CASO:

En la industria petrolera, resulta una práctica fundamental determinar a que nivel de profundidad de una perforación se encuentran las capas permeables. Para realizar esta labor se deben registrar ciertas variables, tarea que se hace una vez perforado el pozo y antes de entubarlo. Esta operación de registro se denomina perfilaje y se realiza bajando una sonda conteniendo distintos sensores que darán información sustancial que permitirá la adecuada explotación del pozo; dichos registros son graficados y analizados por los expertos (en general geólogos) que realizarán sucesivamente las tareas de identificación de capas o zonas a analizar, asignación de un valor nominal a la forma de las distintas curvas en cada zona y por ultimo la determinación de la condición de permeabilidad de la zona, lo cual permitirá a los expertos recomendar entre que profundidades punzar el entubado para que el pozo pueda producir.

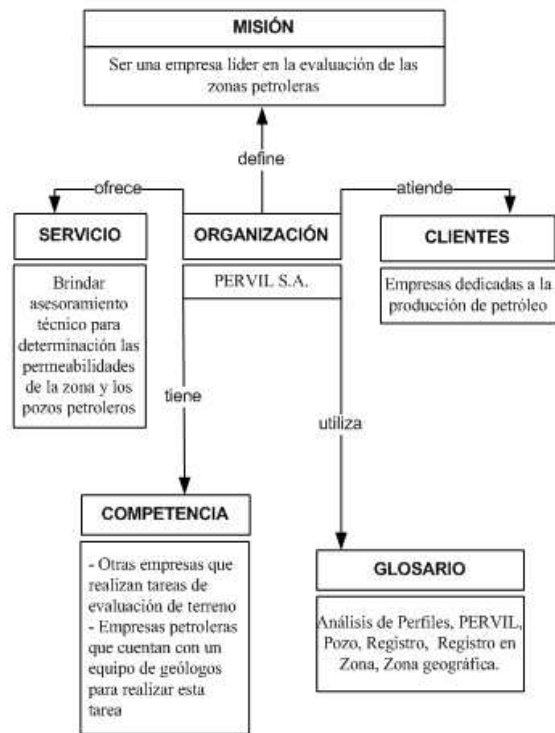


Tabla 3. Descripción del Caso

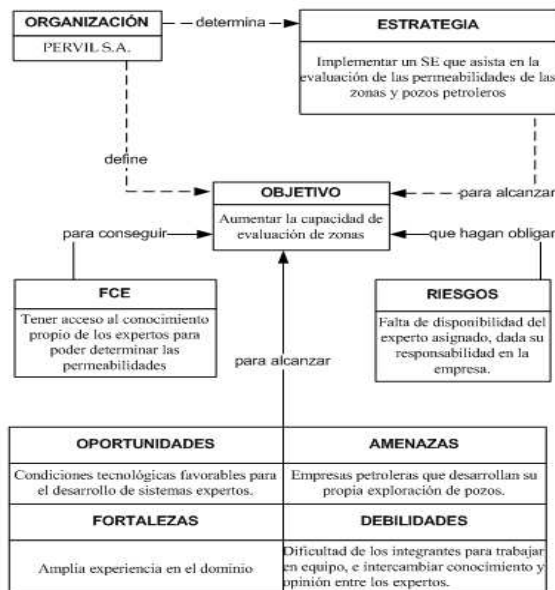


Figura 8. Mapa de condicionamientos de los objetivos

Figura 7. Mapa estático del Negocio

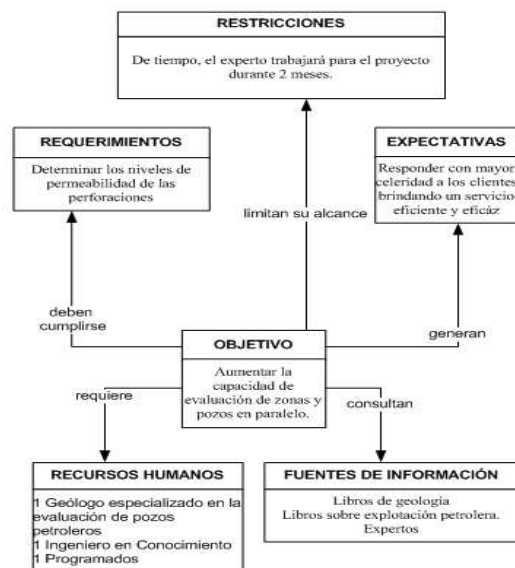


Figura 9. Mapa táctico para alcanzar objetivos negocio



### 5.3. Profase para metodología de minería de datos (CRISP)

Se presenta en la tabla 4 la descripción del caso, en la figura 10 el mapa estático del negocio, en la figura 11 el mapa de condicionamientos de los objetivos y en la figura 12 el mapa táctico para alcanzar los objetivos del negocio.

#### CASO:

La Obra Social “XX” que presta servicios médicos a sus afiliados en todo el país, a través de sus filiales, debe implementar un plan de prevención. Este plan es solicitado por la Superintendencia de Servicios de Salud, organismo de contralor de las instituciones que brindan cobertura médica. La prestación médica de la obra social en cuestión está tercerizada en algunas zonas, por lo que no se dispone de información acerca de las prestaciones que fueron brindadas; tarea que deberá ser delegar en las terceras partes. En función de la información que se dispone, se pretende detectar el tipo de cirugías que fueron realizadas para determinar si estas requieren una política preventiva a fin de minimizar los casos.

Tabla 4. Descripción del Caso



Figura 11. Mapa de condicionamientos de los objetivos



Figura 10. Mapa estático del Negocio

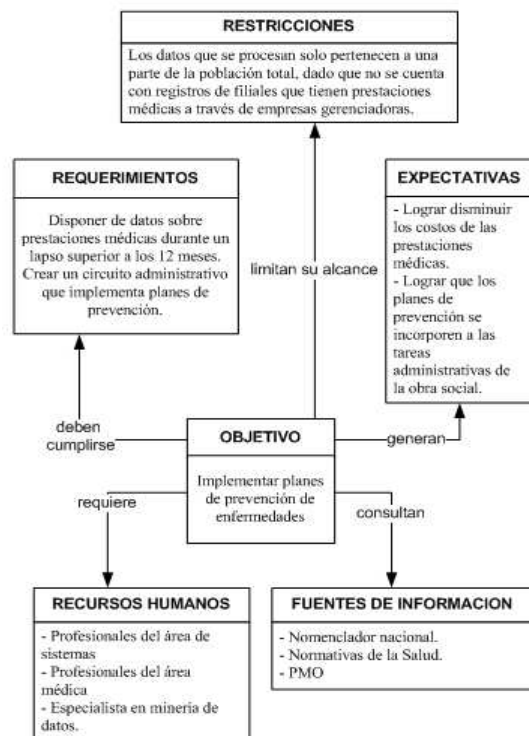


Figura 12. Mapa táctico para alcanzar objetivos negocio

## 6. CONCLUSIONES

Son aportes de este trabajo a la ingeniería de desarrollo del software:

- [a] Señalar la falta de técnicas y herramientas para alcanzar el entendimiento del negocio dentro de las metodologías de ingeniería del software.
- [b] Proponer una fase con identificación de técnicas y herramientas para lograr el entendimiento del negocio que puede ser incorporada como profase (fase cero) en las metodologías de desarrollo de software de gestión (Métrica III), de desarrollo de sistemas basados en conocimiento (IDEAL) y de desarrollo de sistemas basados en explotación de información (CRISP – DM).
- [c] Revisar algunas técnicas de administración desde el ángulo de la documentación de los requerimientos de software, y proponer su incorporación dentro de una batería de técnicas de la ingeniería del software formulando criterios de interacción conducentes a comprender el dominio del problema.
- [d] Proponer la técnica “mapa estático de la organización” que sintetiza la información obtenida a partir de las siguientes técnicas: descripción del escenario actual (definición de la misión, objetivos, estrategias, especificación de productos o servicios, clientes que atiende, competencia) y glosario de términos del negocio.
- [e] Proponer la técnica “mapa de condicionamientos de los objetivos” que sintetiza la información que se obtiene a partir de las siguientes técnicas: análisis FODA, análisis de los factores críticos del éxito, análisis de riesgo y definición de plan de contingencias.
- [f] Proponer la técnica “mapa táctico para alcanzar los objetivos de la organización” que sintetiza la información que se obtiene a partir la evaluación de los recursos humanos necesarios, las fuentes de información, los requerimientos, expectativas y restricciones que generan los objetivos definidos.

Como futuras líneas de investigación se propone:

- [a] Comprobar la utilización de la fase propuesta en metodologías de desarrollo de software no contempladas en el presente trabajo, teniendo en cuenta que solo se ha considerado una metodología de desarrollo de software de gestión (Métrica III); una de desarrollo de sistemas basado en conocimiento (Metodología IDEAL) y una de desarrollo de sistemas basados en explotación de información (CRISP – DM).
- [b] Comprobar la aplicación de la fase propuesta en sistemas de desarrollo para dominios que varían en dimensión, complejidad y extensión.

## REFERENCIAS

- [1] CSIIAEE. 2005. *Métrica III: Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información*. Consejo Superior de Informática y para el Impulso de la Administración Electrónica Española (CSIIAEE). En <http://edic.lsi.uniovi.es/metricav3/>. Página web vigente al 03-07-05.
- [2] García Martínez, R y Britos P. 2004. *Ingeniería de Sistemas Expertos*. Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-15-4

- [3] Chapman, P. Clinton, J. Kerber, R. Khabaza, T. Reinartz, T. Shearer, C. & Wirth, R.; 2000. *CRISP – DM 1.0 Step-by-step data mining guide*; SPSS.
- [4] Steiner, G. A. 1999. *Planeación Estratégica*. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México.
- [5] Sapag Chain, N. 1995. *Criterios de Evaluación de Proyectos*. McGraw-Hill.
- [6] Glagovsky, H. E. 1996. *Esto es FODA*. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires. <http://www.monografias.com/> Página web vigente al 03-07-05.
  
- [7] Bueno, E. & Morcillo, P. 1993. *La Dirección Eficiente*. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid. Segunda Edición.
- [8] Piattini M., Calvo Manzano J., Cervera J y Fernández L. 1996. *Análisis y diseño detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión*. Editorial Ra-Ma.
- [9] Presman R. 1993. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. Editorial Mc Graw Hill. Tercera edición.
- [10] TenStep Inc. 2002. *Proceso de Administración de Proyectos*. <http://www.tenstep1.com.mx/> Página vigente a 03-05- 2002.
- [11] Goldratt E. 1994. *La meta*. Tercera edición. Editorial Castillo. México
- [12] Fernández Arena, J. A. 1986. *Elementos de Administración*. Editorial Diana. México.