



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

26  
2ej

---

---

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESTABLECIMIENTO DE UN PROCESO DE  
INGENIERIA DE SOFTWARE DE ALTA  
PRODUCTIVIDAD (PISAP) Y SU APLICACIÓN  
EN UNA EMPRESA DEL SECTOR FINANCIERO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO EN COMPUTACION**

**PRESENTA :  
OSCAR CARRANZA TRONCOSO**

DIRECTOR DE TESIS:  
ING. CRISTOBAL PEÑA OLIVO

MEXICO, D.F.

NOVIEMBRE DE 1998

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

268502



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi esposa Laura con todo mi corazón

Al pequeño Emilio quien con su llegada  
me ha motivado a concluir esta etapa  
de mi desarrollo profesional

A mi Padre por su siempre  
acertada y sabia guía, así como por  
su constante motivación e inspiración

A mi Madre, quien siempre ha estado  
a mi lado brindándome todo su cariño

A Gerardo y Jorge quienes son mis  
mejores amigos

Al Ing Cristobal Peña por su paciencia  
y por toda su ayuda

# INDICE

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
Antecedentes	1
Objetivo	5
<b>CAPITULO PRIMERO. INGENIERIA DE SOFTWARE</b>	<b>6</b>
1.1 Definición	6
1.2 Estructura de Ingeniería de Software	7
1.3 Proceso de Ingeniería de Software Tradicional	7
1.4 Rapid Application Development (RAD)	9
<b>CAPITULO SEGUNDO. PROCESO DE INGENIERIA DE SOFTWARE DE ALTA PRODUCTIVIDAD-PISAP</b>	<b>10</b>
2.1 Antecedentes	10
2.2 Descripción del PISAP.	10
2.2.1 Estrategia del Proyecto de Ingeniería de Software	12
2.2.1.1 Modelado del Negocio	13
2.2.1.2 Desarrollo de la Especificación General del Sistema de Información	17
2.2.1.3 Organización y Planeación del Proyecto de Ingeniería de Software	21
2.2.2 Desarrollo del Proyecto de Ingeniería de Software	24
2.2.2.1 Especificación de Funcionalidad	27
2.2.2.2 Modelado de Información	30
2.2.2.3 Desarrollo del Prototipo	32
2.2.2.4 Construcción	36
2.2.2.5 Producción	41
2.3 Herramientas, Técnicas y Métodos para el Cumplimiento del PISAP	44
2.4 Glosario de Entradas, Salidas, Controles y Mecanismos	45
<b>CAPITULO TERCERO. CASO DE ESTUDIO. PROYECTO “DESARROLLO DEL SISTEMA DE RECEPCION Y SUSCRIPCION DE NEGOCIOS PARA LA EXPEDICION DE FIANZAS”</b>	<b>49</b>
3.1 Estrategia	49
3.1.1 Modelado del Negocio	50
3.1.2 Especificación General del Sistema de Información	55
3.1.3 Planeación y Organización del Proyecto	57
3.2 Desarrollo del Sistema de Información	58
3.2.1 Especificación de Funcionalidad	59
3.2.2 Modelado de Información	60
3.2.3 Prototipo	62
3.2.4 Construcción	66
3.2.5 Producción	67
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS TECNICOS.</b>	<b>73</b>
IDEFO	
IDEF1X	
JAD	

## Antecedentes

Las Organizaciones de hoy están cambiando la forma de usar la *Tecnología de Información*. La *Tecnología de Información* se ha convertido en un arma de competencia permitiendo mejorar la calidad de sus productos, mejorar el servicio al cliente, y establecer una presencia global. Así mismo, la *Tecnología de Información* permite a las empresas reaccionar, y rápidamente cambiar y competir en el mercado, introduciendo nuevos servicios y productos de manera rápida y eficiente.

Parte fundamental de la *Tecnología de Información*, son los *Sistemas de Información*. Los *Sistemas de Información* permiten a las organizaciones lograr sus objetivos estratégicos de negocio incrementando la productividad y eficiencia en sus procesos y reacción a los cambios de su ámbito de competencia, sin embargo, el costo que representa el desarrollo de *Sistemas de Información* es cada día mayor y la demanda crece de igual forma. Debido a lo anterior, hoy en día las organizaciones están buscando construir mejores aplicaciones en menor tiempo, recursos y costos.

Para lograr esta meta, el área de sistemas deberá modificar la manera de construir *Sistemas de Información* aplicando procesos de *Ingeniería de Software* que permitan incrementar la productividad y cumplir mejor con las expectativas de las áreas usuarias.

**El Proceso de Ingeniería de Software de Alta Productividad** es un Proceso de *Ingeniería de Software* creado para resolver esta problemática, sustentado en la técnica RAD (*Rapid Application Development*) para la especificación del diseño del *Sistema de Información* a través de prototipos de la aplicación, utilizando herramientas de desarrollo de *Software* de alto desempeño para su construcción y metodología de modelado de procesos e información para la especificación de los requerimientos del usuario, logrando en conjunto incrementar la productividad y mejorar el cumplimiento de las especificaciones durante el desarrollo de *Sistemas de Información*.

**El Proceso de Ingeniería de Software de Alta Productividad** establece incrementar la productividad aplicando cinco lineamientos principales que se muestran en la *Figura A 0*:

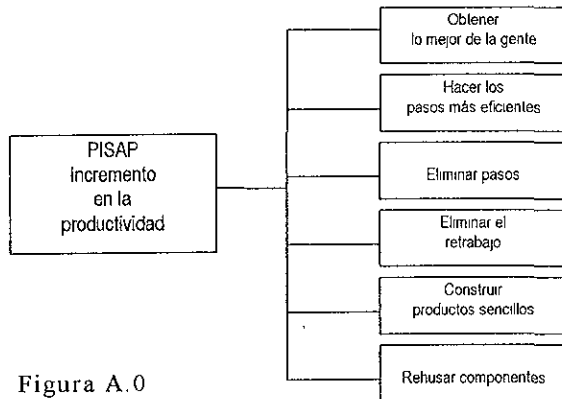
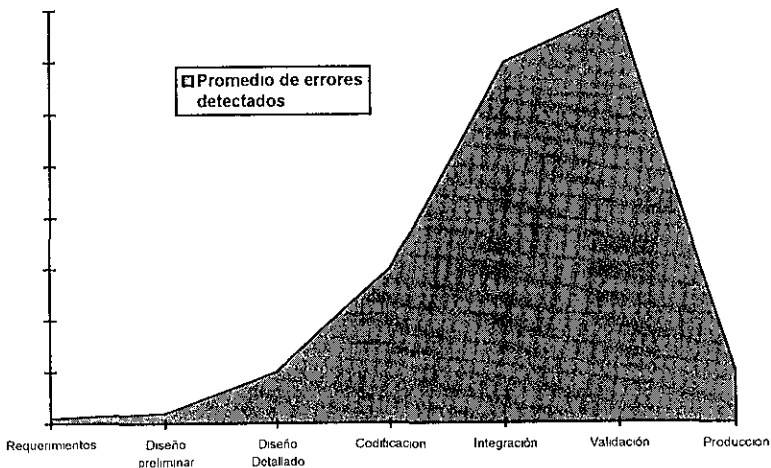


Figura A.0

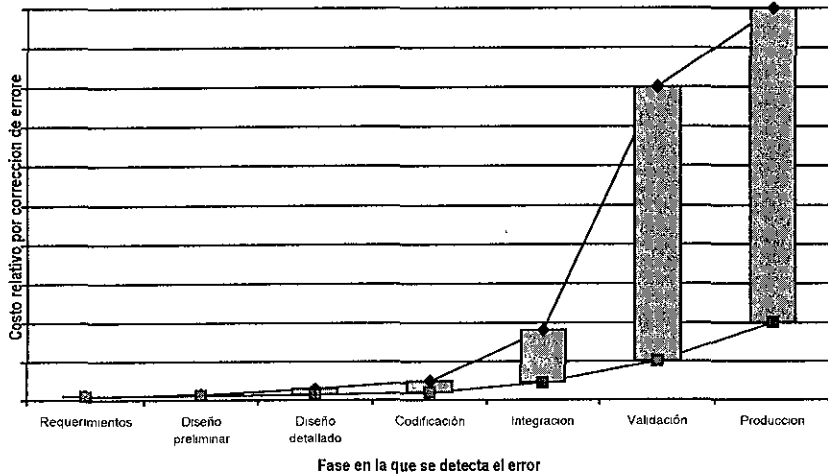
Una de las principales metas del PISAP es reducir al máximo el efecto de los errores resultantes de las tres más grandes e importantes fases del desarrollo tradicional de un sistema, errores de análisis de requerimientos, errores de diseño y errores de codificación. Estos errores representan la mayor contribución al encarecimiento del desarrollo de software y a la reducción de la productividad del área de sistemas, y más aun cuando estos errores se detectan en fases más avanzadas del desarrollo, lo que origina un impacto mayor en el esfuerzo por rehacer las cosas que no se hicieron bien la primera vez. La Figura A.1 presenta una gráfica de cantidad de errores detectados durante las diferentes fases del desarrollo de un Sistema.



Fuente: Software Engineering Project Management Richard H Thayer BMD Systems Technology (Site Defense Project)

Figura A.1

La Figura A 2 muestra el costo aproximado que representa corregirlos de acuerdo a la fase en que se detectan.



Fuente: Software Engineering Project Management, Richard H. Thayer, IBM, TRW, GTE y Bell Laboratories

Figura A.2

El modelo tradicional de desarrollo de Sistemas de Información requiere de una gran inversión en tiempo para producir las especificaciones de requerimientos del usuario. Adicionalmente, el modelo tradicional solo permite la retroalimentación por parte del usuario final hasta que el Sistema de Información está codificado en un porcentaje de avance muy alto. Por lo tanto, si el Sistema no cumple con las expectativas del usuario, volver a examinar los requerimientos y el rediseño se vuelven muy costosos.

Una de las características más importantes del PISAP que permite reducir en gran medida esta problemática, se refiere a las fases que define como modelo de desarrollo de un sistema en comparación contra el modelo tradicional de desarrollo. La Figura A.3, muestra un comparativo en pasos o fases entre el modelo de desarrollo del PISAP y el modelo de desarrollo tradicional y la diferencia en oportunidad y cumplimiento de las expectativas del usuario.

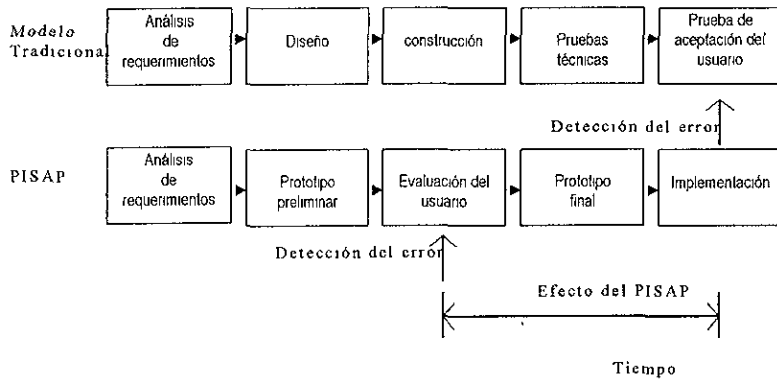
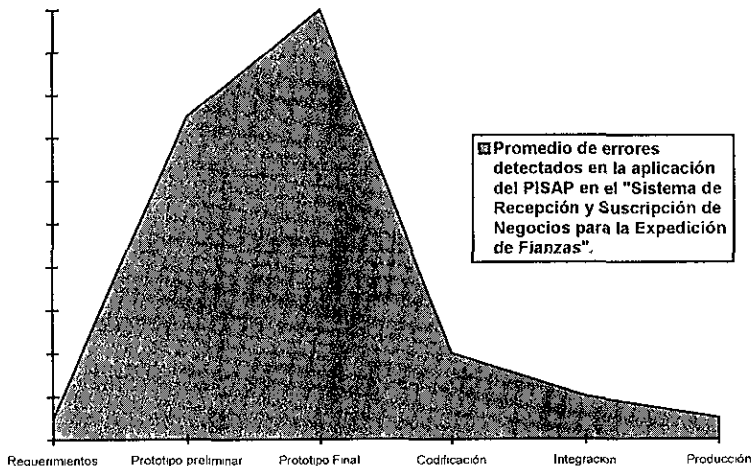


Figura A.3

Aplicando el modelo de desarrollo del PISAP, los resultados obtenidos en la práctica permiten observar que los errores se reducen considerablemente y la oportunidad en su detección se traslada a las primeras fases reduciendo considerablemente el costo y retrabajo para corregirlos; sin considerar que los requerimientos de usuario son mejor entendidos y vertidos en el Sistema de Información. Ver Figura A 4



Fuente: Ponderación obtenida de los registros de seguimiento del Proyecto "Desarrollo del Sistema de Recepción y Suscripción de Negocios para la Expedición de Fianzas" Oscar Carranza T 1996

Figura A 4



## Objetivo

El trabajo de tesis que se desarrolla a continuación tiene como objetivo fundamental definir y especificar un proceso de Ingeniería de Software que permita incrementar la productividad en el desarrollo de aplicaciones. El Proceso de Ingeniería de Software de Alta Productividad (PISAP) combina metodología de análisis y diseño estructurado y técnicas tradicionales con las nuevas técnicas de desarrollo basadas en la construcción de prototipos y herramientas de automatización de alto desempeño. El PISAP ha sido implementado exitosamente bajo la dirección del autor en una empresa del Sector Financiero y para ejemplificar la aplicación del PISAP en un ambiente operativo real se presenta un caso de estudio documentado.

## CAPÍTULO I

# Ingeniería de Software

Este capítulo presenta una breve introducción al contexto de Ingeniería de Software tradicional y las técnicas modernas de desarrollo de software. Así entonces, pretende establecer un marco de referencia para los capítulos siguientes que profundizan en el proceso de Ingeniería de Software objeto del presente trabajo.

### 1.1 Definición

---

Existen diferentes definiciones que son válidas para describir "Ingeniería de Software" tales como:

Ingeniería de Software es la aplicación práctica de la ciencia de la computación, administración y otras ciencias para llevar a cabo el análisis, diseño, construcción y mantenimiento de software y la documentación necesaria para usar, operar y mantener el sistema de software ya liberado.

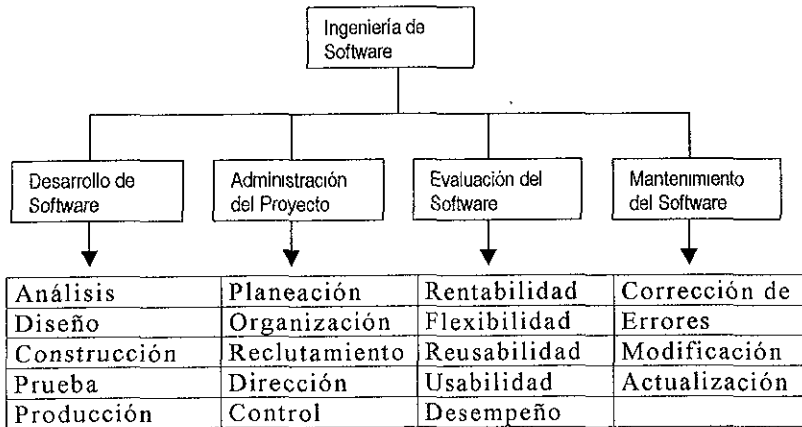
Ingeniería de Software es la ciencia de la ingeniería que aplica el concepto de análisis, diseño, codificación, prueba, documentación y administración para terminar con éxito la construcción de grandes programas de computación de acuerdo a las necesidades establecidas.

Sin embargo, de manera personal prefiero definir Ingeniería de Software como.

*Colección de teorías, métodos, habilidades y herramientas que permiten llevar a cabo el análisis, diseño, construcción y mantenimiento de software y la documentación necesaria para usar, operar y mantener el sistema de software una vez liberado.*

## 1.2 Estructura de Ingeniería de Software

Una vez definido el concepto de Ingeniería de Software, es necesario identificar y describir los principales rubros de actividades que comprenden el proceso de ejecución de la Ingeniería de Software como se muestra a continuación:



Tal y como se muestra en la gráfica anterior, la Ingeniería de Software no sólo considera el desarrollo de un sistema de información como la ejecución de pasos tradicionales de construcción de aplicaciones como lo son el análisis o el diseño, sino de manera más amplia considera la evaluación de hacer o no hacer el sistema, la evaluación del sistema dentro del contexto de la organización, la administración y planeación del proyecto hasta la corrección o mantenimiento del sistema en operación, es decir, considera todos los aspectos que envuelven la creación de un sistema de información en una organización

## 1.3 Proceso de Ingeniería de Software Tradicional

La Ingeniería de Software como tal siempre estará envuelta en un proyecto de desarrollo de software, por lo que hablar de Ingeniería de Software en la realidad es hablar de un "Proyecto de Ingeniería de Software"

Un Proyecto de Ingeniería de Software frecuentemente en las organizaciones es parte de un proyecto de cómputo mayor que puede considerar desde el equipamiento en hardware, construcción de instalaciones, mudanza de equipo, contratación y capacitación de personal así como el desarrollo de software. Típicamente un Proyecto

de Ingeniería de Software es administrado por uno o más Gerentes de Proyecto o también llamados Gerentes de Desarrollo quienes administran y organizan a ingenieros y técnicos calificados, programadores, expertos en el campo de la aplicación entre otros. Es así como un Proyecto de Ingeniería de Software visto desde el punto de vista más alto, primeramente es "administrado", es decir, las principales funciones en el proyecto son planear, organizar, contratar personal, dirigir y controlar

En un segundo nivel podemos encontrar las tareas propias de la ejecución del desarrollo del software que de ahora en adelante le denominaré Sistema de Información. Como es bien sabido en el medio computacional, los pasos tradicionales del desarrollo son.

### **Pasos del Desarrollo**

**Análisis**  
**Diseño**  
**Construcción**  
**Implementación**

La primer actividad denominada análisis, se refiere a la fase del desarrollo del sistema en la que el equipo de desarrollo obtiene claridad y entendimiento sobre las razones del desarrollo del sistema y el o los procesos de negocio involucrados. Así mismo, en esta etapa se obtiene documentación que contiene la descripción del negocio, factores relevantes a considerar y recomendaciones.

La etapa de diseño transforma los requerimientos del usuario plasmados en la etapa de análisis en especificaciones de diseño que serán considerados durante la construcción del sistema. Las entradas y salidas y procesos son diseñados con herramientas y técnicas tales como Diagramas de Flujos de Datos y tablas de decisión entre otros.

La construcción convierte el diseño en el sistema a través de la generación del código, la creación de la base de datos, código de pantallas y reportes, datos de prueba y documentación técnica y de usuario. Así mismo, se llevan a cabo las pruebas individuales de los programas y la prueba del sistema en su conjunto.

Finalmente la etapa de implementación pone en producción el sistema ante el usuario y se enfoca en evaluar y vigilar el funcionamiento del mismo en producción. Cabe mencionar que si el sistema requiere modificaciones, el ciclo de mantenimiento inicia hasta su correcta operación.

## **1.4 Rapid Application Development (RAD)**

---

RAD que en español se traduce como "Desarrollo Rápido de Aplicaciones", es un concepto que incorpora técnicas orientadas a la construcción de Sistemas de Información, herramientas CASE (Computer Assisted Software Engineering), desarrollo evolutivo de prototipos bajo herramientas Cliente/Servidor y 4GL's y un estricto seguimiento a las actividades y tiempos del proyecto con la finalidad de producir Sistemas de Información potentes y probados bajo una fórmula de alta calidad y productividad. Típicamente, los sistemas producidos vía técnicas de RAD, son sistemas con mucho mayor calidad en términos de la eliminación de defectos o errores y cumplimiento de las especificaciones del diseño que aquellos construidos usando los métodos tradicionales.

Las técnicas que en su conjunto son conocidas como RAD fueron primeramente formalizadas por James Martin en la metodología llamada RIPP (Rapid Iterative Production Prototyping) en Dupont a mediados de los 80's. Posteriormente James Martin extendió su trabajo en Dupont y así se convirtió en el proceso conocido como RAD.

## CAPÍTULO II

### 2.1 Antecedentes

---

El establecimiento de un proceso de Ingeniería de Software tal como el PISAP, surge a raíz de la necesidad de elevar la calidad y productividad en la creación de Sistemas de Información buscando hacer frente al cambiante y competitivo mundo de las empresas financieras

En este ámbito de competencia, las empresas financieras enfrentan día a día cambios en su medio ambiente que les obligan continuamente a dirigir sus fuerzas hacia diferentes direcciones y *definir nuevas estrategias para lograr sus metas*, es así como los Sistemas de Información requieren diseñarse, construirse e implementarse con gran velocidad y eficacia proporcionando las herramientas necesarias para que las empresas reaccionen oportunamente a las necesidades de sus clientes.

Obedeciendo a la necesidad de contar con dichos sistemas en el tiempo adecuado que permitiera a la empresa cumplir con sus metas de satisfacción al cliente y ventas, se conjuntaron diferentes técnicas, metodologías, herramientas, experiencia y habilidades personales para establecer un Proceso de Ingeniería de Software que conjuntara las técnicas y métodos tradicionales de desarrollo de sistemas con las técnicas modernas de desarrollo basadas en generación de prototipos y herramientas de software que apoyan los procesos de Ingeniería de Software, así también considerar como factor de éxito al recurso humano y cultura organizacional de cada empresa

Como resultado de la conjunción de estos aspectos, en la práctica se logró **acelerar el entendimiento de las necesidades del negocio**, producir una **mejor descripción del proceso de negocio** a sistematizar y **reducir y mejorar el proceso de construcción** del Sistema de Información dando como resultado sistemas que cumplen con los objetivos del negocio, sistemas aceptados por el usuario y sistemas más oportunos según las necesidades del negocio

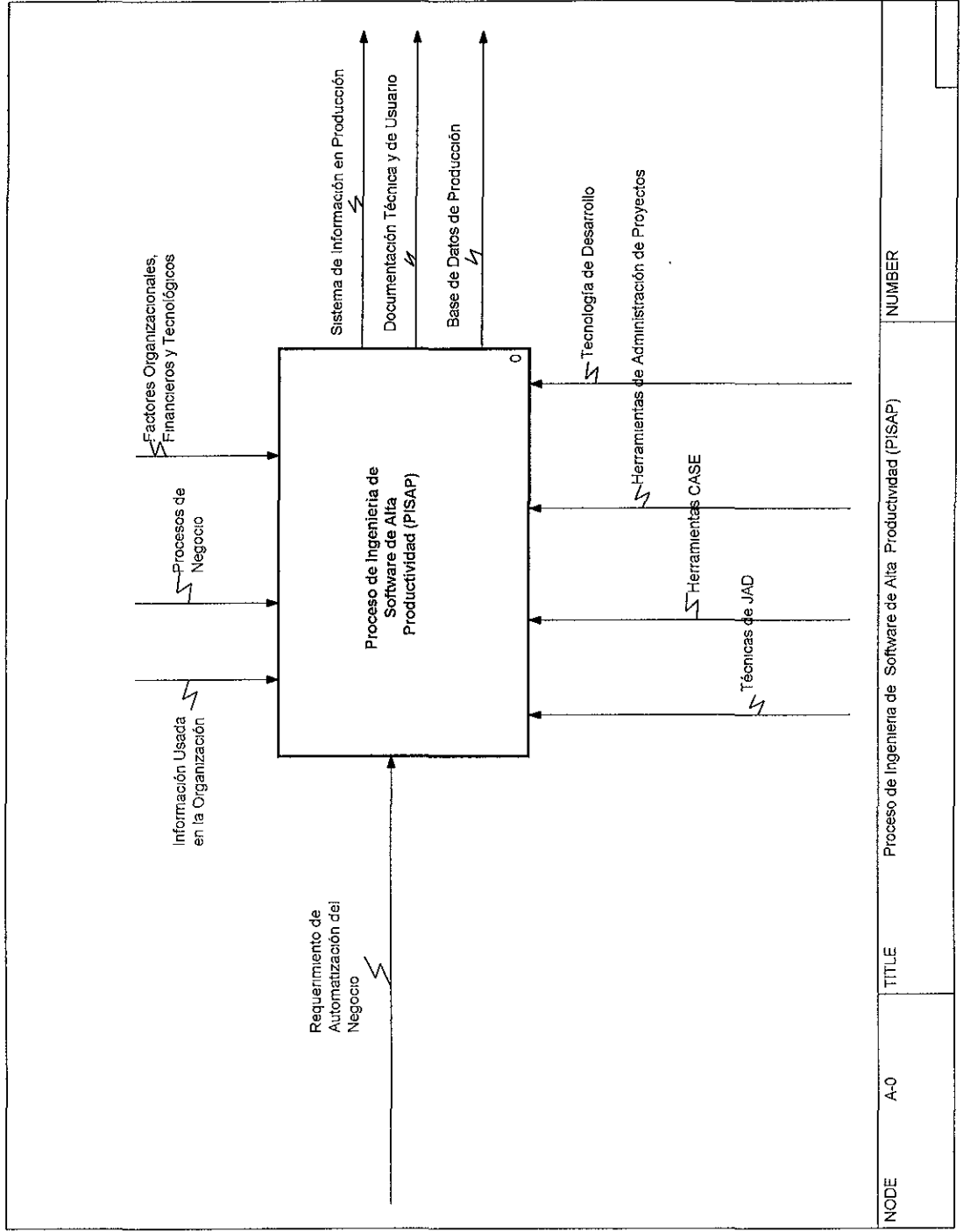
### 2.2 Descripción del Proceso de Ingeniería de Software de Alta Productividad (PISAP)

---

Este capítulo presenta cada una de las actividades y tareas a realizar para llevar a cabo el PISAP con éxito. Cada actividad está definida con relación a 'qué debe de realizar', los productos que deben obtenerse a partir de una serie de entradas, controles y mecanismos y los actores principales involucrados. Cada actividad está descrita a tal detalle que permite decidir en la práctica cuál puede o debe llevarse a cabo de acuerdo a las características propias del negocio y los requerimientos de sistematización presentados.

Es importante mencionar que el éxito o fracaso de la implementación del PISAP se basa en gran medida en las herramientas, técnicas, métodos y recurso humano seleccionados para su ejecución, por ello, en este mismo capítulo se presentan y describen las características mínimas que deben considerarse en la elección de cada uno de estos aspectos

A continuación se muestra el modelo de procesos del PISAP



NODE

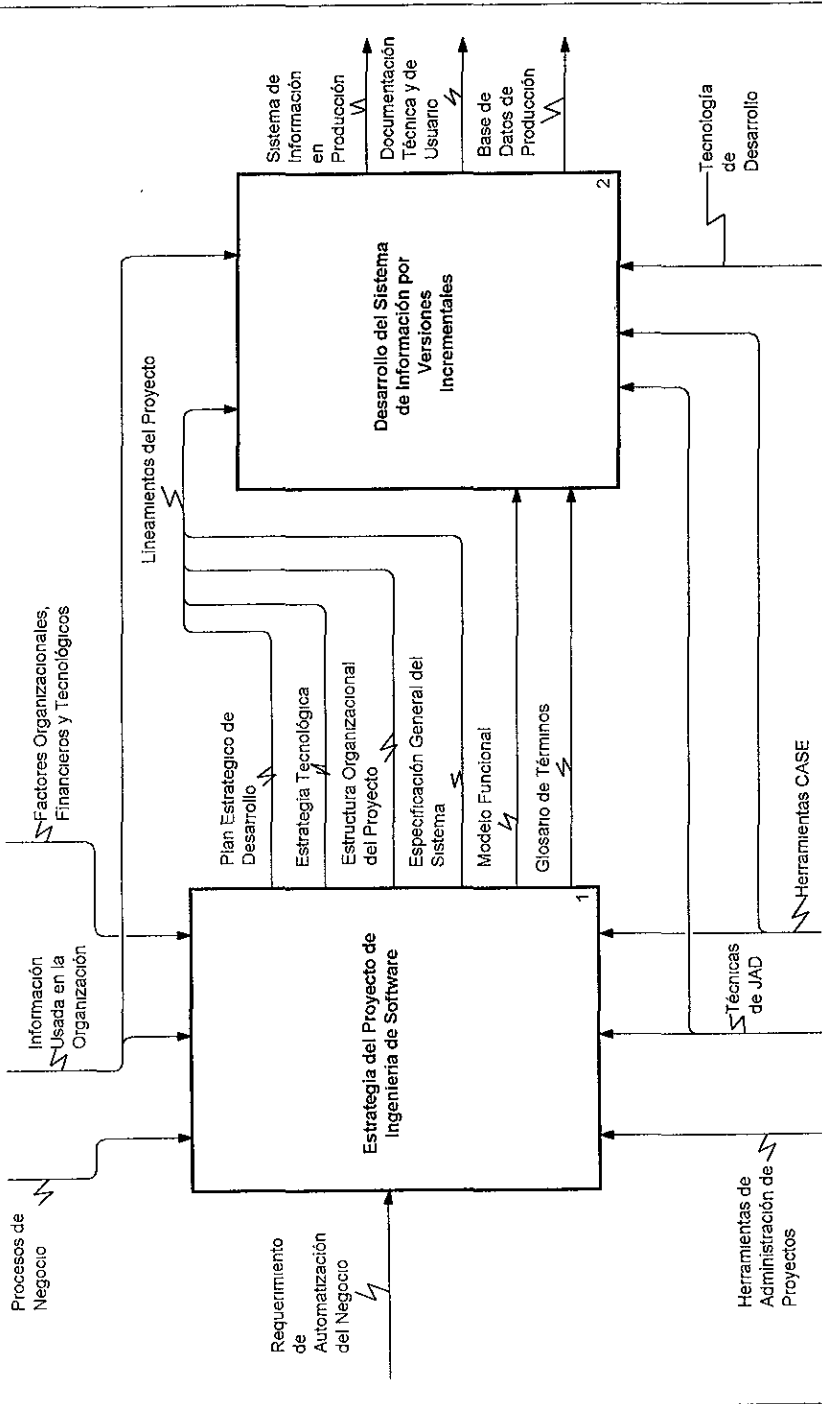
A-0

TITLE

Proceso de Ingeniería de Software de Alta Productividad (PISAP)

NUMBER



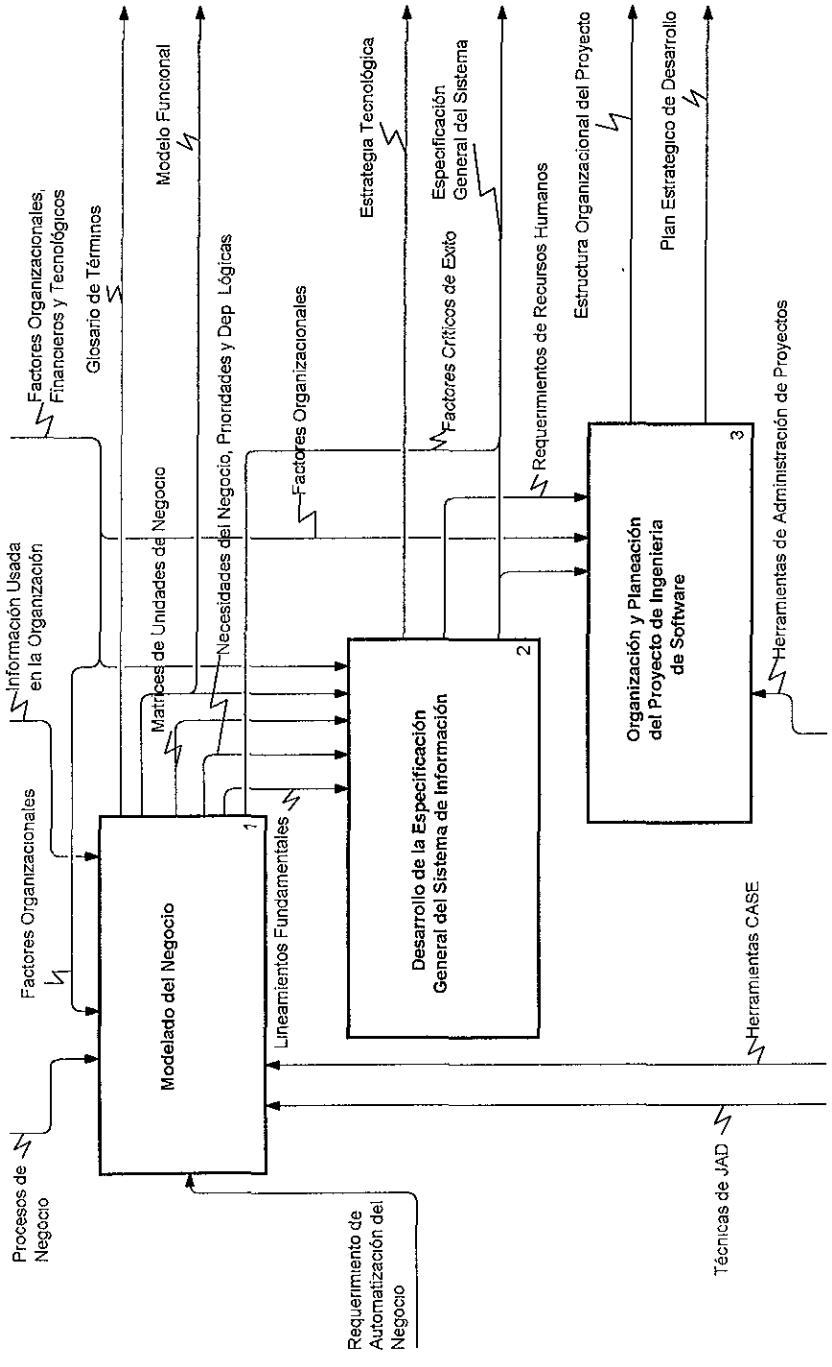


NODE A0

TITLE

Proceso de Ingeniería de Software de Alta Productividad (P/ISAP)

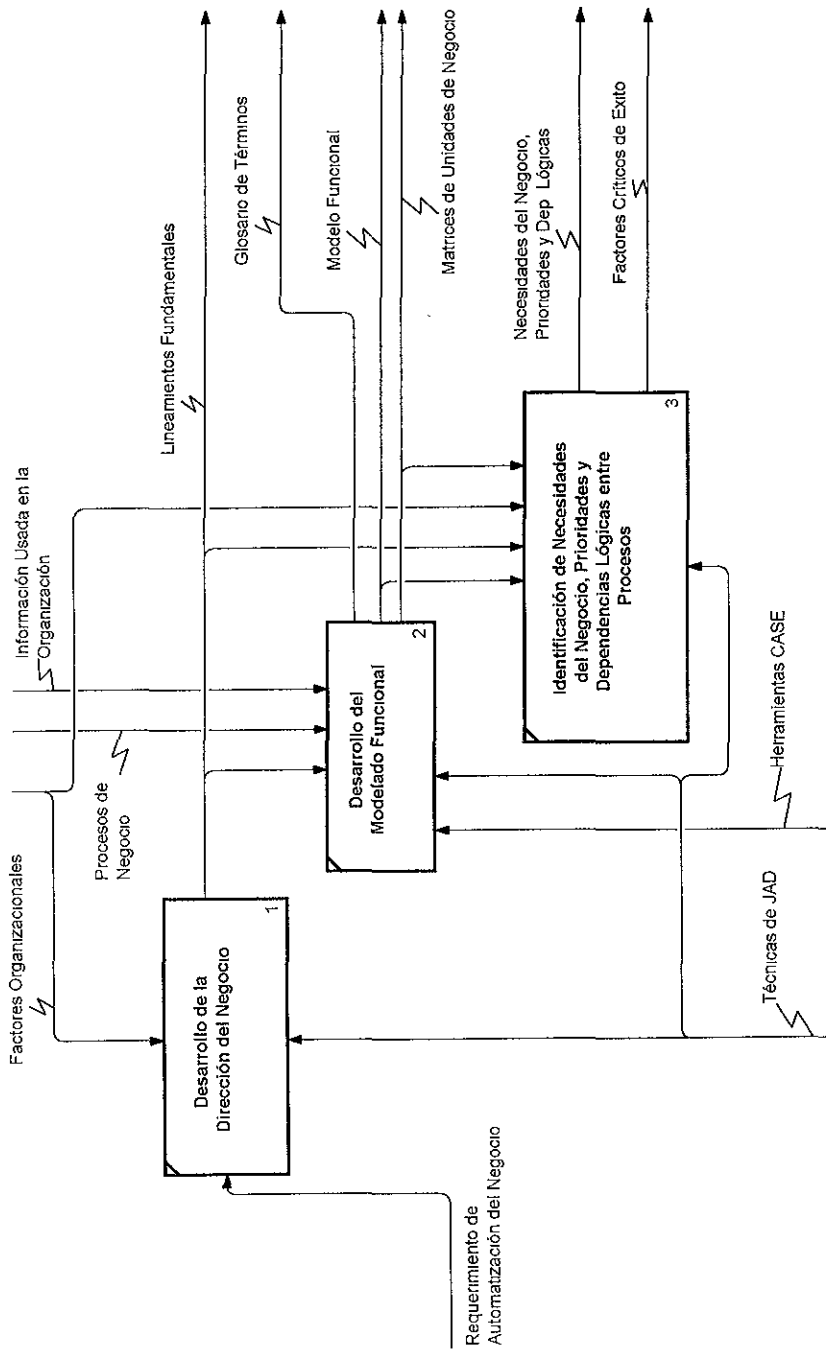
NUMBER



NODE A1

Titulo: Estrategia del Proyecto de Ingeniería de Software

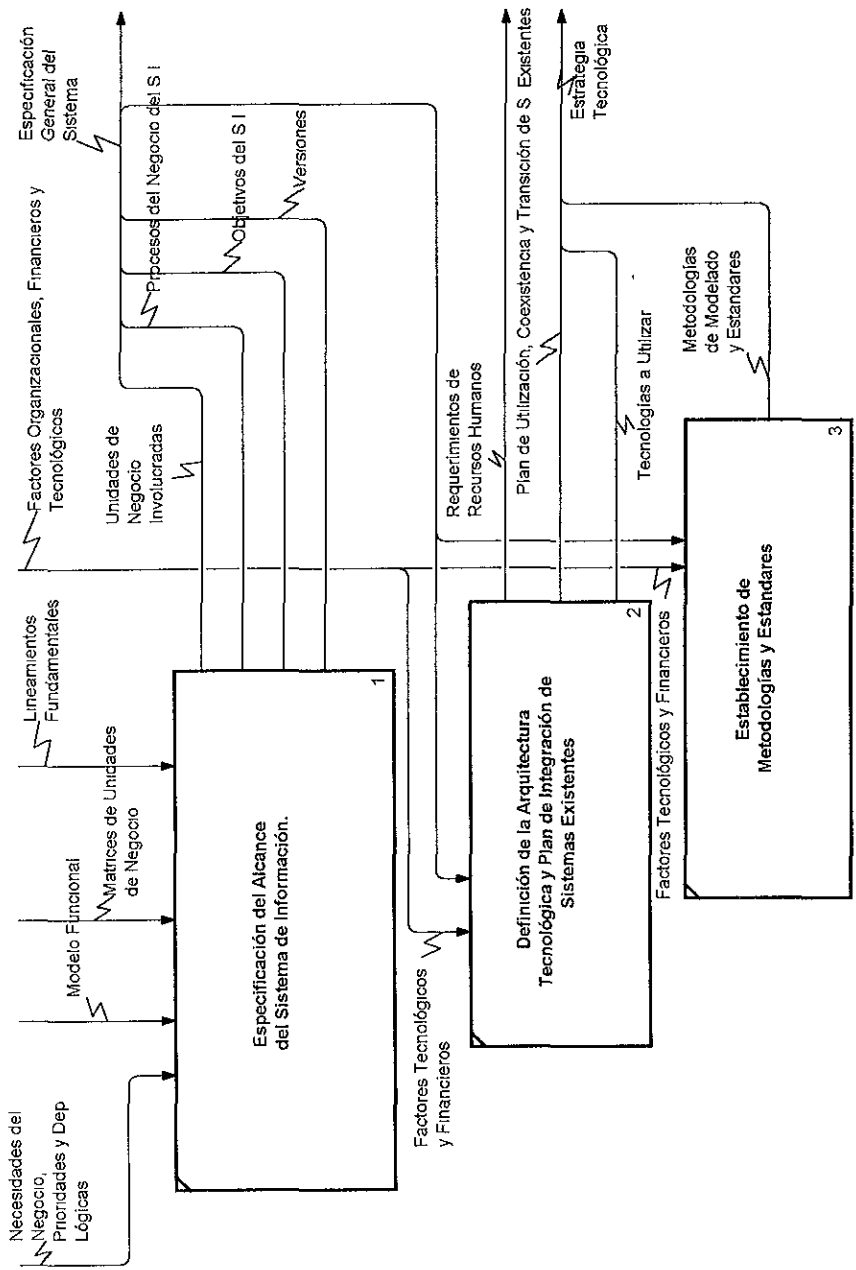
NUMBER



NODE A1 1

TITLE: Modelado del Negocio

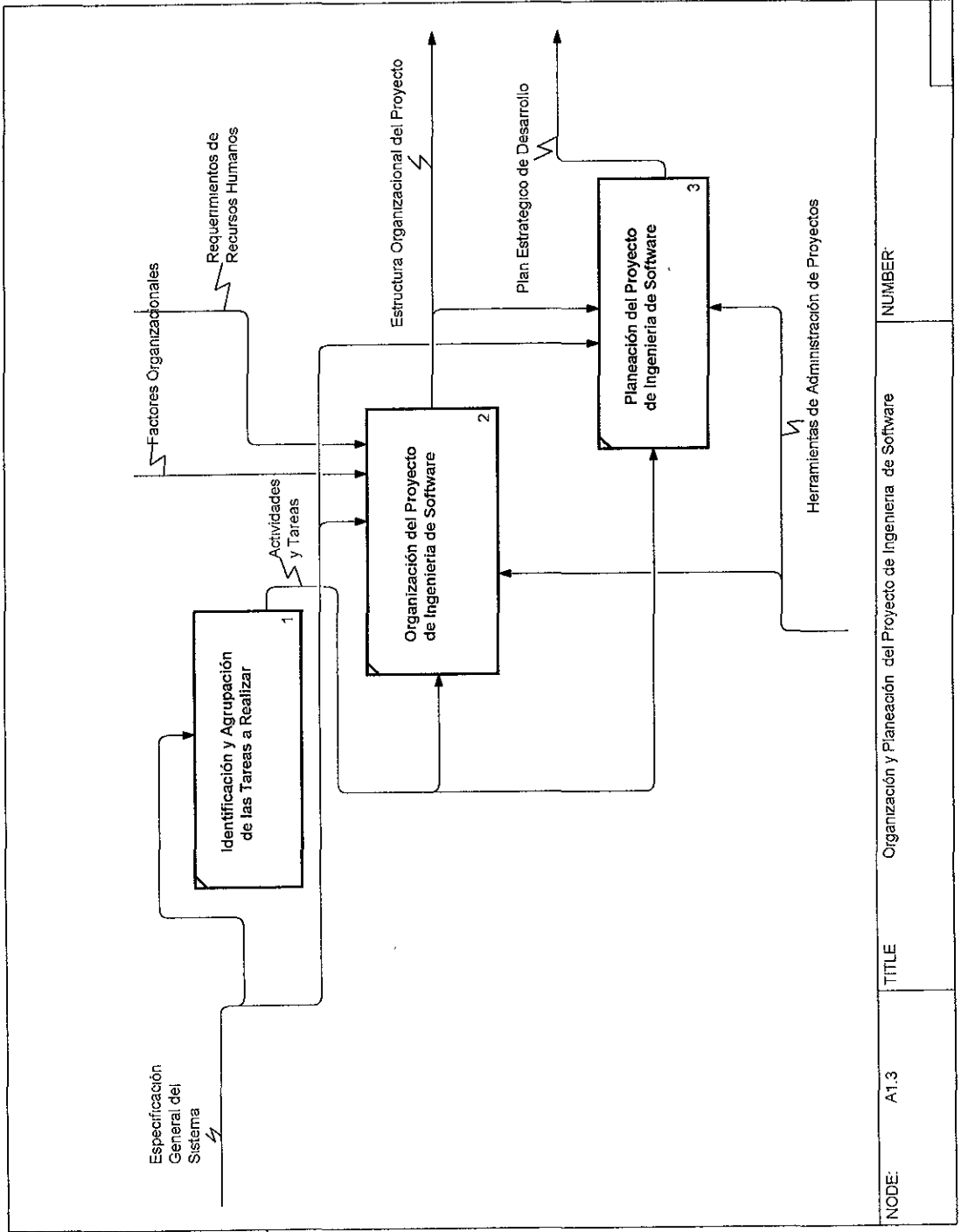
NUMBER



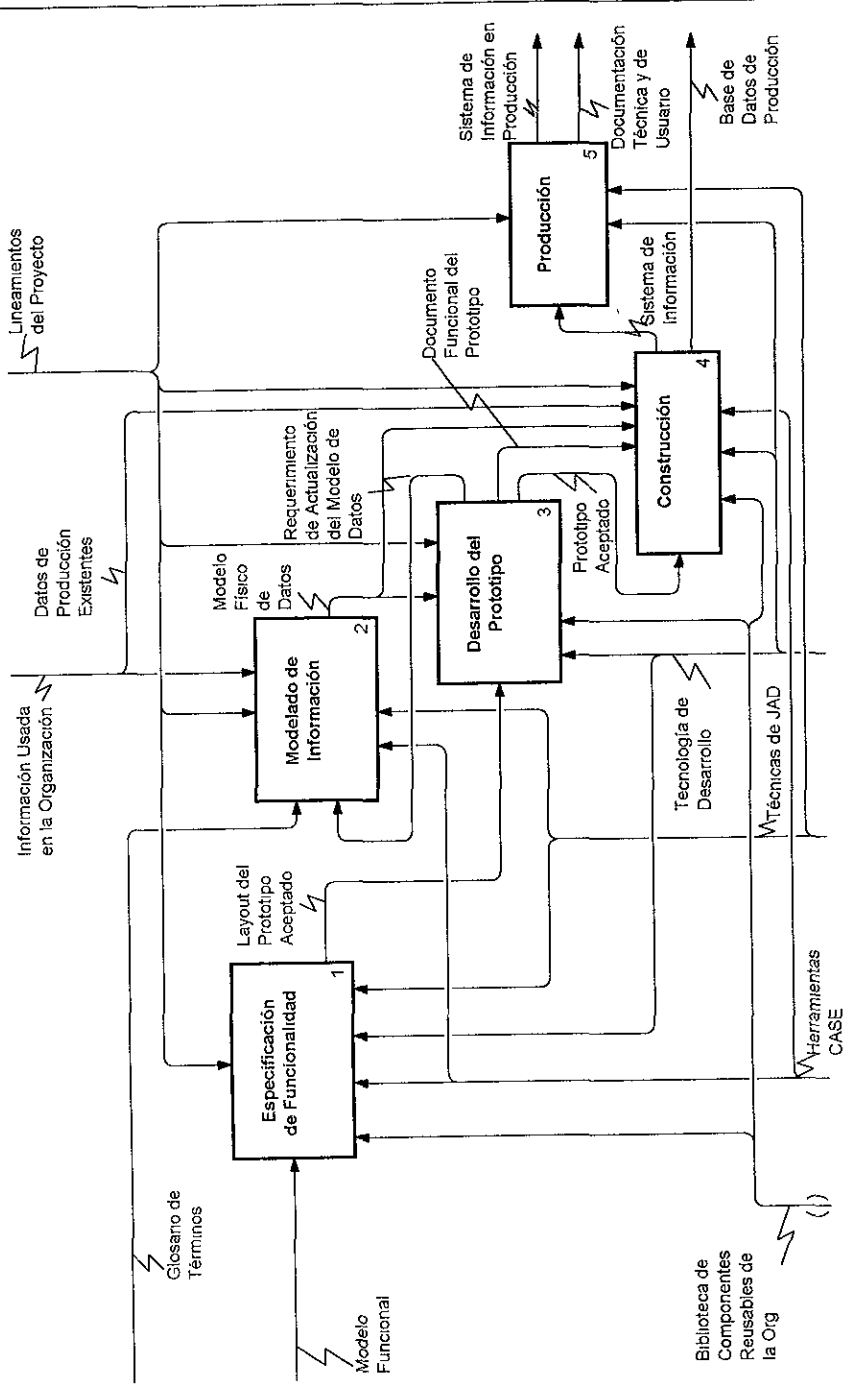
NODE A12

TITLE Desarrollo de la Especificación General del Sistema de Información

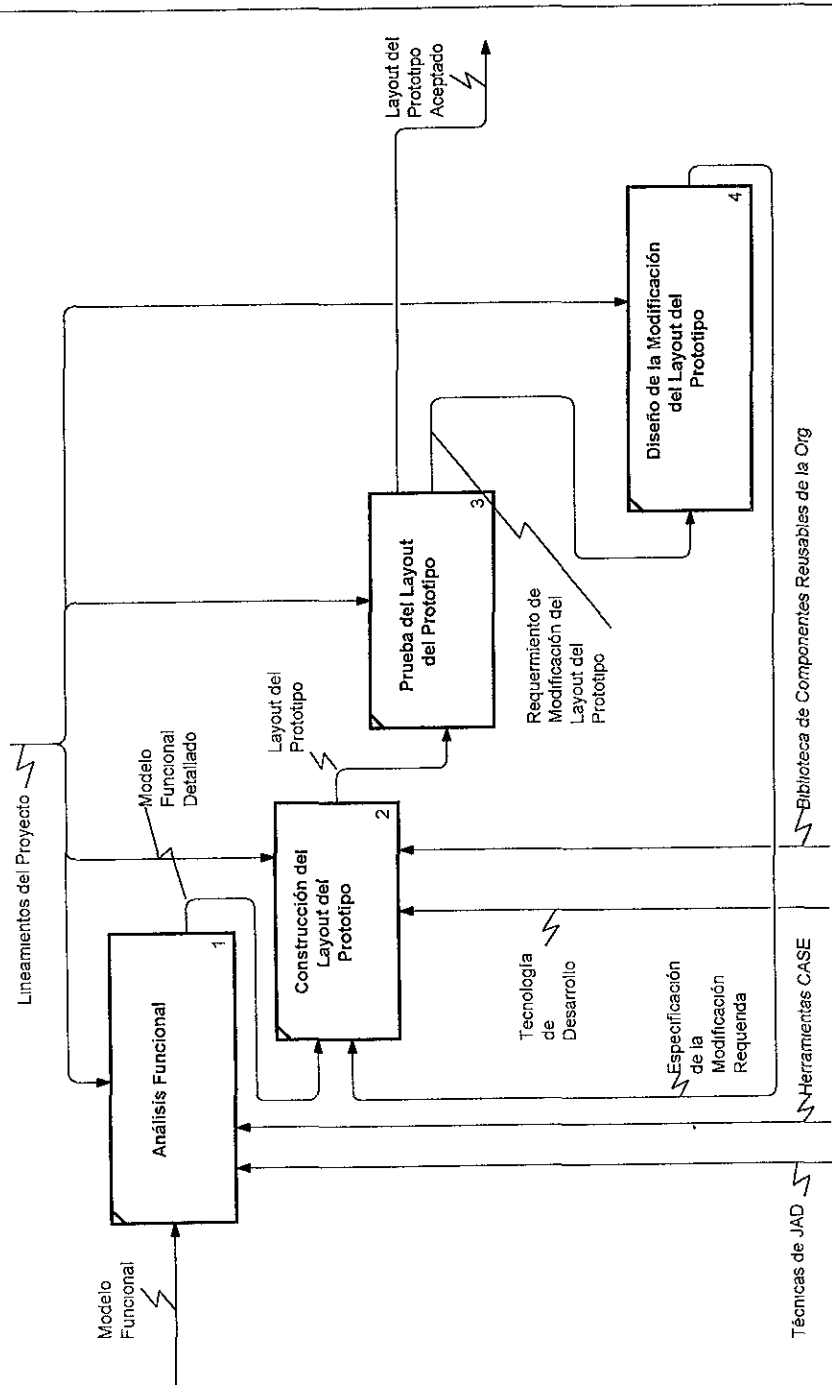
NUMBER



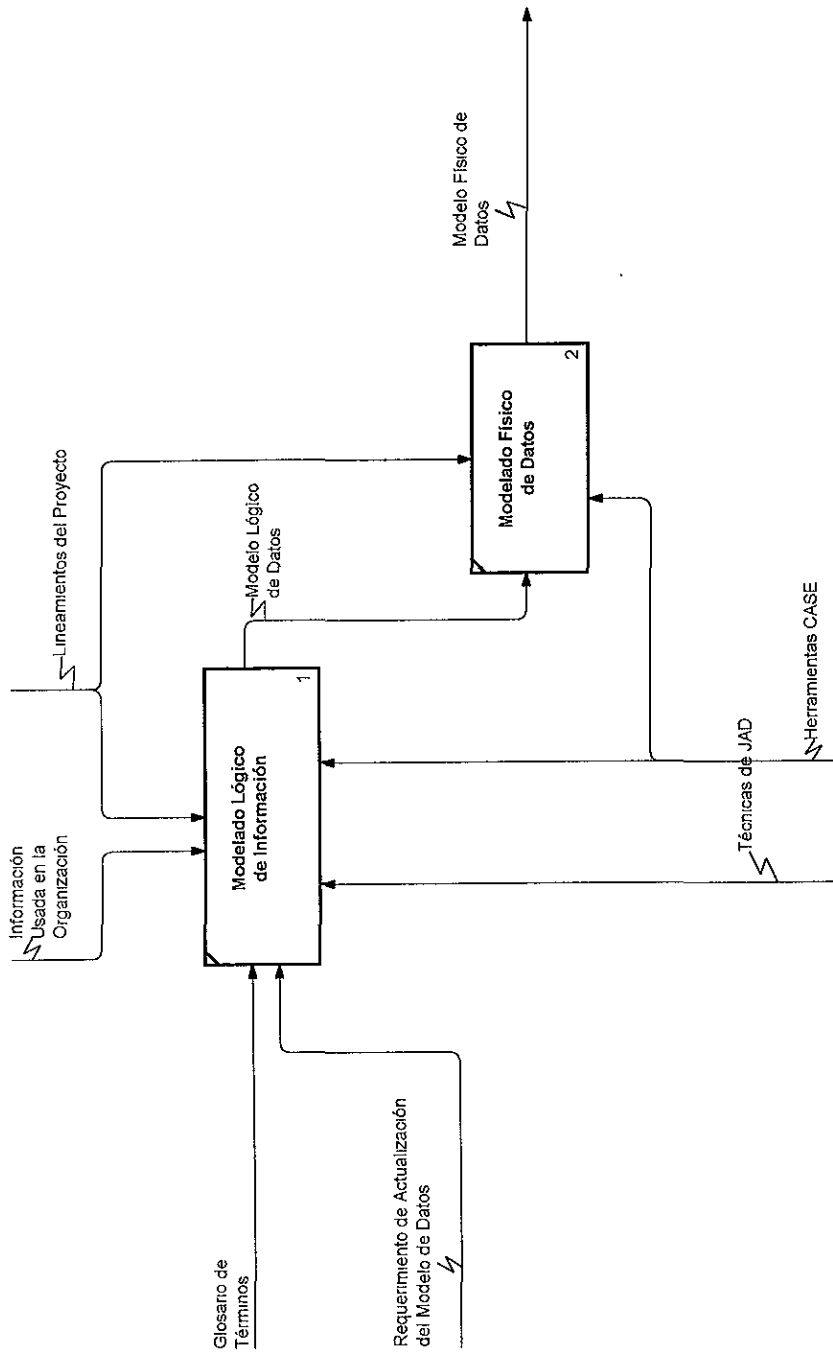
NODE: A1.3	TITLE: Organización y Planeación del Proyecto de Ingeniería de Software	NUMBER:
------------	---	---------



NODE	A2	TITLE	NUMBER
		Desarrollo del Sistema de Información por Versiones Incrementales	



NODE A2 1	TITLE Técnicas de JAD	Especificación de Funcionalidad	NUMBER
--------------	--------------------------	---------------------------------	--------



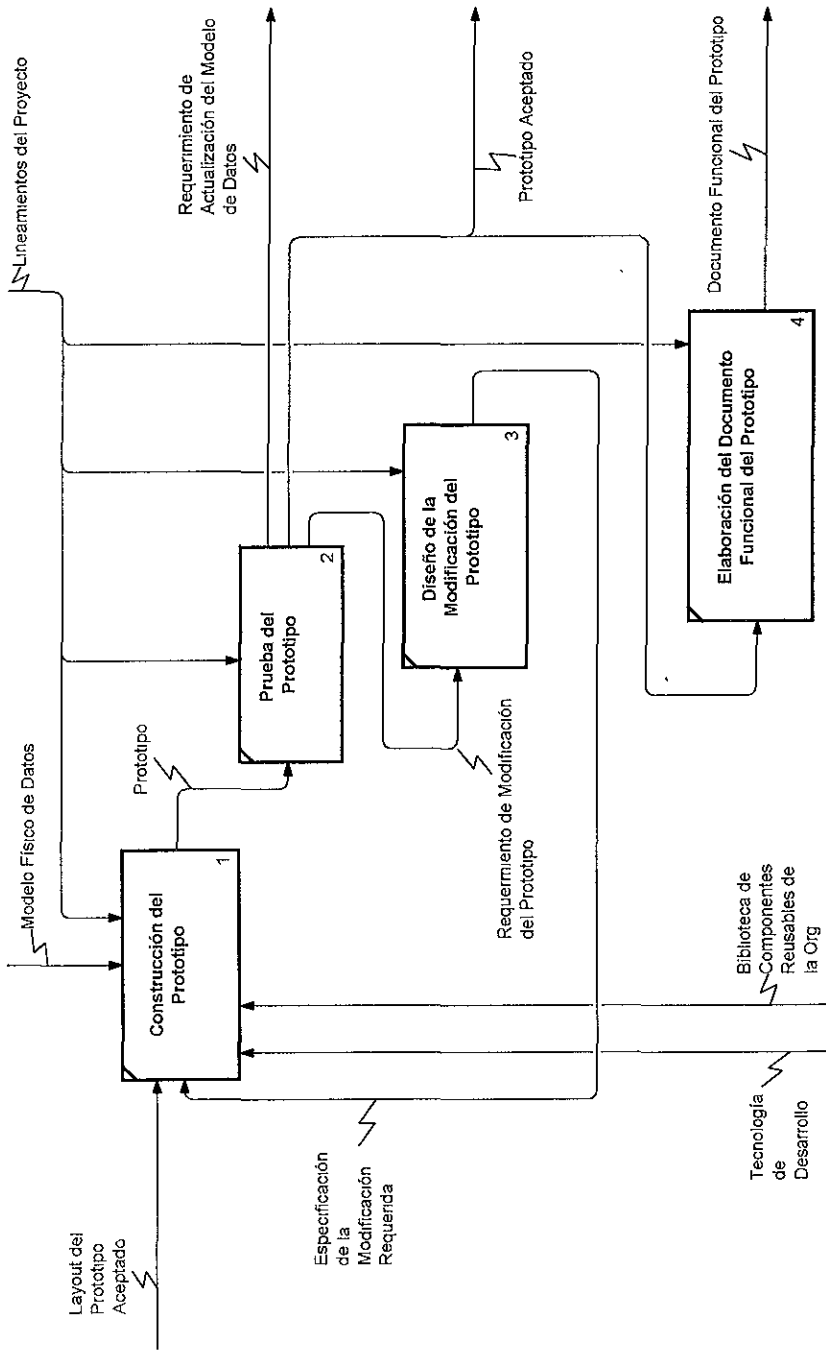
NODE: A2.2

TITLE

Modelado de Información

NUMBER





NODE

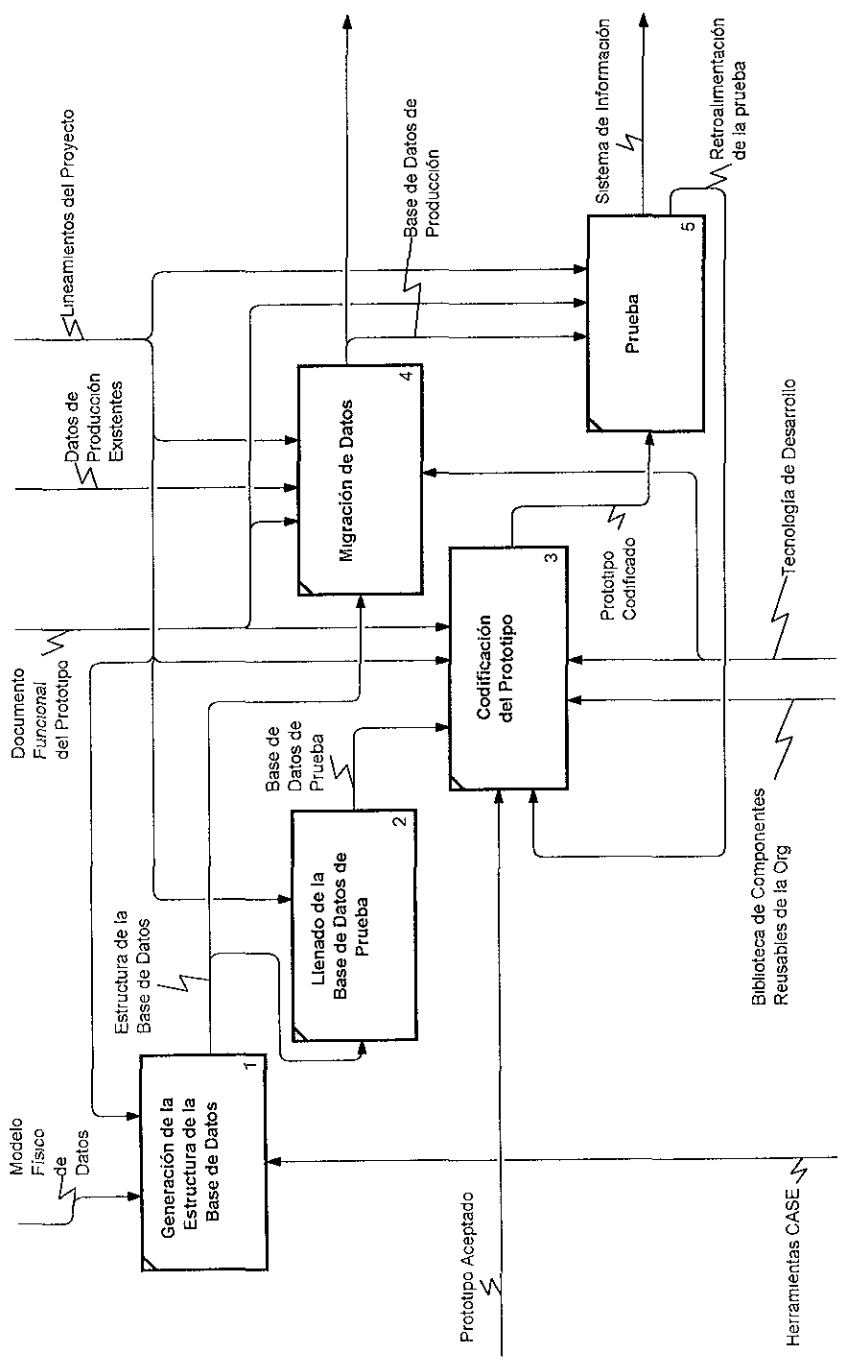
AZ 3

TITLE:

Desarrollo del Prototipo

NUMBER:

1



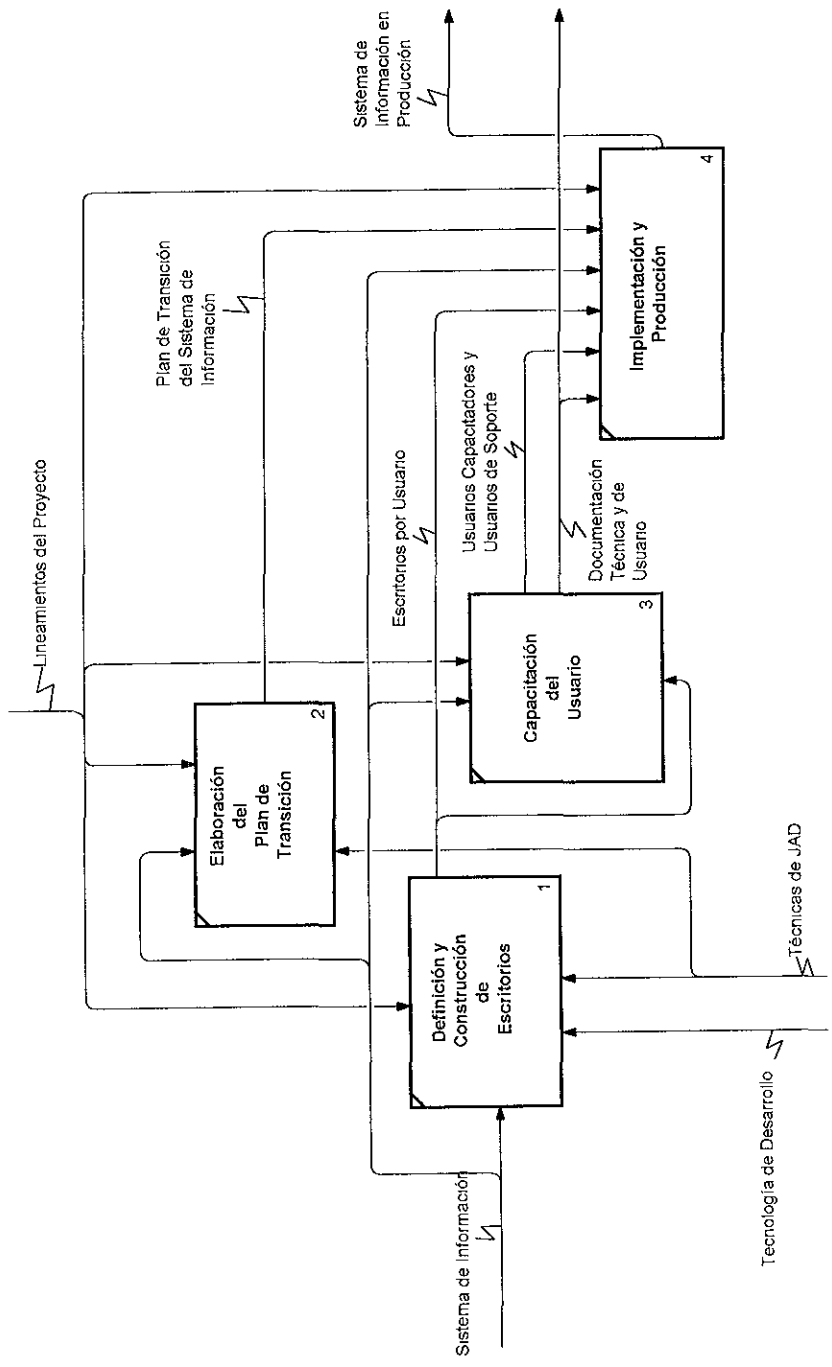
NODE

A2 4

TITLE

Construcción

NUMBER



NODE

A2 5

TITLE

Producción

NUMBER

## **2.2.1 Estrategia del Proyecto de Ingeniería de Software**

---

### **Introducción**

El éxito en el diseño de cualquier Sistema de Información depende del nivel de entendimiento de las necesidades de la organización y del ambiente en el que se desenvuelve. La meta de la Estrategia del Proyecto es el estudio y entendimiento del Negocio, así como el establecimiento de los acuerdos base para el desarrollo del Proyecto.

### **Descripción**

Esta actividad desarrolla una serie de modelos de negocio, especificaciones tecnológicas, especificaciones organizacionales, planes, recomendaciones, factores críticos de éxito, etc., que permitirán el entendimiento y definición de la Estrategia del Proyecto para dar cumplimiento al requerimiento de sistematización planteado; lo anterior sin perder de vista aspectos organizacionales, financieros y técnicos actuales y futuros de la organización.

Los resultados de la actividad deben ser compartidos y acordados en conjunto con el cuerpo directivo de la organización. Estos deben ser suficientemente explícitos para los directivos de tal forma que entiendan cómo la estrategia planteada cumple con los objetivos del negocio y las circunstancias bajo las cuales fue generada.

### **Productos Clave**

Plan Estratégico de Desarrollo, Estrategia Tecnológica, Estructura Organizacional del Proyecto, Especificación General del Sistema, Modelo Funcional y Glosario de Términos.

### **Factores Críticos de Exito**

- Compromiso, involucramiento y activa participación del cuerpo directivo de la organización, ejecutivos, líderes de opinión, y quienes colectivamente entienden que es necesario.
- Cualquier trabajo anterior y sistemas existentes deben ser considerados. Es importante tomar en cuenta que la duplicidad de esfuerzos daña la credibilidad del equipo de Sistemas.
- Involucrar al personal especialista en las áreas de dirección del negocio que son consideradas.
- El Gerente y Líder del Proyecto deben asegurar que los Lineamientos Fundamentales obtenidos representen el entendimiento del negocio.
- Grandes habilidades de análisis del Gerente y Líder del Proyecto.
- Es importante considerar los Lineamientos Corporativos impuestos a la Organización.

---

### **Recomendaciones**

Como medida de calidad, el Líder del Proyecto debe asegurarse de que la Estrategia definida sea revisada extensivamente por el Cuerpo Directivo y si es necesario por especialistas del ramo, expertos

organizacionales o consultores, y así asegurar que la estrategia definida abarca al negocio y que su infraestructura es la correcta para llevarla a cabo. Las ideas o recomendaciones vertidas en la Estrategia deben ser verificadas desde el punto de vista de diferentes usuarios calificados, las consecuencias operacionales, la transición de los sistemas existentes, posibles cuellos de botella, aceptabilidad, flexibilidad al cambio, integridad, seguridad y cualquier otro aspecto relevante.

## **2.2.1.1 Modelado del Negocio**

### **Descripción**

El Modelado del Negocio genera un entendimiento claro y real del proceso del negocio a través del Modelo Funcional que provee una vista general de que información esta pasando dentro, alrededor y a través del negocio, la identificación de los Lineamientos Fundamentales que rigen la vida de la organización y la identificación de las Necesidades del Negocio. Es importante mencionar que durante este proceso debe elaborarse el documento de glosario de términos del negocio, que más adelante se utilizara para el Modelado de Información

Estos resultados deben ser entendidos por todos los involucrados en la actividad, para ello deben desarrollarse sesiones que permitan validar la información vertida

### **Productos Clave**

Lineamientos Fundamentales, Modelo Funcional y Matrices de Unidades de Negocio.

---

**Recomendaciones** Es recomendable que en esta actividad los participantes por parte del equipo de Sistemas tengan por lo menos un conocimiento básico de los principales procesos del negocio, estructura organizacional y cultura de la organización Recuerde que en esta actividad el único resultado tangible es buena documentación, por lo tanto, los participantes deben asegurarse de la relevancia de la información generada Así mismo, el Líder del Proyecto debe asegurar que la documentación se complete y cumpla con los estándares definidos El Modelo del Negocio será también utilizado como una excelente herramienta para determinar las fronteras o alcance del proyecto

---

## **Desarrollo de la Dirección del Negocio**

### **Descripción**

Esta actividad desarrolla la Dirección del Negocio en términos de los objetivos, metas, prioridades, restricciones, fortalezas y debilidades del negocio, oportunidades y cualquier factor identificable de desempeño o factor crítico de éxito

La tarea de desarrollar la Dirección del Negocio deberá llevarse a cabo en varias sesiones con el Cuerpo Directivo del negocio para permitir plasmar, discutir, revisar, volver a plasmar, los

resultados obtenidos hasta concluir en conjunto con los Lineamientos Fundamentales buscados. Es importante que las sesiones estén sustentadas en grupos de trabajo JAD (Joint Application Development), o cualquier otra técnica que permita la mayor efectividad posible en el resultado de los objetivos de la sesión.

### **Entradas**

Requerimiento de Automatización del Negocio.

### **Productos Clave**

Lineamientos Fundamentales

### **Mecanismos**

Técnicas de JAD

### **Controles**

Factores Organizacionales

### **Recursos Involucrados**

Cuerpo Directivo del Negocio, Director del Proyecto(Sistemas) y Líder del Proyecto(Sistemas), Director del Proyecto(Usuario) y Líder del Proyecto(Usuario)

---

**Recomendaciones** Es importante considerar que las personas involucradas en esta actividad son un recurso muy caro y con poca disponibilidad, por ello, es importante planear adecuadamente las sesiones y hacerlas efectivas procurando presentar propuestas, resultados de investigaciones previas, reportes, estadísticas, documentos y cualquier otro elemento que permita la toma de decisiones oportunamente

---

## **Desarrollo del Modelado Funcional**

### **Descripción**

No importa si está tratando de entender y modificar un sistema existente o crear uno nuevo, no cabe duda que el mayor obstáculo es nuestra poca habilidad para analizarlo y saber comunicar sobre sus procesos, interacción entre ellos y su lugar en la organización.

Para solventar esta problemática, es necesario hacer uso de técnicas y herramientas tales como el Modelado Funcional y herramientas CASE que permitan eliminar la ambigüedad y facilitar la efectiva comunicación y entendimiento.

El Modelado Funcional es una técnica que especifica claramente a partir de diagramas y documentación de soporte, que hace la organización, o que necesita hacer,

independientemente de como puede hacerse o por quien puede hacerse

En un Modelo Funcional o de Procesos, los detalles extraños son eliminados, permitiendo reducir la aparente complejidad del sistema bajo estudio. El detalle resultante en el modelo es estructurado eliminando ambigüedad y resaltando la información importante. Gráficos u objetos (tales como cajas y flechas) son usados para proveer mucho de la estructura del modelo los cuales al ser bien descritos permiten al Modelo Funcional ser una excelente herramienta de comunicación.

Para llevar a cabo el Modelado Funcional, es sumamente recomendable utilizar herramientas CASE que cumplan con este propósito. Para el caso, herramientas CASE tales como BPWin son suficientes para vertir el conocimiento del negocio desde dos puntos de vista, el primero, desde el punto de vista de que hace ahora el negocio y el segundo, desde el punto de vista de que debe hacer el negocio.

### **Entradas**

Ninguna

### **Productos Clave**

Glosario de Términos, Modelo Funcional y Matrices de Unidades de Negocio

### **Mecanismos**

Técnicas de JAD y Herramientas CASE

### **Controles**

Lineamientos Fundamentales, Procesos de Negocio e Información Usada en la Organización.

### **Recursos Involucrados**

Director del Proyecto(Sistemas) y Líder del Proyecto(Sistemas), Director del Proyecto(Usuario) y Líder del Proyecto(Usuario), Especialistas del Negocio.

---

**Recomendaciones** Es importante involucrar el menor número de personas, solo quienes colectivamente saben cómo se hacen las cosas hoy y cómo deben hacerse en el futuro. Es muy deseable que el Modelo Funcional abarque al menos tres niveles de especificación tanto desde el punto de vista de que hace ahora el Negocio y que debe hacer el Negocio.

---

## **Identificación de Necesidades del Negocio, Prioridades y Dependencias Lógicas entre Procesos**

### **Descripción**

Esta tarea utiliza la información vertida en los Lineamientos Generales y Modelo Funcional conjuntamente con los Factores Organizacionales para identificar y documentar las Necesidades del Negocio y Prioridades y Dependencias Lógicas entre procesos:

- Las necesidades del negocio en términos de los Lineamientos Fundamentales, problemas tácticos del negocio que necesitan solución rápida y otros aspectos que requieren atenderse
- *Prioridades entre Procesos* en términos de Procesos Vitales, que son aquellos que de acuerdo con la Estrategia del Negocio se han identificado como críticos para estar a la par o vencer a la competencia. Son valorados y evaluados por los clientes y los accionistas y son fundamentales para hacer las cosas correctamente.
- Dependencias lógicas en términos del Modelo Funcional, Procesos Vitales y Matrices de Negocio

### **Entradas**

Ninguna

### **Productos Clave**

Necesidades del Negocio, Prioridades y Dependencias Lógicas y Factores Críticos de Exito

### **Mecanismos**

Técnicas de JAD

### **Controles**

Lineamientos Fundamentales, Factores Organizacionales, Modelo Funcional y Matrices de Unidades de Negocio



### **Recursos Involucrados**

Director del Proyecto(Sistemas) y Líder del Proyecto(Sistemas), Director del Proyecto(Usuario) y Líder del Proyecto(Usuario), Especialistas del Negocio

---

**Recomendaciones** Durante la identificación de las Necesidades del Negocio y Prioridades y Dependencias Lógicas entre procesos, es importante identificar los Factores Críticos de Exito del proyecto haciendo uso de la información y conocimiento alcanzado durante las actividades anteriores.

---

## **2.2.1.2 Desarrollo de la Especificación General del Sistema de Información**

### **Descripción**

Esta actividad usa la información y conocimiento adquirido por el equipo de trabajo para producir la Arquitectura del Sistema de Información en términos de la Especificación General del Sistema, Estrategia Tecnológica y Requerimientos de Recursos Humanos

### **Productos Clave**

Estrategia Tecnológica, Especificación General del Sistema y Requerimientos de Recursos Humanos

---

**Recomendaciones** Es importante predecir el desempeño y volúmenes esperados para el Sistema de Información, comparándolos con los sistemas existentes y considerando el alcance definido

Es también de suma importancia considerar desde este momento que el alcance definido seguramente repercutirá en las normas, políticas, procedimientos y prácticas de la estructura organizacional actual, y puede representar con mucha seguridad un ajuste y/o movimiento de personal

---

## **Especificación del Alcance del Sistema de Información.**

### **Descripción**

Esta actividad define el alcance del Sistema de Información (fronteras del Sistema de Información) en términos del Objetivo del Sistema de Información, los Procesos de Negocio considerados en cada versión y las unidades de negocio involucradas

Una versión se define por los Procesos de Negocio que se hayan considerado en ella. Es obvio que la primer versión definida, al menos debe considerar los Procesos Vitales del Negocio, y así las siguientes versiones deberán considerar los Procesos de Negocio restantes

**Entradas**

Ninguna

**Productos Clave**

Unidades de Negocio Involucradas, Procesos del Negocio del Sistema de Información, Objetivos del Sistema de Información y Versiones

**Mecanismos**

Ninguno

**Controles**

Necesidades del Negocio, Prioridades y Dependencias Lógicas, Modelo Funcional, Matrices de Unidades de Negocio y Lineamientos Fundamentales

**Recursos Involucrados**

Director del Proyecto(Sistemas) y Líder del Proyecto(Sistemas), Director del Proyecto(Usuario) y Líder del Proyecto(Usuario),

---

**Recomendaciones** El establecimiento de más de una versión para la Especificación del Alcance del Sistema solo serán necesarias en proyectos de sistematización de gran envergadura, o cuando las condiciones del negocio o características de sus procesos así lo requieran, de lo contrario, no es necesario. Es importante tomar en cuenta que la primer versión definida debe ser suficiente con relación a los Procesos de Negocio considerados para cubrir las necesidades mínimas o básicas de sistematización del Negocio. No es recomendable definir una versión la cual no pueda ser implementada en producción por esperar una siguiente, ya que esto representaría un retraso en el proyecto y tiempo y trabajo mal invertido

---

**Definición de la Arquitectura Tecnológica y Plan de Integración de Sistemas Existentes****Descripción**

Esta actividad define la Arquitectura Tecnológica en la que se sustentará el Sistema de Información en producción, así como las herramientas que permitirán su desarrollo. En esta actividad se deben examinar los sistemas, hardware, software, paquetes, y otro componentes existentes en la organización para determinar su futura utilización o integración, considerando los volúmenes actuales de información y transacciones. Con la información obtenida hasta esta actividad, deben definirse las tecnologías a utilizar para el desarrollo del Sistema de Información,

considerando desde el hardware, sistemas operativos, paquetes, herramientas de desarrollo de software, herramientas CASE, manejadores de bases de datos, etc , nunca perdiendo de vista que sean técnica y económicamente factibles de elegir Ver tema 2.3 Herramientas, Técnicas y Métodos para el Cumplimiento del PISAP en este mismo capítulo

Con la elección de la tecnología a utilizar, es importante definir los perfiles necesarios del personal que deberá integrarse al equipo tanto por parte de los usuarios como del equipo de sistemas, y analizar las capacidades actuales en el personal para ocupar estos perfiles y generar los Requerimientos de Recursos Humanos necesarios Ver actividad 1.3 2 Organización del Proyecto de Ingeniería de Software

### **Entradas**

Ninguna

### **Productos Clave**

Plan de Utilización, Coexistencia y Transición de Sistemas Existentes, Tecnologías a Utilizar y Requerimientos de Recursos Humanos

### **Mecanismos**

Ninguno

### **Controles**

Especificación General del Sistema y Factores Tecnológicos y Financieros

### **Recursos Involucrados**

Director del Proyecto(Sistemas) y Líder del Proyecto(Sistemas),

---

**Recomendaciones** Es importante durante el desarrollo de esta actividad presentar los resultados, discutirlos y adecuarlos a la luz de la factibilidad de su implementación en la Organización y considerar la elección de personal experimentado en la Arquitectura Tecnológica definida

---

## **Establecimiento de Metodología de Modelado y Estándares**

### **Descripción**

Es importante considerar que la metodología de modelado es una parte esencial de la Ingeniería de Software ya que engloba

reglas prácticas y secuencias para llevar a cabo el análisis y diseño de software

En esta actividad se evalúan y eligen las metodologías que se concentran en el modelado gráfico de procesos y de información (diagramas de flujo de datos, diagramas estructurados, IDEF0, modelos entidad relación, IDEF1X, etc.) que se seguirán para desarrollar el análisis funcional detallado y modelo lógico y físico de datos del Sistema de Información.

Así mismo, se debe llevar a cabo el establecimiento de los principales estándares a seguir para el desarrollo de los diferentes productos resultantes de cada actividad del PISAP. Algunos estándares importantes a establecer son:

- Medios válidos de comunicación con los usuarios
- Periodicidad y estructura de informes de avance
- Como y cuando deben actualizarse los modelos.
- Uso de bitácoras y notas informativas de actualización o corrección de modelos o prototipo
- Abreviación de términos
- Estructura de nombres de tablas y atributos de la Base de Datos
- Documentación mínima a especificar en las herramientas CASE
- Formatos de documentación funcional de cada elemento utilizado en el prototipo
- Sintaxis a utilizar para la especificación de la funcionalidad de cada elemento del prototipo
- Visualización y codificación de cada elemento utilizado en el prototipo (ej. para prototipos desarrollados en herramientas Cliente-Servidor tales como SQLWindows, Visual Basic, Power Builder, etc., tipo de ventanas por funcionalidad, tamaño y tipos de letra, colores, distribución de elementos en ventanas, nombres de elementos definidos, uso de librerías, utilización de archivos bmp's e ico's, etc.)
- Lineamientos de codificación, (ej. Siguiendo con el mismo tipo de herramientas generación de sentencias de SQL, funciones, procedimientos almacenados, clases, tablas temporales, variables, utilización de instrucciones tales como commits y rollbacks, etc.)

### **Entradas**

Ninguna

### **Productos Clave**

Metodología de Modelado y Estándares

## **Mecanismos**

Ninguno.

## **Controles**

Especificación General del Sistema y Factores Tecnológicos y Financieros

## **Recursos Involucrados**

Director del Proyecto(Sistemas) y Líder del Proyecto(Sistemas),

---

**Recomendaciones** Las herramientas CASE seleccionadas deberán cumplir al 100% con la metodología de modelado elegida. Es importante verificar los estándares definidos para cada actividad antes de iniciarla, y analizar su trascendencia para el proceso con el objeto de no generar un resultado pobre o incorrecto que será entrada, mecanismo o control para otra actividad

Nota importante: Siempre tener presente en la elección de la metodología que estas no proveen de un método directo para extraer los requerimientos del usuario, solo proveen el marco para representarlos.

---

## **2.2.1.3 Organización y Planeación del Proyecto de Ingeniería de Software**

### **Descripción**

La **organización del proyecto de ingeniería de software** consiste en todas las actividades de administración y control que permitirán lograr describir la estructura organizacional del proyecto, identificar las interfaces organizacionales entre el proyecto y otras entidades organizacionales, y definir áreas de responsabilidad del proyecto

La **planeación del proyecto de ingeniería de software** consiste en todas las actividades de administración y control que inician con la selección a través de distintas alternativas del futuro curso de acción del proyecto y el programa de actividades que permitirán lograrlo

### **Productos Clave**

Estructura Organizacional del Proyecto y Plan Estratégico de Desarrollo.

## **Identificación y Agrupación de las Tareas a Realizar**

### **Descripción**

Una vez que los objetivos del Sistema de Información son definidos, se deben identificar las actividades y tareas a realizar para lograrlos. Para llevar a cabo esta actividad, es necesario identificar primeramente las actividades generales y de ahí partir a romperlas en actividades más específicas hasta

identificar tareas que son consideradas la unidad mas especifica de trabajo, así entonces, una actividad debe incorporar un conjunto de tareas que deben ser completadas. Posteriormente, es necesario identificar la secuencia y relación entre actividades estimando duración entre el inicio de la actividad y la culminación de la misma, de tal forma que la finalización de una actividad y sus tareas permitirán dar las condiciones necesarias para el inicio de otras actividades y sus tareas.

### **Entradas**

Ninguna

### **Productos Clave**

Actividades y Tareas

### **Mecanismos**

Ninguno

### **Controles**

Especificación General del Sistema

### **Recursos Involucrados**

Director del Proyecto(Sistemas) y Líder del Proyecto(Sistemas), Director del Proyecto(Usuario) y Líder del Proyecto(Usuario),

---

**Recomendaciones** Es importante considerar que la estimación de tiempo de ejecución de la actividad, debe llevarse a cabo tomando elementos tales como la experiencia en proyectos similares o anteriores, el conocimiento de la trascendencia y alcance de la actividad así como de aspectos que pueden afectar o ayudar la ejecución de la misma (conocimiento, disponibilidad y experiencia del usuario, herramientas de apoyo, sistemas existentes, etc )

---

## **Organización del Proyecto de Ingeniería de Software**

### **Descripción**

La organización del proyecto consiste en administrar y controlar las actividades y dependencias resultantes del proceso de Identificación y Agrupación de las Tareas a Realizar. Así mismo, determina y asigna grupos de actividad a entidades organizacionales y la delegación de autoridad y responsabilidad a cada entidad organizacional para llevar a cabo las actividades asignadas Como parte de la determinación de Entidades Organizacionales se especifican Comités de Evaluación y Seguimiento describiendo objetivos, metas, autoridad y

responsabilidades, así como las personas integrantes, roles y funciones. La Organización del Proyecto de Ingeniería de Software se divide en cinco diferentes actividades:

- 1 Seleccionar y establecer estructuras organizacionales.
- 2 Crear o identificar posiciones organizacionales
- 3 Definir autoridad y responsabilidades.
- 4 Calificar a cada persona para el cumplimiento de cada posición
5. Documentar la estructura Organizacional del Proyecto

### **Entradas**

Actividades y Tareas.

### **Productos Clave**

Estructura Organizacional del Proyecto.

### **Mecanismos**

Herramientas de Administración de Proyectos

### **Controles**

Especificación General del Sistema, Factores Organizacionales y Requerimientos de Recursos Humanos

### **Recursos Involucrados**

Director del Proyecto(Sistemas) y Líder del Proyecto(Sistemas), Director del Proyecto(Usuario) y Líder del Proyecto(Usuario),

---

**Recomendaciones** De gran importancia para lograr el incremento en productividad al aplicar el PISAP es la elección del personal para el proyecto. Si se quiere incrementar la productividad en el desarrollo de software es *indispensable* obtener lo mejor de la gente, es por ello que una de las decisiones más importantes durante la *implementación* del PISAP es mantener y allegarse de la mejor gente para el proyecto o la organización. De igual importancia es aceptar y corregir oportunamente el error de haberse allegado de alguien que no cumple ni contribuye a lograr los objetivos del proyecto.

---

## **Planeación del Proyecto de Ingeniería de Software**

### **Descripción**

La planeación se basa en la especificación de requerimientos de software resultado del Desarrollo de la Especificación General del Sistema de Información. Intervienen los objetivos y metas del Sistema de Información y las estrategias, políticas, programas y procedimientos para lograrlo. El objetivo de la

Planeación en esta etapa es decidir adelantadamente el "que hacer", "como hay que hacerlo", "cuando hay que hacerlo" y "quien lo hará" La función del Plan no es definir un rígido calendario de esfuerzos, debe ser dinámico, flexible y sujeto a cambios cuando el ambiente o el proyecto mismo cambie.

### **Entradas**

*Actividades y Tareas*

### **Productos Clave**

Plan Estratégico de Desarrollo

### **Mecanismos**

Herramientas de Administración de Proyectos

### **Controles**

Especificación General del Sistema y Estructura Organizacional del Proyecto.

### **Recursos Involucrados**

Director del Proyecto(Sistemas) y Líder del Proyecto(Sistemas), Director del Proyecto(Usuario) y Líder del Proyecto(Usuario),

---

**Recomendaciones** Es importante considerar que la planeación de un programa de acción o pasos a seguir en esta etapa del proyecto frecuentemente es incompleto. Así mismo, los costos y tiempos del sistema en esta etapa son difíciles de estimar con precisión (prácticamente imposible). **Nota Importante:** Es importante considerar las presiones que pueden originarse durante el cumplimiento de un plan de trabajo. Existe una tendencia en los desarrolladores en creer que el Líder de Proyecto o Gerente de Desarrollo no los respeta, que no se preocupa por ellos y que el gerente o líder no sabe lo suficiente sobre desarrollo de sistemas para saber que lo que pide es imposible. Por lo anterior, hay que considerar que una pobre relación de trabajo entre estos integrantes del equipo puede provocar una baja en la moral, malos entendidos y desinformación y desviaciones importantes en la productividad del equipo de trabajo.

---

## **2.2.2 Desarrollo del Proyecto de Ingeniería de Software**

---

### **Introducción**

El desarrollo de cualquier proyecto de ingeniería de software, involucra técnicas, metodología, lineamientos, herramientas, personas y otros factores importantes para lograr producir una aplicación de software que cumpla con las necesidades y expectativas del usuario. Una vez que estos factores están dados y las condiciones de conocimiento de las necesidades de la organización, factores críticos



de éxito, operación actual y desempeño, requerimientos funcionales del negocio y estructura y requerimientos de datos son claras y suficientes, es posible llevar a cabo el desarrollo de la aplicación, ver Figura 2 1

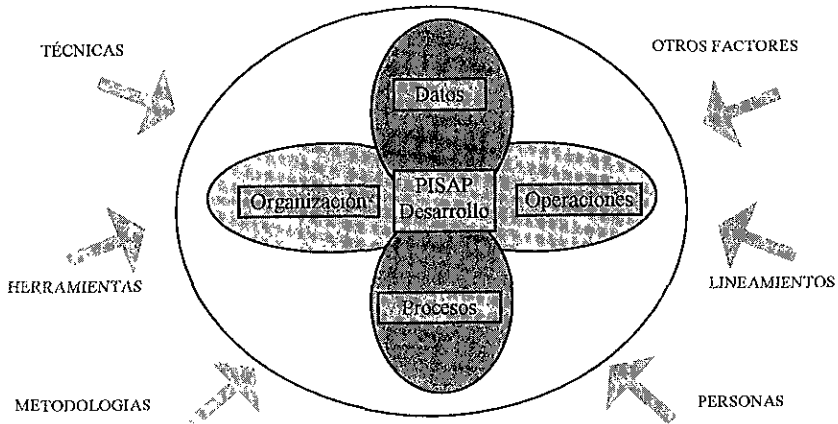
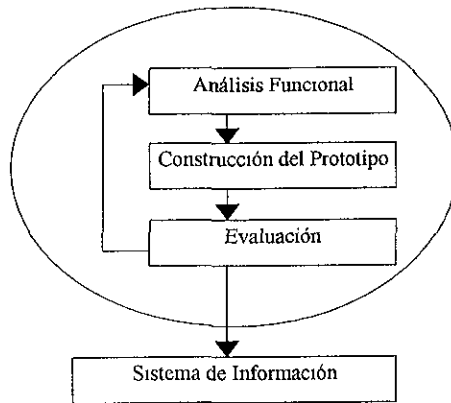


Figura 2 1

El desarrollo de la aplicación por versiones incrementales establece llevar a cabo una serie de actividades y tareas que pretenden crear un modelo de trabajo o prototipo del Sistema de Información que durante el proceso sistemáticamente evolucionará hasta convertirse en el Sistema de Información que cumpla con la funcionalidad esperada por el usuario

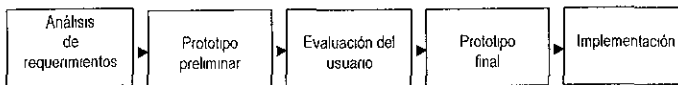
Este proceso de Ingeniería de Software por Versiones Incrementales involucra de manera clave al usuario durante la evolución de la creación de cada prototipo, esto significa que el proceso permite al usuario tomar parte en la definición de los requerimientos y decidir cómo el Sistema de Información cumplirá estos requerimientos. Es claro que se trata de un proceso iterativo en vez de un proceso secuencial tradicional tal y como se muestra en la Figura 2.2



Proceso Iterativo  
Figura 2 2

### Descripción

Esta actividad contempla el desarrollo formal de la futura aplicación. Hace uso extensivo de los resultados alcanzados en la etapa de Estrategia. El desarrollo de la aplicación considera llevar a cabo todas las actividades que a continuación se describen, aplicándolas a cada versión definida en la etapa de **Estrategia del Proyecto de Ingeniería de Software**.



### Productos Clave

Sistema de Información en Producción, Documentación Técnica y de Usuario y Base de Datos de Producción

### Recomendaciones

Es importante llevar a cabo todas las actividades descritas con formalidad y cumplimiento para lograr el éxito de la aplicación del PISAP y así lograr alcanzar los objetivos de sistematización planteados con eficacia y oportunidad.

## 2.2.2.1 Especificación de Funcionalidad

### Descripción

Esta actividad hace uso extensivo del Modelo Funcional producido en la etapa de Estrategia para crear las bases del prototipo que será discutido ampliamente con el usuario. La finalidad básica es la obtención de un prototipo primario o básico que con elementos sencillos y claros permita proyectar la futura funcionalidad del sistema, para el caso de estudio presentado en este trabajo de tesis, el bosquejo del prototipo consideró la definición de las diferentes opciones del menú del Sistema y la apertura de pantallas “huecas”, que sin funcionalidad y sin objetos, sólo con una narrativa sencilla y concreta describía el futuro alcance de la funcionalidad de cada ventana y por ende el alcance total de cada opción del menú definido

### Productos Clave

*Bosquejo del Prototipo Aceptado.*

---

### Recomendaciones

Como la actividad pretende ser una ante sala al desarrollo del Prototipo formal, el diseño del alcance del Bosquejo del Prototipo deberá concentrarse en el cumplimiento de la funcionalidad especificada en el Modelo Funcional, nunca olvidando que debe ser una actividad rápida en su definición pero sustanciosa en contenido y creatividad

---

## Análisis Funcional

### Descripción

El Análisis Funcional pretende complementar el Modelo Funcional definido en la etapa de Estrategia al detalle requerido para lograr la total comprensión de la funcionalidad esperada del Sistema de Información por el usuario. Esta actividad deberá desarrollarse en estrecha relación con entrevistas y reuniones de trabajo formalmente llevadas a través de técnicas de JAD u alguna otra, en conjunto con el usuario. La utilización de Herramientas CASE se hace indispensable en esta actividad para el logro de un mejor entendimiento de los resultados alcanzados por todo el equipo

### Entradas

Modelo Funcional

### Productos Clave

Modelo Funcional Detallado.

### Mecanismos

Herramientas CASE y Técnicas de JAD

## **Controles**

Lineamientos del Proyecto (Metodología de Modelado y Estándares)

## **Recursos Involucrados**

Director del Proyecto(Sistemas), Líder del Proyecto(Sistemas), Director del Proyecto(Usuario) y Líder del Proyecto(Usuario), Expertos Usuarios en la operación del Negocio.

---

**Recomendaciones** En esta actividad es importante considerar que el papel del Líder de Proyecto(Usuario) es pieza clave para la correcta definición de la funcionalidad esperada en el Sistema de Información, por ello, es importante involucrar a las personas necesarias expertas en la operación del negocio con la visión suficiente para lograr el objetivo. Es evidente que será indispensable lograr por escrito la aceptación de los resultados por el Director del Proyecto tanto por parte del equipo de Sistemas como por parte del Usuario. Así mismo, es importante que el equipo de Sistemas logre el mejor entendimiento de la operación del Negocio ya que sus capacidades y creatividad deben apoyar fuertemente el desarrollo de esta actividad

---

## **Construcción del Bosquejo del Prototipo**

### **Descripción**

Esta actividad se enfoca en el desarrollo de las bases del Prototipo que con su evolución permitirá alcanzar el Sistema de Información. El alcance del bosquejo es lograr plasmar la funcionalidad especificada en la actividad anterior con el *Modelo Funcional Detallado mediante herramientas de software* y bibliotecas de componentes reusables que permitan mostrar al usuario las diferentes opciones del menú del futuro Sistema de Información que cubrirán la funcionalidad esperada así como también presentarle una vista inicial de la funcionalidad que cubrirá cada opción del menú mediante ventanas o pantallas "huecas" o sin objetos pero que con narrativa aclaren esta funcionalidad

### **Entradas**

Modelo Funcional Detallado y Especificación de la Modificación Requerida.

### **Productos Clave**

Bosquejo del Prototipo

### **Mecanismos**

Tecnología de Desarrollo y Biblioteca de Componentes Reusables de la Organización

## **Controles**

Lineamientos del Proyecto.

## **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas), Líder de Proyecto(Usuario).

---

### **Recomendaciones**

Esta actividad tiene su mayor importancia en ahorrar futuros descalabros durante el desarrollo del Prototipo cuando ya avanzado el desarrollo de este, el equipo de trabajo identifique una falta del alcance funcional del prototipo de acuerdo a lo especificado en el Modelo Funcional Detallado. Por lo anterior, es importante mostrarle al usuario haciendo uso de todos los elementos posibles cual será el funcionamiento planeado de cada opción definida a fin de detectar cambios de fondo en esta etapa del desarrollo del prototipo.

---

## **Prueba del Bosquejo del Prototipo**

### **Descripción**

La prueba del bosquejo del prototipo busca encontrar el visto bueno del usuario sobre la funcionalidad expresada en el bosquejo del prototipo. En esta actividad como en otras subsecuentes, se deberán realizar las reuniones de trabajo necesarias a fin de que la funcionalidad diseñada en el bosquejo del prototipo sea la correcta.

### **Entradas**

Bosquejo del Prototipo

### **Productos Clave**

Bosquejo del Prototipo Aceptado y Requerimiento de Modificación del Bosquejo del Prototipo

### **Mecanismos**

Ninguno

## **Controles**

Lineamientos del Proyecto

## **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas), Líder de Proyecto(Usuario)

---

### **Recomendaciones**

Es muy importante garantizar que la funcionalidad expresada desde este momento en el Prototipo sea técnicamente alcanzable, que su desarrollo no se salga de los parámetros establecidos de tiempo y esfuerzo y que llegue a ser eficiente en su operación. Lograr lo anterior, dependerá de la experiencia del equipo de Sistemas en el uso de esta técnica y el conocimiento de la herramienta de software con la que se este desarrollando el prototipo.

---

## **Diseño de la Modificación del Bosquejo del Prototipo**

### **Descripción**

Esta actividad no es otra cosa que la iteración del proceso del desarrollo del bosquejo del prototipo para alcanzar su objetivo.

### **Entradas**

Requerimiento de Modificación del Bosquejo del Prototipo

### **Productos Clave**

Especificación de la Modificación Requerida.

### **Mecanismos**

Ninguno

### **Controles**

*Lineamientos del Proyecto.*

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas), Líder de Proyecto(Usuario)

---

**Recomendaciones** Nunca debe perderse la formalidad en la especificación de los resultados de esta actividad entre el equipo de Sistemas y usuario.

---

## **2.2.2.2 Modelado de Información**

### **Descripción**

Esta actividad comprende el uso de métodos para la obtención de modelos que permitirán ser utilizados para proporcionar una vista general de los **datos** requeridos en el proceso de negocio. Mediante estos modelos la estructura lógica y física de la base de datos será definida.

La "Información" puede definirse como un agregado de datos para un propósito específico o dentro de un contexto específico. Así entonces, un Modelo de Información o Datos es una abstracción que define la manera en que los símbolos almacenados se relacionan con el mundo real.

### **Productos Clave**

Modelo Físico de Datos.

---

**Recomendaciones** El modelo resultante de esta actividad debe ser un reflejo verdadero del mundo real del negocio. Es importante llevar un control de las versiones generadas del modelo, así como realizar respaldos periódicos del mismo.

---

## **Modelado Lógico de Información**

### **Descripción**

Esta actividad busca crear un Modelo Lógico de Datos, que es un modelo preliminar que será utilizado para proporcionar una vista general de los datos requeridos para hacer funcionar el negocio y que será transformado en un diseño físico de bases de datos de acuerdo a la tecnología de base de datos elegida. En esta actividad se hace uso extensivo de herramientas CASE para el modelado de datos que cumplen con técnicas de modelado tales como IDEF1X.

### **Entradas**

Glosario de Términos y Requerimiento de Actualización del Modelo de Datos.

### **Productos Clave**

Modelo Lógico de Datos

### **Mecanismos**

Herramientas CASE y Técnicas de JAD

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto e Información Usada en la Organización

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas), Líder de Proyecto(Usuario)

---

**Recomendaciones** Es importante considerar la creación o compendio de un Glosario de Términos de la organización que permita su uso en la definición de cada modelo y lograr así un mejor entendimiento del mismo por el usuario y el equipo de Sistemas. Hay que considerar que en cada organización existen términos empleados para describir "objetos" o "cosas" del mundo real y que es necesario conocerlos para establecer una mejor comunicación.

---

## **Modelado Físico de Datos**

### **Descripción**

El Modelo Físico de Datos es el Modelo Lógico antes descrito, transformado en el diseño de la base de datos cumpliendo con los lineamientos del software de bases de datos empleado. Este modelo considera la definición de tipos de datos y longitudes, dominios, nomenclatura para la creación de atributos y llaves,

entre otros factores que deberán ser considerados para la creación de la base de datos

### **Entradas**

Modelo Lógico de Datos

### **Productos Clave**

Modelo Físico de Datos

### **Mecanismos**

Herramientas CASE.

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas) y Administrador de Base de Datos.

---

**Recomendaciones** Es recomendable el uso de Herramientas CASE en esta actividad únicamente si ésta permitirá la generación automática de la base de datos según el manejador de base de datos elegido o la generación del script necesario para hacerlo. Así mismo, es importante que se defina un Administrador de Bases de Datos que controle el desempeño, estándares, parámetros, seguridad de acceso, respaldos, etc que aseguren la integridad y control de la base de datos. En esta actividad, el Administrador deberá siempre validar el Modelo generado

---

## **2.2.2.3 Desarrollo del Prototipo**

### **Descripción**

Esta actividad establece la creación de uno o varios prototipos que deberán evolucionar hasta convertirse en el Sistema de Información buscado con una mínima cantidad de retrabajo o reproceso, lo anterior, tiene como factor crítico de éxito el involucramiento del usuario en todo el proceso de desarrollo de cada prototipo. El proceso del desarrollo del prototipo de manera general, es un proceso que considera la creación del prototipo, la demostración del mismo y su evaluación en términos de

- Requerimientos y estructura de datos
- Requerimientos funcionales
- Operación y desempeño
- Necesidades de la organización

Así mismo, esta actividad comprende la elaboración del Documento Funcional del Prototipo, el cual describe mediante pseudo-código ó



narrativa la funcionalidad de cada elemento que conforma el prototipo final.

La principal ventaja de la implementación del PISAP esta asociada a que en esta actividad es mínimo el “código real” que debe ser escrito para el desarrollo del Prototipo, lo anterior se debe a que el PISAP se basa en la utilización de herramientas de desarrollo tales como lenguajes 4GL's, programación visual orientada a eventos, programación orientada a objetos entre otras, que permiten presentar con prototipos, el alcance, la operación y la funcionalidad del futuro sistema al usuario mucho más rápido y con mayor oportunidad sin necesidad de escribir una gran cantidad de código para ello

### **Productos Clave**

Prototipo Aceptado, Documento Funcional del Prototipo y Requerimiento de Actualización del Modelo de Datos.

---

### **Recomendaciones**

El éxito del desarrollo del Sistema de Información dependerá en todo momento del prototipo desarrollado y el documento que defina su funcionalidad, por ello, en esta actividad no deben escatimarse horas de trabajo, espacios para la retroalimentación del usuario, creatividad de ambas partes y formalidad en su desarrollo. Es importante considerar en todo momento el control de las versiones desarrolladas del prototipo y los respaldos periódicos del mismo

---

## **Construcción del Prototipo**

### **Descripción**

Esta actividad comprende el desarrollo del “prototipo” haciendo uso del Bosquejo del Prototipo El objetivo básico es construir el prototipo con todos los “elementos” visuales necesarios que darán cumplimiento a la funcionalidad esperada del Sistema de Información Durante esta actividad se pueden alcanzar mejores y más rápidos resultados haciendo uso de la Biblioteca de Componentes Reusables de la Organización (sólo para el caso en que la empresa cuenta con esta biblioteca)

### **Entradas**

Bosquejo del Prototipo Aceptado y Especificación de la Modificación Requerida

### **Productos Clave**

Prototipo.

### **Mecanismos**

Tecnología de Desarrollo y Biblioteca de Componentes Reusables de la Organización

## **Controles**

Lineamientos del Proyecto y Modelo Físico de Datos

## **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto (Sistemas), Probador-Implementador y equipo de desarrollo

---

**Recomendaciones** Durante esta actividad, así como en la del desarrollo del prototipo, es necesario llevar un control de versiones del mismo con el fin de realizar un desarrollo ordenado y seguro. Esta recomendación cobra mayor importancia cuando se trata de diferentes grupos de trabajo en donde intervienen varios integrantes. Así mismo, los respaldos de estas versiones no deben descuidarse. También durante esta actividad debe evaluarse en todo momento el Modelo Físico de Datos definido contra los “elementos” visuales elegidos en el prototipo, ejemplo longitud o tamaño de espacios de captura contra longitud de tipos de datos en atributos o campos de tablas o archivos, tipos de datos definidos, dominios del Modelo, validación de atributos que permiten nulos y no nulos, etc. Así entonces, la validación de mayor fondo del Modelo Físico de Datos definido deberá hacerse durante esta actividad.

---

## **Prueba del Prototipo**

### **Descripción**

Durante esta actividad se lleva a cabo la prueba del prototipo construido desde el punto de vista del cumplimiento de la funcionalidad esperada, de la forma en la que se relaciona con los distintos módulos del sistema, del cumplimiento de estándares visuales, funcionales y de desarrollo, del cumplimiento del Modelo Físico de Datos y Modelo Funcional, de la calidad de la documentación del código que hasta aquí se lleve escrito, del futuro desempeño y facilidad de uso y operación. Así mismo, como resultado principal de esta actividad debe obtenerse la aceptación o rechazo del prototipo construido con el fin de cumplir con el objetivo del proyecto. *Es de vital importancia para el éxito del proyecto el involucramiento y compromiso del usuario en los resultados de esta actividad.*

### **Entradas**

Prototipo

### **Productos Clave**

Prototipo Aceptado, Requerimiento de Actualización del Modelo de Datos y Requerimiento de Modificación del Prototipo

### **Mecanismos**

Ninguno

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto.

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas), Líder de Proyecto(Sistemas),  
equipo de desarrollo de sistemas

---

### **Recomendaciones**

Es muy recomendable encontrar dentro del equipo de Sistemas una persona que cumpla el perfil para desempeñar la función de "probador - implementador", el cual deberá dedicarse tiempo completo a asegurar que cada prototipo construido cumpla con los puntos antes descritos. Esta persona deberá tener independencia total del equipo de desarrollo para lograr sus objetivos de manera imparcial y deberá conocer ampliamente el Modelo Funcional y Modelo Físico de Datos definidos

---

## **Diseño de la Modificación del Prototipo**

### **Descripción**

Como resultado de la actividad anterior, las modificaciones que deban realizarse al prototipo construido deberán para lograr la mayor comprensión del cambio por el personal de desarrollo

### **Entradas**

Requerimiento de Modificación del Prototipo

### **Productos Clave**

Especificación de la Modificación Requerida

### **Mecanismos**

Ninguno

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas) y Probador-Implementador.

## **Elaboración del Documento Funcional del Prototipo**

### **Descripción**

Una vez que el prototipo ha sido aceptado por el usuario, el personal de Sistemas debe documentar la funcionalidad que debe programarse para cada elemento del prototipo, es decir, si

el ambiente en el que fue desarrollado el prototipo es gráfico, la documentación debe considerar la descripción funcional de cada ventana, botón, datafield, combobox, etc., de tal forma que la documentación especifique claramente y de la manera mas concreta como debe funcionar cada elemento del prototipo

### **Entradas**

Prototipo Aceptado.

### **Productos Clave**

Documento Funcional del Prototipo.

### **Mecanismos**

Ninguno.

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto.

### **Recursos Involucrados**

Lider de Proyecto(Sistemas), equipo de desarrollo de sistemas.

---

**Recomendaciones** Es importante considerar el desarrollo de formatos y estándares de documentación que permitan unificar el lenguaje en el que se describirá la funcionalidad del prototipo. Es posible utilizar descripción narrativa para lograrlo, sin embargo, para evitar redundancia y ambigüedad es muy recomendable definir un pseudocódigo que permita desarrollar una documentación uniforme, clara y precisa de la funcionalidad esperada

---

## **2.2.2.4 Construcción**

### **Descripción**

Esta actividad hace uso tanto del prototipo y de la documentación generada como del modelo físico de datos para el cumplimiento de su objetivo. Una vez que el prototipo ha sido aceptado por el usuario y la documentación funcional está terminada, se inician las tareas de desarrollo del Sistema de Información haciendo uso del prototipo, es decir, el prototipo construido es el elemento base para la construcción del Sistema final. Así mismo, es importante mencionar que la herramienta de desarrollo utilizada en esta actividad será la misma que fue utilizada para el desarrollo del prototipo

### **Productos Clave**

Sistema de Información y Base de Datos de Producción

---

**Recomendaciones** La construcción del prototipo es recomendable iniciarla por aquellos procesos del negocio que son más importantes o que responden a opciones del prototipo con funcionalidad más compleja, así mismo, siempre es mejor iniciar el desarrollo de un proceso funcional y culminarlo completamente antes de iniciar con el siguiente; esta recomendación es aplicable aún y cuando existan mas de un equipo de desarrolladores

---

## **Generación de la Estructura de la Base de Datos**

### **Descripción**

Durante esta actividad se genera la Base de Datos en el manejador de base de datos a partir del Modelo Físico de Datos. Es importante mencionar que dependiendo de la herramienta CASE elegida, existe la opción de que ésta de manera automática pueda generar la estructura o bien, pueda generar el script necesario para ejecutarlo en el MANEJADOR DE BASE DE DATOS y crear la estructura.

### **Entradas**

Ninguna

### **Productos Clave**

Estructura de la Base de Datos.

### **Mecanismos**

Herramientas CASE

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto y Modelo Físico de Datos.

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto (Sistemas) y Administrador de Base de Datos.

---

**Recomendaciones** Es importante que el Administrador de Bases de Datos sea quien efectúe esta actividad y controle el desempeño, estándares, parámetros, seguridad de acceso y respaldos que aseguren la integridad y control de la Base de Datos.

---

## **Llenado de la Base de Datos de Prueba**

### **Descripción**

Esta actividad permite a partir de datos reales del negocio, generar una base de datos lo más parecida en contenido y volumen a la Base de Datos estimada de producción para realizar las pruebas del Prototipo codificado.

**Entradas**

Estructura de la Base de Datos.

**Productos Clave**

Base de Datos de Prueba.

**Mecanismos**

Ninguno.

**Controles**

Lineamientos del Proyecto.

**Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas) y Administrador de Base de Datos.

---

**Recomendaciones** Es importante considerar que entre más cercana a la realidad se genere la Base de Datos de Prueba, más reales y efectivas serán las pruebas del prototipo codificado. Así mismo, es indispensable que el Administrador de Base de Datos encargado de la generación de la Base de Datos de Prueba además de tener el conocimiento del Modelo Físico de Datos, tenga el conocimiento de la estructura actual de archivos o base de datos de producción de la empresa, así como también conocimiento del alcance funcional del Prototipo

---

**Codificación del Prototipo****Descripción**

Esta actividad comprende la programación del Sistema de Información y la definición de procedimientos almacenados, triggers y funciones especiales entre otros aspectos relevantes de la construcción del nuevo sistema.

Antes del inicio de la codificación deben ser definidos y compartidos con el equipo de desarrollo los estándares de programación que deberán ser usados. Así mismo, deberá darse a conocer el Modelo Físico de Datos y una visión general de la funcionalidad de cada proceso principal del prototipo. Es importante aclarar que las limitaciones del equipo de desarrollo en el conocimiento del negocio deben ser reducidas con el Documento Funcional del Prototipo y el prototipo mismo.

**Entradas**

Prototipo Aceptado y Retroalimentación de la Prueba

**Productos Clave**

Prototipo Codificado

### **Mecanismos**

Tecnología de Desarrollo y Biblioteca de Componentes Reusables de la Organización.

### **Controles**

Documento Funcional del Prototipo, Base de Datos de Prueba y Lineamientos del Proyecto.

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas), Probador-Implementador y equipo de desarrollo

---

### **Recomendaciones**

Es importante que el personal de desarrollo tenga acceso al personal que elaboró el Documento Funcional del Prototipo en todo momento, con la intención de aclarar dudas de la funcionalidad de algún elemento del prototipo o de la documentación misma.

---

## **Migración de Datos**

### **Descripción**

Una vez que la Estructura de la Base de Datos ha sido validada, durante esta actividad deben llevarse a cabo las tareas necesarias para logra la migración de los datos actuales de la empresa a la nueva Base de Datos. En esta actividad se considera el desarrollo de programas que permitan la migración de manera controlada, con rapidez y eficiencia, depurando aquellos datos sobrantes y generando la información faltante de acuerdo a la nueva estructura de Base de Datos.

### **Entradas**

Estructura de la Base de Datos

### **Productos Clave**

Base de Datos de Producción

### **Mecanismos**

Tecnología de Desarrollo

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto, Documento Funcional del Prototipo y Datos de Producción Existentes

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto (Sistemas) y Administrador de Base de Datos

---

**Recomendaciones** Es importante considerar que no toda la información debe ser migrada, en algunos casos pueden generarse módulos transitorios de consulta por tiempos determinados que ayuden la migración y operación del nuevo Sistema o también registros totalizados que reflejen ciertos negocios hasta el momento. Así mismo, debe considerarse que puede existir falta de integridad en la actual Base de Datos o archivos de producción la cual deberá ser resuelta antes del proceso de migración. Evidentemente las alternativas de solución para lograr la migración de los datos dependerán en todo momento de las condiciones particulares de cada negocio

---

## **Prueba**

### **Descripción**

Probar el Sistema en esta etapa del proceso significa verificar la correcta funcionalidad del Sistema al mayor detalle posible desde el punto de vista del prototipo, documento funcional; modelo físico de datos, desempeño, cumplimiento de estándares e interrelación entre procesos. Es importante mencionar que en esta etapa el usuario no debe de participar dado que el diseño del Sistema ha terminado.

### **Entradas**

Prototipo Codificado

### **Productos Clave**

Sistema de Información y Retroalimentación de la Prueba

### **Mecanismos**

Ninguno

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto, Documento Funcional del Prototipo y Base de Datos de Producción

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas), Probador-Implementador, Administrador de Base de Datos y equipo de desarrollo

---

**Recomendaciones** Es importante la participación del Administrador de Base de Datos para lograr una afinación del desempeño de la Base de Datos y apoyar en la solución de problemas encontrados sean de diseño, funcionalidad, desempeño, etc

---



## 2.2.2.5 Producción

### **Descripción**

Esta actividad comprende todas aquellas tareas que permitirán la liberación del Sistema de Información al usuario.

### **Productos Clave**

Sistema de Información en Producción y Documentación Técnica y de Usuario

---

**Recomendaciones** Es importante considerar la creación de equipos capacitados para la implementación, conformados por personal de las diferentes áreas usuarias que harán uso del Sistema.

---

## **Definición y Construcción de Escritorios**

### **Descripción**

Esta actividad comprende la creación de ambientes de trabajo propios por grupos de usuarios o áreas usuarias funcionalmente comunes, es decir, durante esta actividad deben identificarse perfiles de usuario funcionalmente comunes para la creación de cuentas de acceso o “escritorios” los cuales permitirán a cada usuario interactuar con el Sistema de acuerdo a sus funciones y nivel de responsabilidad y acceso. Así mismo, debe construirse un módulo que permita al futuro Administrador del Sistema crear, modificar, eliminar y asignar escritorios, así como controlar las personas que están asociadas a cada uno de ellos.

### **Entradas**

Sistema de Información

### **Productos Clave**

Escritorios por Usuario

### **Mecanismos**

Tecnología de Desarrollo y Técnicas de JAD

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas), Líder de Proyecto(Usuario) y equipo de desarrollo

---

**Recomendaciones** Es recomendable crear escritorios con control a nivel elemento del Sistema

---

## **Elaboración del Plan de Transición**

### **Descripción**

Durante esta actividad se desarrolla el Plan de Transición el cual definirá todas las actividades que deberán llevarse a cabo para poner en marcha el nuevo Sistema de Información. Así mismo, este Plan deberá considerar todos los posibles obstáculos y decidir que hacer con cada uno de ellos. Es importante considerar la planeación de tiempos basándose en las actividades que deberán desarrollarse e involucrar al personal más preparado para llevarlo a cabo. En términos generales el Plan debe considerar al menos la instalación del Hardware y puesta a punto, el inicio de las operaciones del nuevo Sistema en paralelo con el o los Sistemas viejos, el entrenamiento y educación en el ambiente tecnológico y nuevo Sistema, la prueba de coexistencia entre el nuevo Sistema y los actuales y finalmente la integración final y aceptación en producción.

### **Entradas**

Ninguna

### **Productos Clave**

Plan de Transición del Sistema de Información.

### **Mecanismos**

Técnicas de JAD.

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto y Sistema de Información

### **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas) y Líder de Proyecto(Usuario)

**Recomendaciones** Es importante considerar la involucración del personal más capacitado en el uso de las herramientas, conocimiento de la funcionalidad del sistema y del sistema mismo para lograr en las próximas actividades el éxito buscado

---

## **Capacitación del Usuario**

### **Descripción**

Esta actividad comprende la capacitación o entrenamiento del usuario en el entendimiento y uso del nuevo Sistema de Información. La capacitación debe asegurar un entendimiento completo del sistema mediante el uso del mismo durante esta actividad. Primeramente debe considerarse el entrenamiento de Gerentes, Supervisores y puestos de mando antes del personal

operativo y/o staff El Manual del Usuario debe formar parte del material de entrenamiento, quien así mismo debe ser entrenado en el uso del manual para su mejor entendimiento.

### **Entradas**

Ninguna

### **Productos Clave**

Usuarios Capacitadores y Usuarios de Soporte y Documentación Técnica y de Usuario

### **Mecanismos**

Escritorios por Usuario.

### **Controles**

Lineamientos del Proyecto y Sistema de Información

### **Recursos Involucrados**

---

**Recomendaciones** Durante esta actividad debe siempre tenerse presente en entrenar al usuario en el “que hacer” y educarlo en el “porque debe hacerlo”

---

## **Implementación y Producción**

### **Descripción**

Durante esta actividad se lleva a cabo la implementación del Sistema de Información mediante la instalación del hardware y software necesario para la operación del nuevo Sistema en producción. Así mismo, la etapa de Producción deberá asegurar la ejecución del Sistema con un mínimo de intervención de operadores y personal técnico en un ambiente de producción real Durante esta última actividad debe mantenerse monitoreado el uso y desempeño de cada instalación en producción

El Nivel de Servicio otorgado por el personal de Sistemas y el personal Usuario encargado de la Implementación/Producción del Sistema debe ser el mayor posible para lograr los mejores resultados del mismo y el entusiasmo, aceptación y compromiso del usuario final

### **Entradas**

Ninguna

### **Productos Clave**

Sistema de Información en Producción

## **Mecanismos**

Ninguno

## **Controles**

Lineamientos del Proyecto, Plan de Transición del Sistema de Información, Sistema de Información, Escritorios por Usuario, Usuarios Capacitadores y Usuarios de Soporte y Documentación Técnica y de Usuario.

## **Recursos Involucrados**

Líder de Proyecto(Sistemas), Líder de Proyecto(Usuario), personal Técnico u personal implementador (Usuarios Capacitadores y Usuarios de Soporte).

---

**Recomendaciones** Durante la ejecución de esta actividad, el personal de Desarrollo del Sistema debe mantenerse disponible para proveer apoyo al personal encargado de la Implementación y Soporte del Sistema. Es importante considerar la auditoria de los resultados del Sistema, la obtención de estadísticas de desempeño, elaborar reportes de fallas, mantener una bitácora de cambios y efectuar respaldos periódicos del Sistema y sus datos

---

## **2.3 Herramientas, Técnicas Y Métodos Para El Cumplimiento Del PISAP**

---

En esta sección me referiré únicamente a las características deseadas en herramientas de alta productividad y metodologías que mejor se adaptan al proceso de ingeniería de software planteado en este trabajo

Para dar inicio, me gustaría definir que se entiende por "herramientas de alta productividad"

En este sentido no me refiero a una marca específica de compilador que es mejor que otra, o a herramientas como compiladores, editores de código fuente u otro tipo de herramienta a nivel código. En esta sección me estoy refiriendo a herramientas que tienen el potencial de cambiar la forma de trabajar en el desarrollo de sistemas tales como lenguajes de cuarta generación (4GL's), lenguajes de programación visual u orientados a eventos/objetos, generadores de código, librerías de código o clases, en general a aquellas herramientas que reducen significativamente el trabajo y permiten reducir los tiempos en los planes de trabajo y cumplirlos de mejor forma.

La justificación real del porque este tipo de herramientas permiten mejorar la productividad, esta íntimamente ligado al resultado de invertir menor esfuerzo en el desarrollo de sistemas y mejorar la oportunidad de evaluar el avance con los usuarios. Como ejemplo, el efecto observado en la implementación de herramientas de alta

productividad es parecido al efecto de cambiar de lenguajes de bajo nivel tal como ensamblador a lenguajes de alto nivel tales como C o Pascal los cuales te liberan de tener que pensar en que hará el programa en ejecución a nivel maquina. El moverse a lenguajes de programación visual tales como SQL Windows, Visual Basic, Power Builder proveen una simplificación parecida permitiendo olvidarse de muchas tareas relacionadas con el ambiente gráfico cuando se ejecuta un programa en Windows por ejemplo. Por otra parte, este tipo de herramientas se adaptan de mejor forma para la creación de prototipos visuales que permiten mejorar el entendimiento entre desarrolladores y usuarios finales en cada etapa del proyecto.

En cuanto a metodologías, en realidad cualquier metodología que permita la descripción y el entendimiento de los procesos de negocios y de la información de la organización es suficiente para dar cumplimiento al PISAP, sin embargo, la elección de la metodología es conveniente que este sustentada en aquellas que se adapten mejor a la experiencia y preparación del equipo de Sistemas y que exista una herramienta CASE que de cumplimiento a sus características. Lo anterior es importante ya que permitirá reducir la curva de aprendizaje de las metodologías y la herramienta CASE elegida.

## **2.4 Glosario de Entradas, Salidas, Controles y Mecanismos.**

**Actividades y Tareas** Actividad Es la mayor unidad de trabajo que permitirá cumplir con los objetivos del Proyecto de Ingeniería de Software Organizacional. Una actividad debe incorporar un conjunto de tareas que deben ser completadas. Existen dependencias entre actividades de tal forma que el término de una actividad y sus tareas permitirán dar las condiciones necesarias para el inicio de otras actividades y sus tareas. Tarea Es la menor unidad de trabajo. Una tarea debe ser suficientemente pequeña que permita su planeación y seguimiento, pero suficientemente grande para evitar la microadministración de tareas.

**Estrategia Tecnológica** Documento que contiene la especificación del ambiente tecnológico de la organización y del Proyecto donde debe ser descrito

1. Tecnologías disponibles y futuras Paquetes, aplicaciones y otros software existentes, Herramientas de programación que serán usadas para el desarrollo del sistema, herramientas de planeación, control y administración del proyecto, plataforma de comunicaciones y RDBMS actual y futuro

2. Sistemas existentes Sistemas existentes que deberán ser considerados

3. Estándares y metodología. Especifica los estándares y metodología que serán empleados

**Estructura Organizacional del Proyecto** Describe las distintas Entidades Organizacionales consideradas en el proyecto así como sus Grupos de Actividad asignados. Describe la autoridad y responsabilidad de cada Entidad Organizacional

**Factores Críticos de Exito** Documento que conforma +Problemas tácticos del negocio que necesitan solución rápida +Otros aspectos que requieren atenderse

**Factores Organizacionales, Financieros y Tecnológicos**

**Factores Organizacionales** Aspectos que conforman a la Organización. Cultura de la organización, personas involucradas con el proyecto tanto de sistemas como áreas usuarias necesidades de la organización espacios físicos de trabajo horarios de trabajo oficinas de servicio sucursales filiales, etc organigrama de la organización

**Factores Tecnológicos** Sistemas, hardware, software, paquetes, y otros software existentes en la Organización

**Glosario de Términos** Constituye el inicio del Modelo de Información Documento que esta integrado por los términos del dominio de la Organización en la realización de los procesos de negocio; nombres de las cosas usadas, etc

**Herramientas de Administración de Proyectos** Son paquetes computacionales que permiten registrar el Plan de actividades y tareas, así como los recursos asociadas a estas

**Información Usada en la Organización** Toda aquella información que entra, fluye y sale de la Organización, y que le permite llevar a cabo su propósito Esta información puede estar contenida en sistemas computacionales, folletos, pólizas, reglamentos, políticas, procedimientos y en general en cualquier documento de trabajo o herramienta de cómputo utilizado

**Lineamientos Fundamentales** Documento que sustenta la Estrategia del Negocio y contiene Objetivos - Objetivos estratégicos de la organización Metas.- Metas estratégicas de la organización a corto, mediano y largo plazo. Misión - Se refiere a las expectativas de la organización actuales Visión - Se refiere a las expectativas de la organización en el futuro Valores.- Se refiere a los principios éticos y morales que guían a la organización para con los clientes, accionistas y personal de la Organización Realidad de la Organización - Fortalezas y Debilidades de la Organización.

Matrices de Unidades de Negocio Documento que especifica las matrices +Funciones o Procesos de Negocio vs Unidades de

Negocio +Unidades de Negocio vs Localidades geográficas del Negocio

**Modelo Funcional** Un Modelo Funcional es una representación de un proceso o función del Negocio, este describe que es el proceso y que hace. Un Modelo Funcional esta compuesto por una serie de diagramas y documentación de soporte que permiten descomponer un proceso de Negocio complejo en sus diferentes partes componentes. Un Modelo Funcional de Contexto es el diagrama inicial del Negocio mas general o abstracto, que describe el proceso del **Negocio completo**.

### **Necesidades del Negocio, Prioridades y Dependencias Lógicas**

Documento que especifica:

+Las necesidades del negocio en términos de los Lineamientos Fundamentales.

+Procesos Vitales que son aquellos procesos que, de acuerdo con la Estrategia del Negocio, se han identificado como críticos para estar a la par o vencer a la competencia. Son valorados y evaluados por los clientes y los accionistas y son fundamentales para hacer las cosas correctamente. Existen aproximadamente entre 5 y 8 procesos vitales en un Negocio y cada uno, tiene por definición un efecto específico fuera de la organización.

+Prioridades y dependencias lógicas en términos del Modelo Funcional de Contexto, Procesos Vitales y Matrices de Negocio +Áreas, Procesos de Negocio y Necesidades del Negocio que deben ser atacados primero

**Plan Estratégico de Desarrollo** Es el Plan Estratégico de Desarrollo del Proyecto de Ingeniería de Software que contiene

- ◆ Objetivos del Sistema
- ◆ Metas del Sistema
- ◆ Estrategias, políticas, programas y procedimientos para lograr el desarrollo del Plan
- ◆ Especificación de dependencia, secuencia y prioridades de módulos o subsistemas que componen el Sistema de Información, especificando equipos de trabajo que serán integrados en las diferentes versiones definidas
- ◆ Equipos de Trabajo describiendo habilidades y roles que cada integrante llevara a cabo a lo largo del proyecto
- ◆ Recomendaciones. Las recomendaciones deben cubrir aspectos tales como - Cambios en la estructura organizacional por la

liberación de los Sistemas de Información - Capacitación  
requerida para los integrantes de los equipos de trabajo y usuarios  
- Secuencia de implementación de los Sistemas de Información en  
las distintas plazas o centros de negocio de la organización -  
Como los sistemas existentes deben ser considerados

**Procesos de Negocio** Un Proceso es una actividad, función o tarea o varias de ellas con nombre, que tienen un propósito, que ocurren en un periodo de tiempo y tienen resultados identificables. Un Proceso de Negocio es un proceso que lleva a cabo la organización y que su salida o producto terminado tiene valor para el cliente

**Procesos Vitales** Procesos que se han identificado como críticos para estar a la par o vencer a la competencia. Son valorados y evaluados por los clientes y los accionistas y son fundamentales para hacer las cosas correctamente



## CAPÍTULO III

# Caso de Estudio. Proyecto “Desarrollo del Sistema de Recepción y Suscripción de Negocios para la Expedición de Fianzas”

Este capítulo presenta los resultados más importantes obtenidos durante la implementación del PISAP en un caso real para la construcción del Sistema de Recepción y Suscripción de Negocios para una empresa afianzadora. Por razones de confidencialidad solo se presentan extractos de los documentos generados durante el proyecto con la intención de ejemplificar las características, alcances, importancia entre otros factores, de los productos que se obtuvieron durante el proyecto.

### 3.1 Estrategia

---

#### Introducción

*“El éxito en el diseño de cualquier Sistema de Información depende del nivel de entendimiento de las necesidades de la organización y del ambiente en el que desenvuelve”.*

Durante esta actividad se obtuvieron distintos documentos que sirvieron de punto de partida para el desarrollo del proyecto. El personal involucrado en la actividad requirió tener la jerarquía suficiente para la toma de decisiones y conocimiento del rumbo de la empresa

El primer resultado obtenido fue un documento llamado “Planeación Estratégica Marco Conceptual” el cual define la estrategia de la compañía en términos de.

1. **Visión de la Empresa**
2. **Objetivos Corporativos**
3. **Estrategias**
4. **Metas**

La **Visión de la Empresa** se definió en términos de la propia *“Definición del Negocio”*, explicando cual es la razón de ser de la compañía, el alcance y orientación de sus productos, en términos de sus *“Ventajas Competitivas”* dejando claro que la Recepción y Suscripción de Negocios debía ser una ventaja competitiva -de ahí el surgimiento del proyecto- para el cliente; en términos de la *“Filosofía Organizacional”* donde se describió la Misión de la empresa y los Valores de la misma y finalmente en términos de la *Segmentación de Negocios* hacia donde la empresa enfocaría sus esfuerzos

Los **Objetivos Corporativos** se definieron en términos de sus *Clientes, Accionistas, Colaboradores y Empleados* y el *Sector Afianzador*.

Las **Estrategias** fueron conceptualizadas en términos de las principales ventajas competitivas como son la *Recepción de Negocios*, el mejoramiento del *Servicio* y el *Mercadeo*.

Finalmente las **Metas**, las cuales se especificaron en un documento de planeación que presenta resultados esperados de ventas, rentabilidad, penetración de mercado y otros en el corto, mediano y largo plazo.

Con esta información el equipo de trabajo inició las actividades de Modelado del Negocio tal y como se muestra a continuación.

### **3.1.1 Modelado del Negocio**

#### **Descripción**

El Modelado del Negocio persigue lograr un entendimiento claro y real del proceso de *Negocio* que se pretende sistematizar. Como tarea inicial para cumplir este objetivo, se elaboró el documento "Planeación Estratégica Marco Conceptual" que describe la Dirección del Negocio, seguido, se elaboró un diagrama funcional ó Modelado Funcional en base a la metodología IDEF0 apoyado en la herramienta CASE Bpwin y técnicas de JAD para el trabajo en grupo con el usuario. Dadas las características de la herramienta CASE se obtuvo el Modelado Funcional "AS IS" y el Modelado Funcional "TO BE" con la descripción de las necesidades del Negocio, prioridades y dependencias lógicas entre procesos. El Modelado Funcional "AS IS", describe el proceso de negocio tal y como se llevaba a cabo antes de la implantación del SI, ver Figura III 1 1 a y Figura 3.1 1.b en la que se presentan pantallas del CASE Bpwin con la ejemplificación de la descripción de uno de los procesos de Negocio del Modelo Funcional "AS IS"

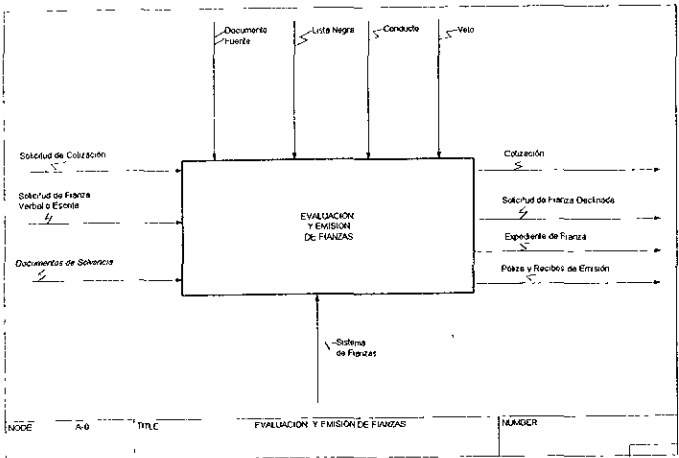


Diagrama Contextual "AS IS" (CASE Bpwin)

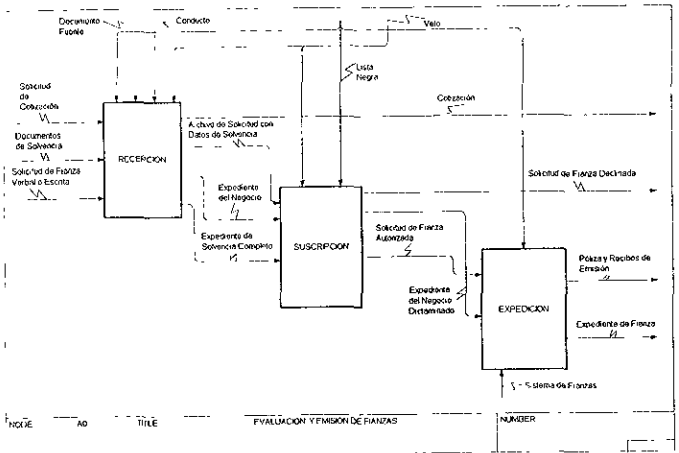
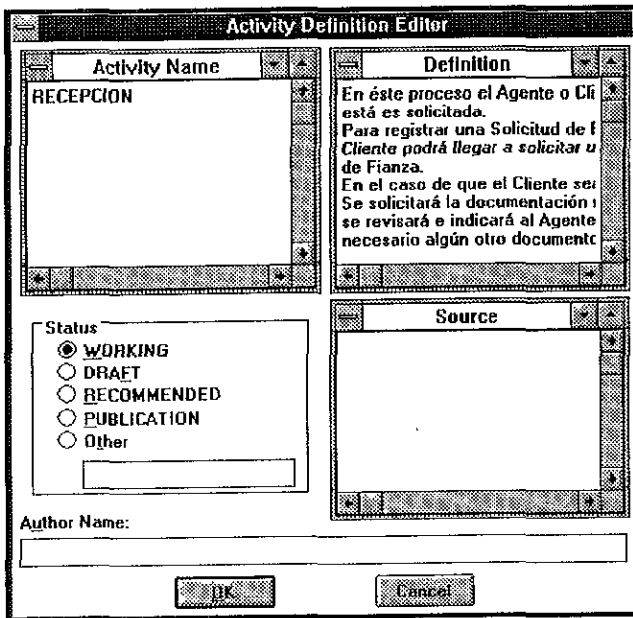
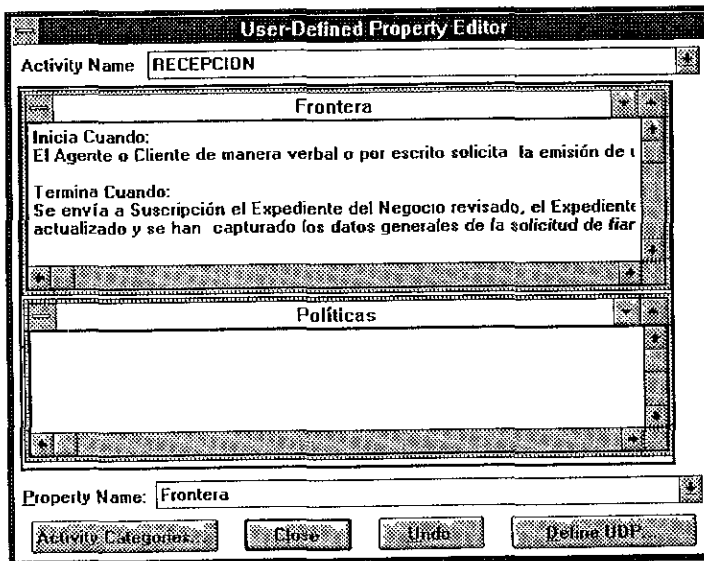


Diagrama Nivel 0 "AS IS" (CASE Bpwin)

Figura III.1 1 a



Definición de cada Proceso de Negocio (CASE Bpwin)



Descripción de Frontera y Políticas de cada Proceso de Negocio  
Figura III 1 1.b (CASE Bpwin)

y en la Figura III 1.1.c se muestra parte del Modelo Funcional "TO BE", que describe el Modelo de Negocio que se buscaba alcanzar e implementar con el Sistema de Información.

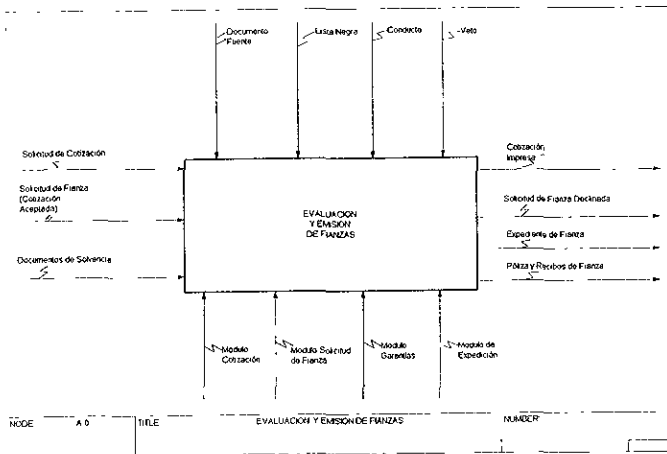


Diagrama Contextual "TO BE" (CASE Bpwin)

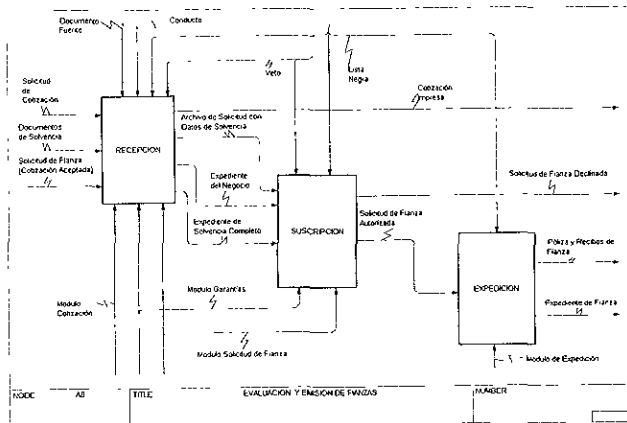


Diagrama Nivel 0 "TO BE"  
Figura III 1.1.c (CASE Bpwin)

Obedeciendo la Metodología IDEF0, ambos Modelos Funcionales describen los Procesos de Negocio, las entradas y salidas y los mecanismos y controles que rigen el Proceso de

Negocio Asi mismo, durante la elaboración del Modelo Funcional, se elaboraron matrices de Aplicaciones vs Areas de Negocio tal y como se muestra en la Figura III 1 1 d

Aplicación	Programa	Subsistema	Tpo.	Reafto.	Cobranza	Suscr.	Oficinas	Admvo.	Veritas
Editor para claves de acceso para oficinas Ramo 3	pswvza3	IFV	E			X	X		
Emisión de doc. Y cobro de primas P3 (serie 5)	cp1dr35	IFV	E			X	X		X
Emisión solo con cobro de primas (serie 7) R	cp1dr37	IFV	E			X	X		X
Estados de cuenta de PxC con fecha de corte	antidesd	COBRANZA	R		X			X	
Genera acumulados de producción emitida	acagtepx	IFV	R						X
Generador de operación vigente Ramo 3	genopw3	REAFTO	P	X					

Sección ejemplo de una Matriz de Aplicaciones vs Areas de Negocio  
Figura III.1 1 d

Es importante mencionar que durante esta etapa del Proyecto se inició la elaboración del documento "Glosario de Términos" el cual contiene la definición de los diferentes términos utilizados en la empresa propios de la cultura organizacional Finalmente, el equipo de trabajo emitió un documento de Identificación de Necesidades (áreas de oportunidad) ver Figura III 1.1 e, Prioridades y Dependencias Lógicas entre Procesos. Este documento definió los aspectos esenciales que debía contener la Especificación General del Sistema de Información y la Organización y Planeación del Proyecto


 Crédito Afianzador S.A., Compañía Mexicana de Garantías	
<u>Junta celebrada el 24 y 25 de Enero de 1995 con CIE y CASA Sistemas.</u>	
<u>Áreas de Oportunidad</u>	
1	No existe una forma real de control de facultades del agente
2	No existe un control de emisión para el agente pudiendo realizar fraudes a la Afianzadora con la papelería
3	No se le entrega al agente el estatus de su inventario de fianzas a menos que él lo solicite
4	El sistema no otorga la consecutividad de los folios, permitiendo que se capturen siendo asignados por el agente o la oficina, dejando el control de los montos al sistema, evitando los saltos de numeración y posibles fraudes
5	No existe la posibilidad que en el caso de que el cliente dañe sus documentos de la póliza y sea necesario emitirle otra el sistema asegure que el folio anterior sea eliminado evitando duplicidad de fianzas para un mismo cliente
6	El agente y la oficina no están al pendiente de los negocios que suscribieron para poder realizar las cancelaciones respectivas
7	No existe una política de comisiones o alicientes para que los agentes busquen las cancelaciones de las fianzas
8	No existe ninguna restricción en el porcentaje de tarifa a cobrar, de tal forma que el agente pueda colocar la que desee
No existe una numeración o claves de beneficiarios actualment, tampoco se tiene el control de los	

Figura III 1.1 e Extracto del documento de Areas de Oportunidad

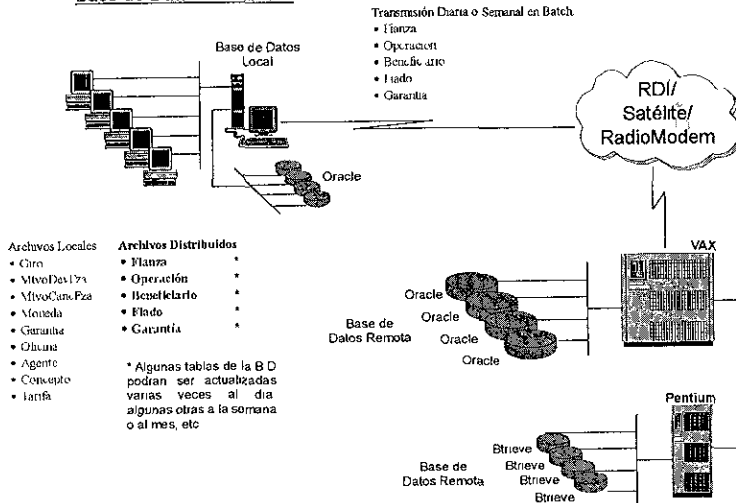
### 3.1.2 Especificación General del Sistema de Información

#### Descripción

Una vez alcanzado un conocimiento más profundo sobre el Negocio, se procedió a la definición tecnológica del proyecto en términos de especificar la Arquitectura Tecnológica del Sistema de Información y el establecimiento de las Bases del Desarrollo del Proyecto Tomando en consideración la tecnología actual de la empresa y las expectativas de operación del Sistema de Información, el equipo de trabajo elaboró un documento de propuesta de escenarios tecnológicos que podía elegir la empresa. Estos escenarios fueron presentados ante el Comité de Dirección de la empresa recalcando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos para proceder a la elección del escenario que debía ser implantado. Ver Figura III 1.2.a la cual presenta un extracto del diagrama de Arquitectura Tecnológica Escenario 1 a

#### Escenario 1 (El Inventario de Fianzas en Vigor)

##### Base de Datos Distribuida



**Escenario 1a.**

- La nueva aplicación graba en Base de Datos (Oracle o SQLBase) local y BInove remoto
- Migración Oficina por Oficina al nuevo sistema de IFV
- Esquema de Base de Datos Distribuidas
- Coexistencia de los siguientes subsistemas en oficinas.

**Caja**

- Sistema de Ingresos en Clipper
- Sistema de Egresos en Clipper

**Admón. y Cobranzas**

- Control de Folios de Recibos y Pólizas en Clipper

**Remuneración y Cobranzas**

- Remuneraciones en Clipper

**Suscripción**

- Emisión de Fianzas en Disco Duro en SID
- Modulo de autoservicio para agentes en SID
- Cotizador para ramos 2 y 3 en Clipper

**Agentes emisores**

- Sistema emisor de Frazs para agentes en Clipper
- Sistema cotizador para agentes de fidepluz en Clipper

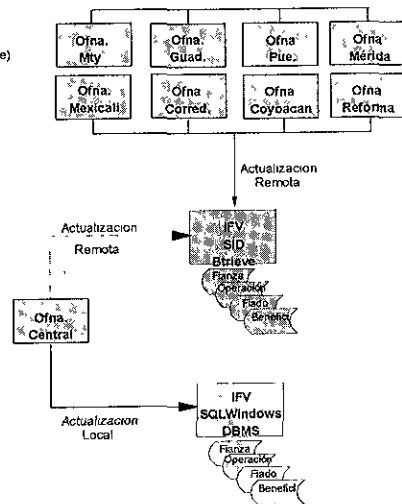


Figura III.1.2 a Diagrama Escenario 1 a

Por otra parte, el equipo de trabajo elaboró un documento que especifica las Bases del Desarrollo del Proyecto desde el punto de vista de los Procesos de Negocio que consideraría Figura III.1 2 b



**BASES DEL DESARROLLO DEL PROYECTO**  
**OBJETIVO**

El objetivo del proyecto consiste en desarrollar en arquitectura Cliente-Servidor el Sistema Integral de Fianzas, que incluye los subsistemas de:

- Inventario de Fianzas en Vigor
- Realizamiento Crédito
- Clientes
- Agentes
- Cobranza
- Jurídico

El desarrollo de los sistemas será totalmente a la medida, lo que ofrece la posibilidad de que el usuario defina los subsistemas a su completa satisfacción.

Los módulos incluidos en cada subsistemas son:

- INVENTARIO DE FIANZAS EN VIGOR**
- Editores de emisión y editores de operaciones de mantenimiento
  - Movimientos de ajuste de % de comisiones
  - Generación y control de reservas
  - Generación y control de futuros
  - Cálculo y control de comisiones
  - Control de manufacturación
  - Control de Votos
    - Agentes
    - Fidos
    - Beneficiarios
    - Obligados Solidarios
    - Negocios

Figura III.1.2 b Bases del Desarrollo del Proyecto



Como parte importante de la definición de la Arquitectura Tecnológica del SI, se llevo a cabo un proceso de análisis y selección de las herramientas de hardware y software que serían utilizadas para la implantación y desarrollo del proyecto. Para ello, se llevó a cabo numerosas sesiones de estudio con proveedores de diferentes software tanto de lenguajes de desarrollo, herramientas frontend's y herramientas CASE para determinar que herramienta cubría mejor las expectativas de la empresa y el proyecto.

Es importante mencionar que durante la evaluación de las herramientas CASE, también se llevo a cabo la elección de las Metodologías (IDEF0 e IDEFIX) a utilizar durante el proyecto. Cabe mencionar que durante esta actividad, se llevó a cabo además de la elección de las metodologías, la definición de los principales estándares a seguir durante la ejecución del desarrollo del SI. Los estándares establecieron desde la definición de cómo debía ser nombrado cada atributo de la base de datos, nombre de ventanas, botones, combo-boxes por nombrar algunos elementos u objetos de los prototipos, así como también la definición de nomenclaturas estándares a utilizar. **Esta actividad estableció un punto de control y comunicación de vital importancia para el éxito del proyecto durante el desarrollo del sistema.**

### **3.1.3 Planeación y Organización del Proyecto**

#### **Descripción**

Organización del Proyecto. Para lograr una efectiva organización del proyecto, fue necesario definir claramente roles de actividades, derechos, autoridad, responsabilidad y obligaciones de cada participante dentro del equipo de trabajo, lo anterior por supuesto involucró al usuario final. Básicamente, la Estructura Organizacional definida se compuso de dos equipos principales. El primero de ellos se integró por personal responsable del área de Sistemas y el segundo por personal responsable por parte del área usuaria. En ambos equipos se definieron responsables del proyecto los cuales tenían capacidad de toma de decisión en todo momento. El resto del equipo se componía de distintas personas que a su vez tenían funciones específicas durante la ejecución del proyecto. Por otra parte, se definió un comité rector del proyecto llamado "Comité de Dirección". Este comité tenía las funciones de supervisión del rumbo y avances del proyecto desde el punto de

vista de la alta dirección de la empresa al cual se le presentaban resultados concretos cada mes. Planeación del Proyecto. Durante esta actividad se definieron los alcances en tiempo y actividades del proyecto La planeación del proyecto fue controlada basándose en un Plan Estratégico de Desarrollo el cual contiene las actividades, tiempos y responsables de cada subsistema del Proyecto Para el caso del presente trabajo, solo me enfocaré al Subsistema de Recepción y Suscripción de Negocios tal y como se había mencionado con anterioridad

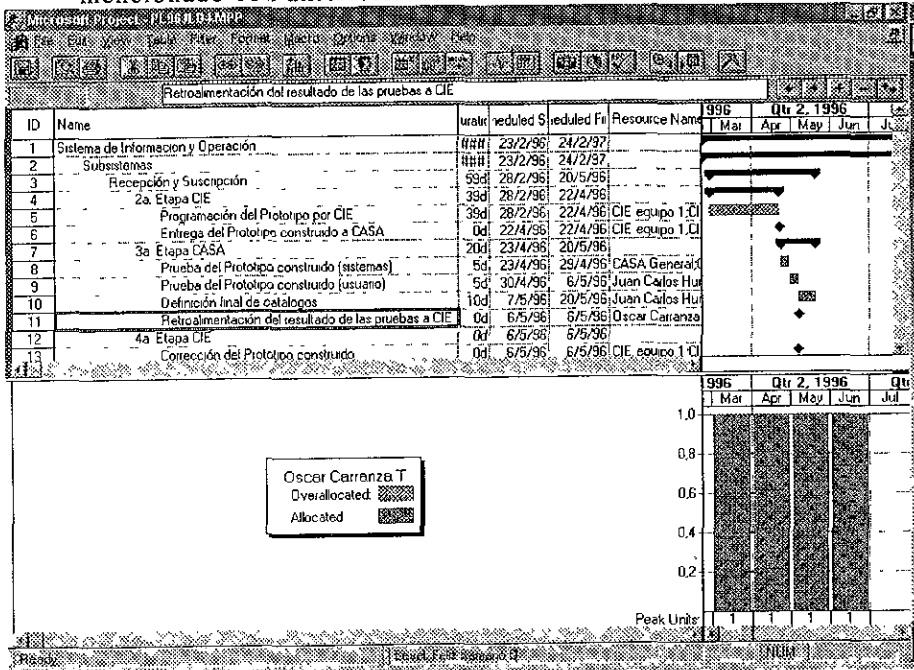


Figura III 1.3 a Plan Estratégico de Desarrollo

### 3.2 Desarrollo del Sistema de Información

#### Introducción

*"El desarrollo de cualquier proyecto de ingeniería de software, involucra técnicas, metodología, lineamientos, herramientas, personas y otros factores importantes para lograr producir una aplicación de software que cumpla con las necesidades y expectativas del usuario."*

Durante esta actividad se llevo a cabo el diseño, construcción e implementación del Sistema de Información planteado. En esta etapa del proyecto se hizo uso extensivo del PISAP y los productos que en sí establece para la obtención de un SI acorde a las expectativas del usuario. Cabe mencionar que el estricto cumplimiento de cada actividad planteada en el PISAP con el alcance y calidad dictados por el proceso, fue pieza clave para obtener los resultados buscados durante el desarrollo del SI.

### **3.2.1 Especificación de Funcionalidad**

#### **Descripción**

Esta actividad se centró en el desarrollo del “Bosquejo del Prototipo” o “Preliminar del Prototipo” El bosquejo del prototipo consiste en una serie de pantallas y objetos básicos, que permiten con una operación esencial mínima presentar al usuario el futuro Prototipo del SI Para el caso en cuestión, el Bosquejo del Prototipo del Sistema de Recepción y Suscripción consistió en la definición del Menú del SI con la apertura de cada ventana sin objetos y conteniendo una breve descripción del contenido, funcionalidad y liga con otras ventanas del sistema. A continuación se da un ejemplo del Bosquejo del Prototipo en el momento de la apertura de una ventana del Menú principal ver Figura III.3.1.a

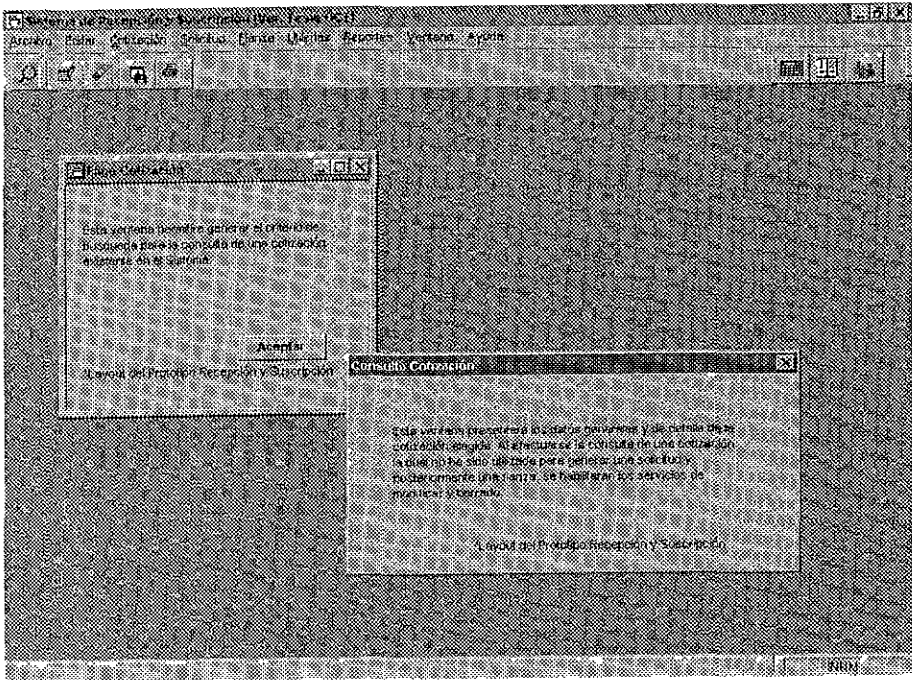


Figura III.3 1 a Bosquejo del Prototipo

### 3.2.2 Modelado de Información

#### Descripción

Durante esta actividad se obtuvieron tanto el Modelo Lógico de Información como el Modelo Físico de Datos

Para la obtención del Modelo Lógico de Información, se hizo uso extensivo del Glosario de Términos obtenido además de metodologías tales como Modelado Entidad-Relación de Chen, IDEF1X y Modelado Entidad-Relación de J Martin. Ver Figura III 3 2 a que presenta pantalla de Erwin con parte del modelo lógico obtenido para el Sistema de Recepción y Suscripción de Negocios de Fianza.





recordando que durante esta actividad el prototipo evoluciona mediante la demostración del mismo ante el usuario. Ver Figura III 3 3.a Prototipo

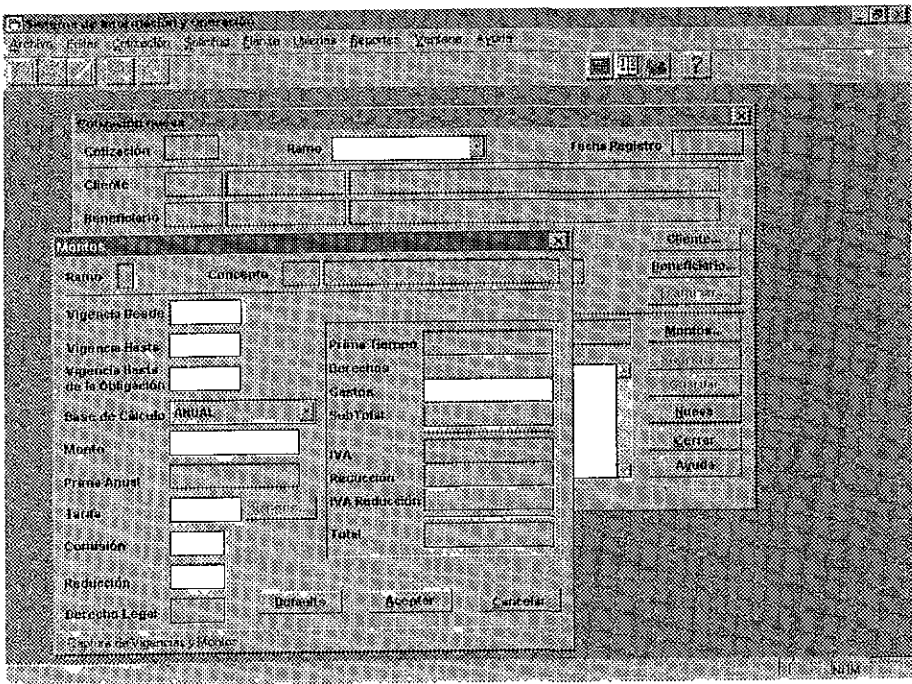


Figura III 3.3.a Prototipo

Otro aspecto importante durante el desarrollo del prototipo fue el seguimiento y cumplimiento de estándares de diseño asociados a la herramienta (Frontend) de desarrollo utilizado. Para el caso, dentro del equipo de trabajo de Sistemas se definieron los estándares para nombrar a cada elemento u objeto utilizado dentro del mismo, lugar, forma, tamaño, texto, fonts, etc., fueron otros elementos definidos para la construcción del prototipo. Ver Figura III.3 3.b Nomenclaturas del Proyecto.

DESCRIPCION	ABREVIATURA	FECHA DE INGRESO	CREADOR
Abiertos	Abtos	11/08/95	MZM
Abreviatura	Abvt	1/08/95	Sistemas
Acreedor	Acre	1/08/95	Sistemas
Activo	Activ	1/08/95	Sistemas
Actualización (ar)	Actf	7/08/95	JLDA
Administrativo	Admon	1/08/95	Sistemas
Agente	Agte	1/08/95	Sistemas
Ajuste	Ajte	1/08/95	Sistemas
Alta	Alta	1/08/95	Sistemas
Americanos	Amer	1/08/95	Sistemas
Anterior	Ant	1/08/95	Sistemas

Figura III.3 3 b Nomenclaturas del Proyecto

Posteriormente a la aceptación por escrito del Prototipo, se dio inicio a la documentación funcional del mismo haciendo uso de pseudo-código definido por el equipo de trabajo de Sistemas. La documentación considera la descripción funcional de cada objeto (forma, dialogo, botón, datafield, etc ) utilizado en el prototipo utilizando pseudo-código con sintaxis específica para la descripción de cada evento a efectuar y sus características iniciales entre otros factores relevantes. Es importante mencionar que el uso de este pseudo-código permitió eliminar la ambigüedad, errores en la interpretación, falta de información y otros factores no deseables que seguramente utilizando narrativas propias de cada integrante del equipo estas diferirían enormemente una de otra y probablemente su entendimiento no sería adecuado. En la Figura III.3.3.c se muestra una parte de la documentación funcional de una ventana tipo "forma" construida en SQLWindows/GUPTA conteniendo diferentes objetos



**Pantalla: <dlgNuevaSolicitud>**

Múltiples Instancias	No
Evento Acción	<i>Nombre de la referencia descrita en la tabla de evento acción</i>
Tabla Principal	SOLIC
Tablas Secundarias	RAMO, TIPOPERSONAS, PERS, GIRO, OBLIGACIONES, DOCTOFTES, EDODOCTOFTES, TEXTO_SOL, FZAS, CONC, TFA, VCMTO, MDA, VETOBENEF, VETOBLIG, VETOFTO, VETOAGTE, NUMOPCN

**Data Fields**

Nombre	Procedencia	Default	Evento/Acción	Autorización
dfDescBenef	/* Para Persona Física toma el valor concatenado de los datafields de la ventana dlgDatosBenef /* dfDescBenef = dlgDatosBenef dfApePatBenef + dlgDatosBenef dfApeMatBenef + dlgDatosBenef dfNonBenef  /* Para Persona Moral /* dfDescBenef = dlgDatosBenef dfDescBenef	Blanco		
dfDescCite	/* Para Persona Física toma el valor concatenado de los datafields de la ventana dlgDatosCite /* dfDescCite = dlgDatosCite dfApePatCite + dlgDatosCite dfApeMatCite + dlgDatosCite dfNonCite  /* Para Persona Moral /* dfDescCite = dlgDatosCite dfDescCite	Blanco		

**Radio Button/Check Box**

Nombre	Procedencia	Marcado Cuando	Evento/Acción	Autorización
cbEdoDoctoFte	El usuario lo marca	Se entrega el Documento Fuente completo	Se tendrá sin marcar por default, entendiendo que no marcado = 00 y Marcado = 01	Ninguna

**Combo Box**

Nombre	Procedencia	Filtro	Default	Evento/Acción	Autorización
cmbDescMda	MDA(MdaId) Dscrp #n	Se muestran todas las descripciones de Monedas del catálogo	Blanco	Combobox Obligado	
cmbDescRamo	RAMO(Ramoid) Dscrp #n	RAMO Ramoid !=1	Blanco	Combobox Obligado	
cmbDescVcmto	VCMTO(VcmtoId) Dscrp #n	Se muestran todos los tipos de Vencimiento del catálogo	Blanco	Combobox Obligado	

**Multiline Fields**

Nombre	Procedencia	Default	Evento/Acción	Autorización
mlsObs	Captura Libre	Blanco		
mlsRfcjaPedm	Captura Libre	Blanco		

**Push Button**

Nombre	Evento/Acción	Bitácora	Autorización
pbCierra	Cierra la ventana	No	Ninguna
pbCons_Solv	Abre la ventana que lista los documentos de Solvencia del Cliente (dlgSolvencia) sobre el cliente que previamente se debió capturar	No	Ninguna

Figura III 3 3 c Documento Funcional del Prototipo

## 3.2.4 Construcción

### Descripción

Durante la etapa de construcción, el equipo de trabajo dirigió todos sus esfuerzos a lograr que el prototipo aceptado evolucionara al sistema de información esperado. Para ello, basándose en el documento funcional del prototipo y el prototipo en sí, se programaron todos los eventos asociados a cada objeto del prototipo, es decir, se programó la funcionalidad de cada ventana, botón, datafield, etc. Por otro lado, también se construyeron los procedimientos almacenados que debían ser ejecutados por el “backend”, lo anterior con la intención de mejorar el desempeño del sistema una vez que estuviera en operación. Es importante mencionar que durante la construcción del prototipo también se iniciaron las labores de migración de datos a las estructuras de base de datos creadas. Una vez que el sistema empieza a operar parcialmente, las pruebas de funcionalidad y desempeño inician, por ello, fue importante terminar con anticipación la migración de datos la cual fue planeada en el tiempo a la par que los módulos construidos del sistema.

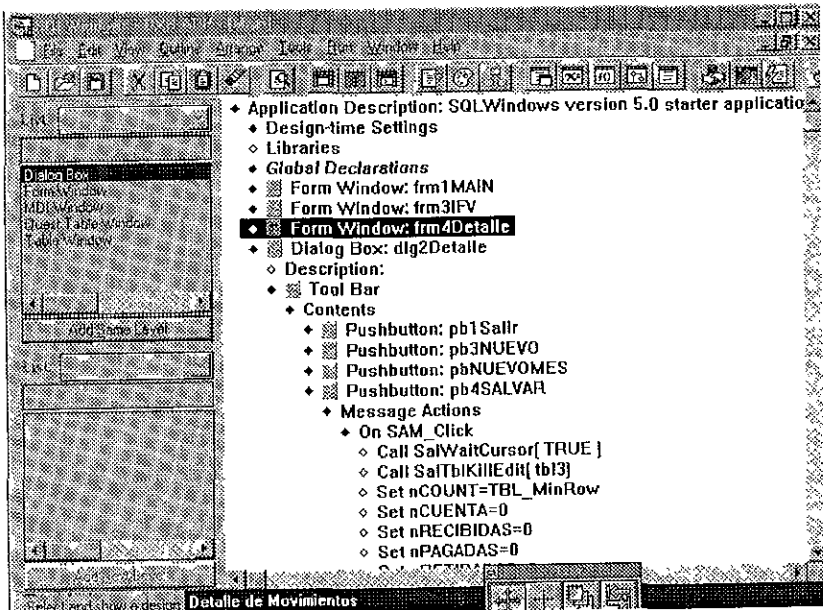


Figura III 3 3 d Ejemplo de código del sistema

### **3.2.5 Producción**

#### **Descripción**

Una vez que el sistema fue ampliamente probado y afinado, el equipo de trabajo se dispuso a prepara el ambiente tecnológico final que soportaría el sistema en operación. Es importante mencionar que para el caso de estudio presentado, esta actividad aun no se ha concluido debido a razones presupuestales de la compañía

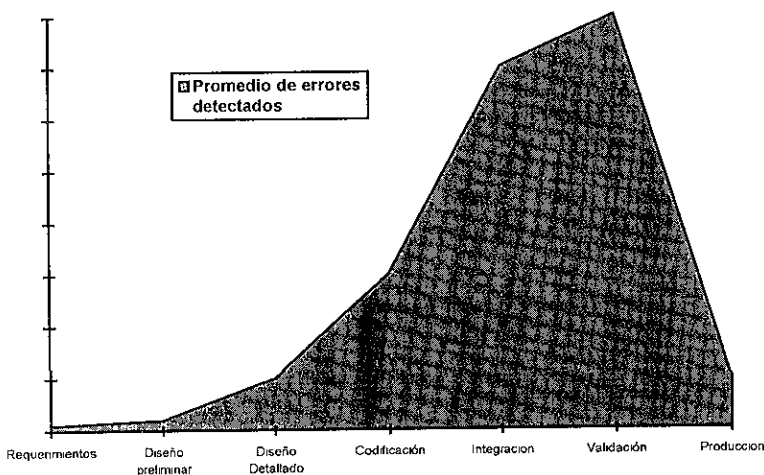
## Conclusiones

Durante mi experiencia en el desarrollo de aplicaciones, he comprobado que el método tradicional de desarrollo de sistemas razonablemente tiene éxito particularmente en el desarrollo de aplicaciones que están bien entendidas por los usuarios y desarrolladores de sistemas o que no presentan una alta demanda en su desarrollo con respecto a los tiempos de entrega; sin embargo, conforme las aplicaciones de cómputo son cada vez más y más complejas, el método tradicional resulta menos efectivo. Lo anterior se debe principalmente a que los especialistas en desarrollo de sistemas o especialistas de cómputo que por lo general no son expertos en el proceso del negocio, no son capaces de analizar adecuadamente estas complejas aplicaciones y finalmente no son capaces de producir el resultado esperado por el usuario, no obstante, aun y cuando conocen el proceso de negocio no son capaces de anticipar las dificultades de una aplicación muy compleja sino hasta las etapas finales de la construcción de una aplicación. Por lo anterior, como resultado de la implementación del PISAP, puedo concluir que los beneficios inherentes a este proceso de ingeniería de software permiten obtener resultados efectivos aun en aplicaciones muy complejas debido a lo siguiente

- ◆ La utilización de prototipos permite a los desarrolladores de la aplicación comunicarse con el usuario de una manera más sencilla y efectiva. Los prototipos proveen una forma simple, comprensible, completa y no ambigua de comunicación entre usuarios y desarrolladores aun en aquellas aplicaciones muy complejas
- ◆ Debido a que el proceso y herramientas utilizadas permiten una alta y oportuna retroalimentación de los resultados con el usuario, los desarrolladores no requieren ser especialistas en el proceso del negocio para lograr resultados efectivos inmediatos
- ◆ Los resultados que van obteniéndose durante las etapas de análisis y diseño de la aplicación, pueden ser vistos y evaluados antes de su construcción

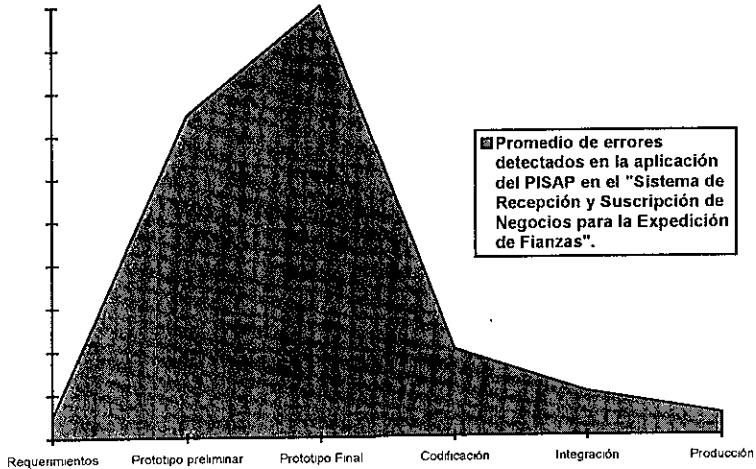
Por otra parte, puedo asegurar que es muy probable que el primer prototipo presentado no "estará bien a la primera" por lo que seguramente requerirá de varios cambios que sin duda siguiendo el proceso que establece el PISAP y eligiendo las herramientas sugeridas más adecuadas para las características del proyecto, estos cambios serán muy económicos y sencillos de realizar. Además, el sistema liberado en producción cumplirá y se encontrará más cercano al sistema esperado por los usuarios

Para el caso del Sistema de Recepción y Suscripción de Negocios para la Expedición de Fianzas presentado en este documento, el equipo de trabajo logró analizar y diseñar el sistema en menos de un mes de trabajo aún y cuando su conocimiento del negocio era mínimo y la complejidad del proceso de negocio muy alta. Cabe mencionar que las estimaciones de despachos externos que cotizaron el proyecto, consideraban el desarrollo de estas etapas en no menos de tres meses con un 50% más de personal. Por otra parte, la detección de errores en etapas tempranas permitió reducir la probabilidad de encontrar errores en las etapas finales lo que hubiera traído serios retrasos en el cumplimiento del plan de trabajo, en altos costos por reproceso y aún más en aquellos casos en los que el desarrollo se esta llevando a cabo por personal externo y finalmente una disminución en la credibilidad y motivación de los participantes en el desarrollo del sistema. Ver lámina siguiente donde se ilustra un polígono de frecuencias típico del método tradicional de desarrollo de sistemas y un segunda gráfica del polígono de frecuencias resultante de la implementación del PISAP en el desarrollo del Sistema de Recepción y Suscripción de Negocios



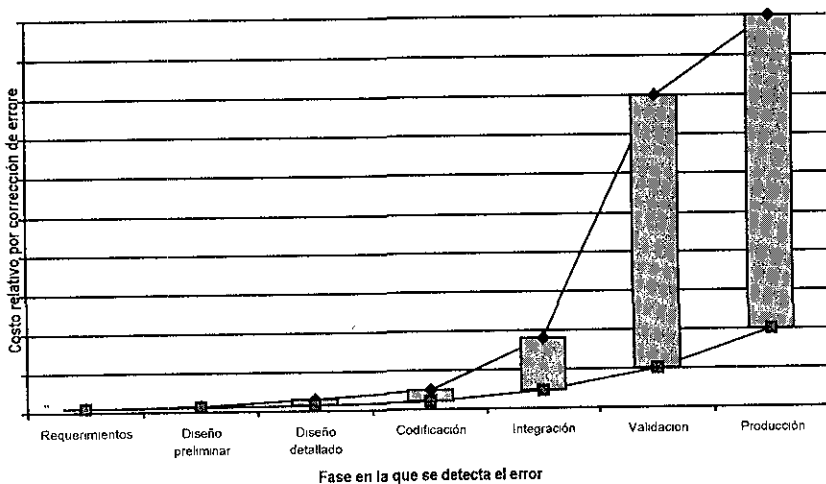
Fuente Software Engineering Project Management Richard H Thayer BMD Systems Technology (Site Defense Project)

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA



Fuente: Ponderación obtenida de los registros de seguimiento del Proyecto "Desarrollo del Sistema de Recepción y Suscripción de Negocios para la Expedición de Fianzas" Oscar Carranza T 1998

Es evidente que las gráficas anteriores no son comparables de acuerdo a los valores obtenidos de frecuencia sino únicamente a la forma de distribución de frecuencias obtenida para el caso de estudio la cual permite observar que la oportunidad en la detección de errores ofrece enormes ventajas principalmente asociadas al tiempo de ejecución del proyecto, probabilidad de éxito en el cumplimiento de las especificaciones del usuario y la reducción de costos por reproceso. Ver siguiente gráfica que ejemplifica el costo de oportunidad en la detección de errores



Fuente: Software Engineering Project Management Richard H. Thayer IBM, TRW, GTE y Bell Laboratories

En resumen, con la experiencia adquirida durante la implementación del PISAP en el desarrollo del Sistema de Recepción y Suscripción de Negocios para la Expedición de Fianzas presentado en este documento, puedo concluir que su implementación favorece a lograr un alto entendimiento y gran oportunidad en la implementación de las especificaciones del usuario y por ende la oportunidad en la detección de errores lo cual permite ahorrar costos, elevar la productividad del equipo de trabajo y reducir tiempo durante el ciclo de desarrollo. Otros aspectos relevantes que son difíciles de cuantificar están relacionados con los beneficios de entregar una aplicación que cumple con los verdaderos requerimientos del usuario en la fecha planeada y con la oportunidad necesaria para que su implementación arroje los beneficios esperados de conformidad con la estrategia de la organización. Es importante mencionar que una aplicación que no cumple la utilidad y los requerimientos de información que el usuario espera es extremadamente difícil de usar, no provee de información útil o provee información incompleta; evidentemente esta situación trae consigo esfuerzos y gastos adicionales que típicamente no son planeados ni presupuestados.

## **Bibliografia**

Application Development for Distributed Enviroments  
Autor Dawna Travis Dewire  
Editorial James Martin McGraw Hill Productivity Series  
ISBN 0-07-016733-8  
1994

Software Engineering Project Management  
Autor Winston W Royce  
Editorial: IEEE Computer Society Press  
ISBN 0-8186-0751-3  
1988

Rapid Development  
Autor Steve McConnell  
Editorial Microsoft Press  
ISBN 1-55615-900-5  
1996

Software Development Project Management (process and support)  
Autor. Dina Berkeley, Robert de Hoog and Patrick Humphreys  
Editorial. Ellis Horwood  
1990

Structured Rapid Prototyping  
Autor. John L Connell  
Linda Brice Shafer  
Editorial Jourdon Press Computing Series  
1989

Inside RAD  
Autor James Kerr y Richard Hunter  
Editorial McGraw Hill Systems Design & Implementation Series  
1994

Solution Development Discipline  
Microsoft Corporation  
1994



# Anexos Técnicos

## IDEF0

IDEF0 es una técnica de modelado de procesos. IDEF0 es usado para producir un modelo de función el cual es una representación estructurada de funciones de manufactura o negocios en el cual la información y los objetos se interrelacionan con sus funciones.

La metodología IDEF0 puede ser usada por una gran variedad de sistemas, donde un sistema puede incluir la combinación de hardware, software y personas. IDEF0 representa un sistema a través de la composición de diagramas, texto y un glosario. Los diagramas están compuestos por cajas y flechas. Las cajas representan actividades y las flechas representan cosas procesadas por el sistema.

## IDEF1X

IDEF1X es una técnica de modelado semántico de datos. La técnica IDEF1X fue desarrollada para cumplir con los siguientes requerimientos:

- 1 Soporte para el desarrollo de esquemas conceptuales. La sintaxis IDEF1X soporta las construcciones sintácticas necesarias para el desarrollo de un esquema conceptual. Un modelo IDEF1X completamente desarrollado tiene las características deseables de ser consistente, extensible y transformable.
- 2 Ser un lenguaje coherente. IDEF1X tiene una estructura consistente, limpia y simple con conceptos semánticos bien definidos. La sintaxis y la semántica de IDEF1X son relativamente fáciles de entender por parte de los usuarios, y sin embargo son poderosas y robustas.
- 3 Es fácil de enseñar. El modelado semántico de datos es un concepto nuevo para muchos usuarios de IDEF1X y la facilidad de la enseñanza del lenguaje fue una consideración importante. El lenguaje está diseñado para ser enseñado a gente de negocios y usado por ellos también, así como analistas de sistemas, administradores de datos y diseñadores de bases de datos. Puede servir como una herramienta efectiva de comunicación en equipos interdisciplinarios.
- 4 Estar bien diseñado. IDEF1X se basa en años de experiencia con técnicas predecesoras y ha sido sometido a rigurosas pruebas tanto en proyectos de desarrollo de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos como en industrias privadas.

5. Ser automatizable Los diagramas IDEF1X pueden ser generados por una diversidad de paquetes gráficos.

6.

IDEFIX utiliza un método entidad-relación para manejar el modelado semántico de datos El desarrollo original de IDEF1 fue una extensión de los conceptos de modelado entidad-relación del Dr. P.P.S. (Peter) Chen combinado con conceptos de teoría relacional desarrollados por el Dr. E.F. (Ted) Codd. El lenguaje IDEF1X también incorpora trabajo de desarrollo comercial de las empresas D. Appleton Company y The Database design Group

## Técnicas de JAD

JAD Joint Application Development. La técnica de JAD es un proceso desarrollado por IBM a finales de los 70's para permitir rápidamente la definición de los requerimientos de sistemas computacionales JAD puede ser usado en todas las fases del proyecto, sin embargo, es especialmente útil en la fase de análisis y diseño El proceso tiene varios componentes clave

- + Claridad en su definición
- + Identificación oportuna de los objetivos y alcance del Proyecto
- + Utilización de un facilitador neutral que maneje las juntas de desarrollo de los requerimientos del sistema logrando el consenso del grupo Estas juntas son conducidas bajo las características de "Sesiones de JAD" Cada sesión debe esta orientada a un grupo de pendientes o puntos específicos Para proyectos de larga envergadura que requieran varias sesiones JAD, este debe descomponerse en pequeñas piezas, las cuales requerirán una serie de sesiones para completarse, por lo tanto, JAD puede usarse para el desarrollo de los requerimientos para sistemas de gran tamaño
- + Alto compromiso e involucración de los usuarios en el desarrollo del Sistema de Información. Típicamente, las sesiones de JAD tienen mas integrantes por parte de los usuarios del Negocio que profesionales de SI
- + Todos los participantes tienen el mismo rango. Debe buscarse una comunicación directa entre ellos Las diferencias entre puntos de vista deben ser discutidas Los usuarios deben ser informados claramente de las alternativas técnicas existentes y sus características
- + Las sesiones por lo general son de todo el día, y pueden llevarse a cabo hasta 3 o 5 sesiones consecutivas Es sumamente recomendable para el éxito de las sesiones que estas se lleven a cabo fuera del área de trabajo de los integrantes de la sesión, permitiendo alejarse de interrupciones innecesarias y logrando una concentración adecuada.
- + Existen características especificas de la sala o cuarto JAD como

son No deben existir teléfonos o radiolocalizadores, debe existir al menos un pizarrón, etc ...

Los actores clave de las Sesiones JAD son.

+ Usuario final. Personal experto en el área de negocio Debe ser personal con quien sea fácil trabajar, respetado y tenga autoridad para la toma de decisiones

+ Líder JAD o Facilitador Neutral. Integrante que prepara y liderea las sesiones, invita a los integrantes a participar y mantiene el rumbo de la sesión a lograr los objetivos planteados.

+ Apuntador. Integrante que registra el resultado de la sesión y las decisiones tomadas. Elabora diagramas, diseño de pantallas y reportes, repositorios de información y prototipos

+ Gerente del Proyecto. Gerente responsable del Proyecto, quien debe participar activamente pero no puede ser el Líder JAD

+ Profesionales de SI Puede ser uno o mas integrantes quienes se aseguran de que el diseño desarrollado es técnicamente alcanzable