

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**



**" DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA  
DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN "**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PREPARADO PARA LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PARA OPTAR AL GRADO**



**INGENIERO EN CIENCIAS  
DE LA COMPUTACIÓN**

**POR**

**INGRID CAROLA CALDERÓN CRUZ**

**JUNIO DE 1998**

**SOYAPANGO**

**EL SALVADOR**

**CENTROAMÉRICA**

**UNIVERSIDAD  
DON BOSCO**

**RECTOR**

**ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA**

**SECRETARIO GENERAL**

**PBRO. PEDRO JOSÉ GARCÍA CASTRO S.D.B.**

**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ING. CARLOS GUILLERMO BRAN**

**ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**LIC. HÉCTOR RENÉ MARTÍNEZ MEZA**

**JURADO EXAMINADOR**

**ING. WILFREDO ANTONIO SANTAMARÍA**

**ING. LUIS CARLOS CONDE PADILLA.**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN CIENCIAS**  
**DE LA COMPUTACIÓN**

**JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**  
**"DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA**  
**DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN"**



**ING. WILFREDO A. SANTAMARÍA**  
**JURADO**



**ING. LUIS C. CONDE PADILLA**  
**JURADO**



**LIC. HÉCTOR RENÉ MARTÍNEZ MEZA**  
**ASESOR**

---

---

## AGRADECIMIENTOS

**A DIOS TODOPODEROSO Y LA VIRGEN SANTÍSIMA:** Por iluminarme y ser la fuerza que me impulsó siempre a seguir adelante, brindándome la oportunidad de culminar una de mis metas.

**A MIS PADRES HUGO Y DORIS:** Porque sin sus sacrificios este triunfo no hubiera sido posible, el cual es de ustedes; así también por el inmenso amor, confianza, consejos y apoyo que siempre me han brindado. Son sumamente especiales, los adoro y respeto mucho.

**A MIS HERMANOS VLADIMIR Y XOCHILT:** Por estar junto a mí y por el constante apoyo y cariño que me han demostrado siempre. Los quiero.

**A MI SOBRINO KEVIN:** Por llegar en el momento justo y sobre todo ser la luz que ilumina y llena de alegría mi vida. Te quiero bebe.

**A MI ASESOR LIC. RENÉ MARTÍNEZ:** Por la confianza que tuvo en mí, por todos sus conocimientos que contribuyeron grandemente al desarrollo de este proyecto. Y sobre todo por su constante orientación y apoyo incondicional que me demostró en los momentos más críticos. Sinceramente gracias.

**AI ING. JUAN CARLOS CASTRO:** Por ser una de las personas más nobles que he conocido, gracias por brindarme sus conocimientos, tiempo y paciencia de manera incondicional.

---

---

# INDICE

Contenido	Página N°
Introducción .....	i,iii
Objetivos .....	iv
Justificación .....	v,vi
Alcances .....	vii
Limitaciones .....	viii

## *CAPITULO I "MARCO TEORICO"*

1.1 Ciclo de vida de un Sistema de Información .....	1
1.1.1 Ciclo de vida tradicional. ....	1,3
1.1.1.1 Ciclo de vida según James Martín.....	3,4
1.1.1.2 Ciclo en un entorno CASE. ....	5
1.1.2 Ciclo de vida en Cascada. ....	5,7
1.1.3 Ciclo de vida en Espiral. ....	8,11
1.2 Fases de desarrollo de sistemas.....	11
1.2.1 Estudio preliminar o estudio de Factibilidad. ....	12
1.2.1.1 Presentación de la solicitud de servicio.....	12
1.2.1.2 Creación del equipo de proyecto.....	12
1.2.1.3 Documentación del sistema actual.....	13
1.2.1.4 Diseño general completo del sistema propuesto.....	13
1.2.1.5 Evaluación de la factibilidad del proyecto.....	14
1.2.2 Análisis y Diseño de sistemas. ....	14
1.2.2.1 Establecimiento del programa cronológico del proyecto.....	14
1.2.2.2 Entrevistas a los usuarios.....	15

1.2.2.3	Especificación de las necesidades de la base de datos.....	15
1.2.2.4	Establecimiento de controles.....	15,19
1.2.2.5	Diseño detallado del sistema.....	20
1.2.3	Programación.....	20
1.2.3.1	Creación del equipo de programación.....	21,22
1.2.3.2	Revisión de las especificaciones de sistemas.....	22,23
1.2.3.3	Identificación y descripción de programas.....	23
1.2.3.4	Escritura, prueba y documentación de los programas.....	23
1.2.3.5	Prueba de los Programas.....	24
1.2.4	Conversión e Implantación.....	24
1.2.4.1	Realización de la prueba del sistema.....	24,25
1.2.4.2	Desarrollo del manual de usuario.....	25
1.2.4.3	Creación y conversión de archivos de datos.....	25
1.2.4.4	Implantación del sistema.....	26,28
1.2.5	Evaluación posterior a la implantación.....	28
1.2.5.1	Realización de la evaluación posterior al implante.....	29
1.2.5.2	Mantenimiento del sistema.....	29
1.3	Técnicas utilizadas para la Documentación de Sistemas de Información.....	30
1.3.1	Diagramas de Flujo de Datos.....	30,32
1.3.2	Diagrama de Flujo de Sistemas.....	32,36
1.3.3	Tablas de Decisión.....	37
1.3.3.1	Características de las Tablas de Decisión.....	37,38
1.3.3.2	Como construir una Tabla de Decisión.....	38,39
1.3.4	Diccionario de Datos.....	39,43
1.4	Documentación de las Fases de desarrollo de Sistemas Información .....	43,44
1.4.1	Documentación de la fase I -Estudio Preliminar- .....	44
1.4.2	Documentación de la fase II -Análisis- .....	44,45
1.4.2.1	Ejemplos de Diagramas de Flujo de Datos .....	46
1.4.2.2	Ejemplos de Diagramas de Sistemas .....	47,49
1.4.2.3	Ejemplos de Tablas de Decisión .....	50,51

1.4.3 Documentación de la fase III -Programación-	51,53
1.4.3.1 Ejemplos de Diagramas de Flujo de Sistemas	53,55
1.4.3.2 Ejemplo de Diccionario de Datos	55
1.4.4 Documentación de la fase IV -Implementación-	55,57
1.4.5 Documentación de la fase V -Postimplementación y Mantenimiento-	57,58
1.5 Documentación	58
1.5.1 Proceso de desarrollo de documentación	58,59
1.5.1.1 Formación del equipo de desarrollo de documentación	59,60
1.5.1.2 Elaborar juegos de Documentación de Usuario	60,61
1.5.2.3 Preparar planes de Documentación	61,62
1.5.1.4 Desarrollo de estándares de Documentación	62
1.5.1.5 Plan de Administración de Desarrollo	63,64
1.5.1.6 Crear Documentación	64,65
1.5.1.7 Revisiones Técnicas	65
1.5.1.8 Evaluación del Usuario	65
1.5.1.9 Creación del Bosquejo Final	66
1.5.2 Estándares de Documentación	66
1.5.2.1 Materiales de referencia General	66,67
1.5.2.2 Proyectos y Normas Específicos	67,68
1.5.2.3 Modelos	68
1.5.3 Organización y estructuración del Manual de Usuario	68,71
1.5.4 Importancia de la Modulridad	71

## ***CAPITULO II " INVESTIGACIÓN DE CAMPO"***

2.1 Introducción	72
2.2 Objetivos	72
2.3 Metodología a Seguir	73
2.4 Instrumento a Utilizar	73
2.5 Universo	73
2.6 Elección del Tipo de la Muestra	73

2.7 Cálculo del tamaño de la Muestra .....	74,75
2.8 Formato del Cuestionario utilizado .....	75
2.9 Resultados Obtenidos .....	76,83
2.10 Conclusiones sobre la Investigación de Campo .....	83,85

### ***CAPITULO III " DISEÑO DE LA METODOLOGÍA PARA LA DOCUMENTACIÓN"***

3.1 Documentación en Informática .....	86
3.1.1 Documentación General de Sistemas .....	86
3.1.2 Documentación de Procedimientos .....	86,87
3.1.3 Documentación de Programas .....	87,88
3.2 Casos de Estudio .....	88,89
3.2.1 Caso 1 " Empresa Dedicada al Comercio de Materiales Eléctricos" .....	89
3.2.1.1 Antecedentes del Caso .....	89
3.2.1.2 Planteamiento del Problema .....	89,90
3.2.1.3 Solución al Problema .....	90
3.2.1.3.1 Documentación de la fase de Estudio Previo .....	90,94
3.2.1.3.2 Documentación de la fase de Análisis .....	94,96
3.2.1.3.3 Documentación de la fase de Diseño .....	96,100
3.2.1.3.4 Documentación de la fase de Implementación .....	100,101
3.2.2 Caso 2 "Empresa Dedicada al Manejo de Encomiendas ABY" .....	101
3.2.2.1 Antecedentes del Caso .....	101,102
3.2.2.2 Planteamiento del Problema .....	102,103
3.2.2.3 Solución al Problema .....	103
3.2.2.3.1 Documentación de la fase de Estudio Previo .....	103,105
3.2.2.3.2 Documentación de la fase de Análisis .....	105,108
3.2.2.3.3 Documentación de la fase de Diseño .....	108,109
3.2.2.3.4 Documentación de la fase de Implementación .....	109,110
3.3 Conclusiones sobre los Casos de Estudio .....	110,111
3.4 Continuidad o Actualización de la Documentación .....	111

3.5 Objeto de la Metodología .....	112
3.6 Beneficios de Utilizar una Metodología de Documentación .....	112
3.7 Objetivos de la Metodología .....	113
3.8 Diseño de la Metodología para la Documentación de Sistemas Informáticos .....	114
3.8.1 Antecedentes del Caso .....	114,115
3.8.2 Planteamiento del Problema .....	116
3.8.3 Solución al Problema. ....	116,119
3.9 Pasos de la Metodología para la Documentación de Sistemas Informáticos.....	119,120
3.9.1 Descripción del Ejemplo de Aplicación.....	120,121
1.0 Construir Diagramas de Flujo de Datos .....	122,125
1.1 Simbología a Utilizar .....	126,128
1.2 Preparar Enfoque General del Sistema .....	129
1.3 Elaborar Diagrama de Contexto .....	129,130
1.4 Diseño del Diagrama de Nivel 0 .....	130,132
1.5 Dividir la Aplicación a Nivel de Procesos .....	132,133
1.6 Diseño de Nivel 1 .....	133,139
1.7 Construir Niveles 2..3..N de ser necesarios.....	139
1.8 Por qué recomendar el uso de DFD's.....	139,140
1.9 Recomendaciones para el Diseño de DFD's.....	140,145
1.10 Errores comunes en el Diseño de los DFD's .....	145,151
2.0 Construir Diagrama Entidad-Relación .....	151,155
2.1 Simbología a Utilizar .....	155,158
2.2 Convensiones para Diagramar Entidades .....	159,160
2.3 Identificación y Modelado de Entidades .....	161
2.4 Pasos para analizar y modelar Relaciones .....	162
2.5 Por qué recomendar el uso del modelo Entidad-Relación.....	162,163
3.0 Elaborar el modelo Conceptual de Datos .....	163
3.1 Simbología a Utilizar .....	163

3.2 Diagrama del Modelo conceptual de Datos .....	164
3.3 Diseño del Diccionario de Datos .....	164,168
4.0 Diseño de Pantallas .....	168
4.1 Estandarización.....	169
4.1.1 Diseño de acuerdo al Contenido.....	169,170
4.1.2 Diseño de acuerdo a Forma.....	170
5.0 Diseño de Reportes .....	170
5.1 Estandarización.....	171
5.1.1 Diseño de acuerdo al Contenido.....	171,172
5.1.2 Diseño de acuerdo a Forma.....	172
6.0 Diseño del Diagrama de Módulos del Programa.....	172,173
7.0 Elaboración de Manual de Usuario .....	173,174
7.1 Contenido del Manual de Usuario .....	174
7.1.1 Desarrollo del Manual de Usuario.....	175,177
8.0 Elaboración del Manual Técnico .....	177
8.1 Contenido del Manual Técnico.....	177
9.0 Seguimiento al Sistema .....	178
9.1 Control de Fallas del Sistema .....	178,179
9.2 Documentación de las Modificaciones al Sistema.....	179,180
10.0 Qué herramientas utilizar para efectuar la actualización .....	180,181
10.1 Actualización utilizando herramientas CASE .....	181,183
10.2 Actualización utilizando Técnicas Tradicionales.....	183,184

## ***CAPÍTULO IV " APLICACIÓN PRÁCTICA "***

4.0 Introducción.....	185,186
4.1 Documentación a Diseñar.....	186
4.2 Contenido de la aplicación Práctica.....	186,249

## ***CAPITULO V "HERRAMIENTA UTILIZADA EN EL DISEÑO DE LA APLICACIÓN PRACTCA."***

5.0 Introducción.....	250
5.1 Qué es un Hipervínculo?.....	251,251
5.2 Como crear un Hipervínculo?.....	252,253
5.3 Desplazarse utilizando Hipervínculos.....	253,254
5.4 Mensajes de Error al utilizar Hipervínculos.....	255
5.5 Eliminar Hipervínculos.....	255,257
5.6 Ventajas del formato HTML.....	257,258
5.7 Desplazarce por medio de Internet Explorer.....	258,260
CONCLUSIONES.....	261
RECOMENDACIONES.....	262,263
BIBLIOGRAFÍA.....	264,264

## **ANEXOS**

Anexo 01 " Formulario de Solicitud y Aprobación de Proyectos".....	A-1
Anexo 02 " Cuestionario utilizado en la Investigación de Campo".....	A-2
Anexo 03 " Descripción Global de la Aplicación".....	A-3
Anexo 04 " Diccionario de Datos".....	A-4
Anexo 05 " Diseño de reportes de acuerdo a Forma".....	A-5
Anexo 06 " Formulario para solicitud de Mantenimiento de Aplicaciones".....	A-6

## *INTRODUCCIÓN*

La documentación es un aspecto muy importante en el desarrollo de sistemas ya que a través de ella es que los analistas y programadores pueden describir el funcionamiento de un sistema; así también es por medio de ella que los usuarios pueden entender e interactuar con dichos sistemas.

En el presente documento se incluye la evolución de las técnicas de documentación; es decir como han sido utilizadas dichas técnicas en diferentes períodos de tiempo en la elaboración de sistemas; también contiene la importancia y necesidad de conocer así como también de aplicar adecuadamente las técnicas de documentación de sistemas.

De igual forma se plantea el problema de la ausencia de una metodología que reúna diferentes técnicas de documentación que facilite la consulta bibliográfica a los usuarios, a la vez que se plantean los distintos beneficios que se pueden obtener con la elaboración del presente proyecto. Así también con el desarrollo de la investigación de campo que se efectuará se podrá conocer diferentes aspectos relacionados con la documentación de los sistemas actuales, esto permitirá hacer las diferentes recomendaciones sobre dicho tema.

Así también como parte de la metodología se incluyen aspectos relacionados con la actualización de la documentación, se plantean recomendaciones sobre el uso adecuado de las técnicas que se incluyen en dicha metodología y finalmente se presenta una serie de ejemplos que facilitan su entendimiento y correcta aplicación.

Se incluye también en el documento el estudio de dos casos; que consisten en dos aplicaciones ya desarrolladas e implantadas respectivamente; con el objetivo de poder determinar la forma en que se efectuó la documentación de dichas aplicaciones, obteniendo así una serie de conclusiones que proporcionaron más elementos para el diseño de la Metodología de Documentación de Sistemas Informáticos.

En el siguiente documento se plantea el diseño de la Metodología para la Documentación de Sistemas Informáticos; para su elaboración se emplean diferentes tipos de herramientas y técnicas que permiten efectuar de la mejor manera el proceso de documentación de aplicaciones.

La metodología diseñada consta de diferentes actividades las cuales se subdividen en una serie de tareas que se desarrollan en un orden lógico; proporcionando así una herramienta formal para el desarrollo del proceso de documentación de una forma completa, ordenada y fácil de actualizar.

El Documento se divide de la siguiente manera:

**Capítulo I "Marco Teórico";** el cual contiene los resultados de la investigación de tipo bibliográfica, necesaria para poder establecer las bases sobre las cuales se establecerá la metodología para la documentación. El capítulo incluye información sobre conceptos básicos y necesarios para el desarrollo de documentación, siendo por ejemplo el ciclo de vida de un sistema informático, las etapas en que se divide el ciclo de vida, las diferentes actividades que comprende cada una de esas etapas. También se incluye una descripción detallada de las diferentes técnicas empleadas en proceso de diseño de la documentación de sistemas por ejemplo los Diagramas de flujo de Datos, Diccionario de Datos, Diagramas Entidad-Relación, etc., y finalmente se plantea paso a paso el proceso de desarrollo de la documentación de usuario.

**Capítulo II "Investigación de Campo";** en este capítulo se incluyen los resultados que se obtuvieron de la investigación de campo realizada en diferentes empresa del país, con el objetivo de establecer la manera en que lleva a cabo el proceso de documentación de aplicación, qué técnicas se emplean en dicho proceso, cómo se aplican dichas técnicas; entre otros aspectos de interés para el desarrollo de la metodología.

Así también se incluye la información referente al cálculo del tamaño de la muestra, el universo, el tipo de muestra, la representación gráfica de los resultados obtenidos y las conclusiones respectivas.

**Capítulo III "Diseño de la Metodología para la Documentación de Sistemas Informáticos"**; contiene el diseño de la metodología en si, la cual se plantea de forma que sea fácil de entender por los usuarios, es decir paso a paso y con ejemplos que muestra la forma de aplicar determinada parte de la metodología. También se incluyen diferentes recomendaciones para el uso de las técnicas que componen la metodología, para el diseño de diagramas de Flujo de Datos, diagramas Entidad-Relación, Diccionario de Datos, etc.

**Capítulo IV " Aplicación Práctica"**, como parte del diseño de la metodología se llevo a cabo una aplicación práctica de la misma, es decir se desarrollo la documentación técnica de un sistema existente y funcional, el cual se determino por medio de un estudio de diferentes aplicaciones que se incluye en el capítulo III que no contaba con ningún tipo de documentación. La aplicación práctica se realiza haciendo uso de herramientas como **Hipervínculos de Microsoft Word**, que permite el diseño de una documentación mas atractiva y fácil de acceder por los usuario, a la vez que puede ser actualizada de forma más rápida y almacenada en dispositivos magnéticos; logrando con lo anterior reducir errores, reprocesos, desperdicio de tiempo de máquina y el incremento en los costos de procesamiento.

**Capítulo V "Herramienta Utilizada en el Diseño de la Aplicación"**, que incluye una descripción detallada de los pasos que se siguieron para la elaboración de la documentación del "Sistema para el Manejo de Encomiendas ABY". Por lo que en este capítulo se incluye una explicación del uso de la herramienta Hipervínculo incluida en Microsoft Word 97.

## **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar una Metodología para la Documentación de Sistemas Informáticos, que reúna diferentes técnicas y que sirva como herramienta y método de aplicación, facilitando en gran medida el trabajo de documentar sistemas informáticos en sus fases de desarrollo, tomando en cuenta los diferentes enfoques que estos puedan tener.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Proporcionar un método estándar que contribuya a hacer el trabajo de documentación más fácil y ordenado.
  
- Reunir diferentes técnicas de documentación en un sola Metodología.
  
- Establecer los ítems mínimos en cuanto al contenido de la documentación reportes, pantallas
  
- Establecer las diferentes formas en que se usan determinadas técnicas en el proceso de documentación.
  
- Generar una metodología que ilustre como aplicar las diferentes técnicas de documentación de manera correcta en la fases de desarrollo de Sistemas Informáticos.
  
- Introducir estándares en cuanto al fondo de los documentos.
  
- Implantar el uso de procesadores de texto, como un nuevo medio de elaboración, almacenamiento y consulta de la documentación.
  
- Identificar que técnicas son las mas utilizadas en el proceso de diseño de la documentación de sistemas de información.

## JUSTIFICACIÓN

La documentación es extremadamente importante, ya que sin ella los programadores no tendrían la posibilidad de actualizar un programa de computación en el futuro; el diagnóstico de problemas sería difícil; la identificación y eliminación de cualquier falla resultaría demasiado tedioso; y los usuarios no tendrían instrucciones para poder usar correctamente el programa y sentirse frustrados.

Así también, la ausencia de una buena documentación, puede hacer que los programadores pasen un mal rato tratando de modificar un programa que ellos no crearon si la documentación es inadecuada; así como también si un programa se pierde no puede reconstruirse ocasionando pérdida de tiempo.

Como ya se mencionó anteriormente la documentación es el aspecto más importante en el desarrollo de un sistema informático. Y generalmente no se presta la atención necesaria a su elaboración; esto genera como consecuencia una serie de problemas. Hay muchas razones comunes para que el creador de un producto pueda desarrollar una documentación pobre.

Por lo que con la elaboración de una Metodología para la documentación de Sistemas de información, se pretende ayudar a los diseñadores de programas a utilizar la herramienta adecuada de documentación, así como también recomendar el mejor uso de alguna técnica a fin de volver el trabajo de documentación más fácil y menos complicado de entender por los usuarios.

De igual manera resolvería el problema de la ausencia de un documento que contenga lo antes mencionado, a la vez que serviría como una guía referenciada que los analistas y programadores podrán utilizar al momento de efectuar la documentación de un sistema en las fases del desarrollo de un Sistema Informático.

Otro aporte que se tendría con el desarrollo del presente proyecto, consistiría en incluir un manual que contenga toda la documentación de un sistema informático.

Así también contribuiría a la solución de los problemas mas comunes a que se enfrentan tanto analistas y programadores como usuarios cuando se ven obligados a consultar la documentación, uno de ellos es la redacción de la documentación de los sistemas que se efectuaría en el nivel adecuado, sin asumir que los usuarios tienen conocimientos técnicos, es decir que seria redactada de forma clara y sin utilizar demasiados términos técnicos; haciendo uso de la técnica adecuada de documentación, de forma que los usuarios del sistema la entiendan sin necesidad de poseer amplios conocimientos de computación.

Por lo que el proceso de documentación requiere especial atención en su elaboración, ya que es a través de esta que los usuarios de los sistema pueden conocer su funcionamiento e interactuar con ellos. De allí que la documentación hace la diferencia entre, el que un programa funcione efectivamente o no. De hecho es razonable ir un paso adelante y decir que; si el programa no esta bien documentado, podría no ser útil del todo.

## ALCANCES

- ☑ Diseño de una Metodología para documentación de Sistemas Informáticos, que explique el uso, adecuado de las técnicas empleadas en el proceso de documentación y sus diferentes formas de aplicación en las fases de desarrollo del ciclo de vida de un sistema de información.
  
- ☑ Facilitar la detección de fallas en los programas de forma más inmediata.
  
- ☑ Presentación de un ejemplo de aplicación, que consiste en la documentación de un sistema informático.
  
- ☑ Creación de un documento que servirá a los estudiantes de computación como manual de consulta.
  
- ☑ Contribuir a la documentación actualizada, que respalde el análisis y diseño de las aplicaciones.

## LIMITACIONES

- ☑ Para efectuar la investigación de campo que genere la información suficiente para establecer parámetros con respecto al tema; solamente se seleccionará un sector, siendo en este caso el sector financiero.
  
- ☑ Debido a la gran cantidad de técnicas existentes para la documentación de sistemas, solamente se analizarán cuatro técnicas de documentación.
  
- ☑ Acceso a las fuentes primarias para recabar la información requerida.
  
- ☑ Que la información no sea proporcionada por completo, debido a que algunas instituciones compran la documentación de sus sistemas a personas externas, lo que conlleva a que éstos tengan derechos de autor.
  
- ☑ Otro factor que debe tomarse en cuenta es que, la información sobre la forma en que se documentan los sistemas informáticos sea de *tipo confidencial*.

# CAPITULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN.

#### 1.1.1 Ciclo de vida Tradicional.

Por ciclo de vida de un sistema de información se entiende “el conjunto de fases por las que pasa a lo largo del tiempo, desde la fase de estudio y concepción hasta la de realización, explotación y mantenimiento”<sup>1</sup>. Las fases o etapas de este ciclo de vida son definidas por las diversas metodologías y hay diferentes variantes de las mismas.

El proceso de desarrollar un sistema de información basado en computadora esencialmente es el mismo. El proceso consta de ciertas actividades básicas que todo profesional de los sistemas de información ha aprendido. Ya que el desarrollo de sistemas es un esfuerzo de grupo, la mayoría de las empresas han adoptado una metodología de desarrollo de sistemas, estandarizada, que proporciona el marco para la cooperación.

El desarrollo de sistemas pasa por varias etapas diferentes de actividad. La finalidad de contar lógicamente con distintas subdivisiones en la cadena de tiempos del proceso del desarrollo es identificar, de antemano, los momentos en que hay que evaluar el progreso del proyecto. El informe final de cada etapa es un documento formal que sirve de muestra a valorar por el equipo de proyectistas y por los contratistas del proyecto.

---

<sup>1</sup> López - Fuensalia, Antonio. “ Metodologías de Desarrollo: Producción Automática de Software con Herramientas CASE “. Editorial Macrobit. Mexico, 1991. pág. 13.

Los resultados posibles de esta valoración son:

- ☞ Continuar con la etapa siguiente.
- ☞ Rehacer la etapa evaluada.
- ☞ Abandonar el proyecto.

El ciclo de vida tradicional tiene como características las siguientes:

- ☞ Es de naturaleza secuencial.
- ☞ Controles de calidad normalmente en etapas finales.
- ☞ Mínima participación de los usuarios, excepto en el inicio.
- ☞ Difícil modificación de especificaciones funcionales una vez definidas

Así también el ciclo de vida tradicional presenta ciertas desventajas tales como:

- ☞ No hay participación del usuario.
- ☞ No existe iteración
- ☞ Para cada etapa se define claramente lo que se espera.
- ☞ Los desarrolladores no documentan, o lo llevan a cabo de una manera errada.

Independientemente del número de o nombres de las fases o etapas, la metodología del desarrollo de sistemas racionaliza y asigna una rutina al proceso de construcción de sistemas y de información. Su sello distintivo lo forman sus fases discretas.

La meta principal de la metodología del desarrollo de sistemas es reducir los inicios falsos, reciclamiento indebido, retrabajos y callejones sin salida. Además, aumenta la posibilidad de que el sistema que se construye e instale finalmente sea el que los usuarios desean y necesitan.

En general, todas las metodologías coinciden en una secuencia lógica de fases, las que veremos en detalle mas adelante del capítulo.

No obstante, podemos citar el enfoque que tradicionalmente se ha dado al desarrollo de un sistema. Figura 1.1.

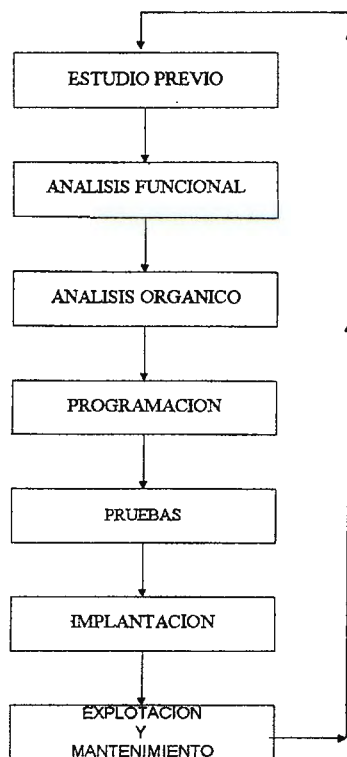


Figura 1.1. Fases tradicionales de desarrollo de sistemas.

#### 1.1.1.1 Ciclo de vida según James Martín.

Como vemos, aparece a final la fase de re-ingeniería. Últimamente se habla de re-ingeniería y de ingeniería inversa como dos técnicas para el mantenimiento y mejora del código fuente o programas ya existentes del sistema.

A través de herramientas de re-ingeniería, un programa ya realizado se transforma en otro que realiza la misma función pero codificado de una forma estructurada.

Mediante la ingeniería inversa se obtienen las especificaciones del programa a partir de la codificación del mismo. Si unimos este tipo de herramientas a los generadores de código fuente, tendremos que todas las aplicaciones en producción en las diferentes instalaciones podrían reconvertirse a otras estructuradas y de acuerdo con unas normas de programación establecidas.

Este, de momento, es el gran reto para los primeros años de la década de los '90 y ya hay empresas que anuncian o comercializan algunas herramientas de re-ingeniería e ingeniería inversa. Con ello se rebajará el porcentaje tan alto de tiempo dedicado a mantenimiento de los sistemas existentes.

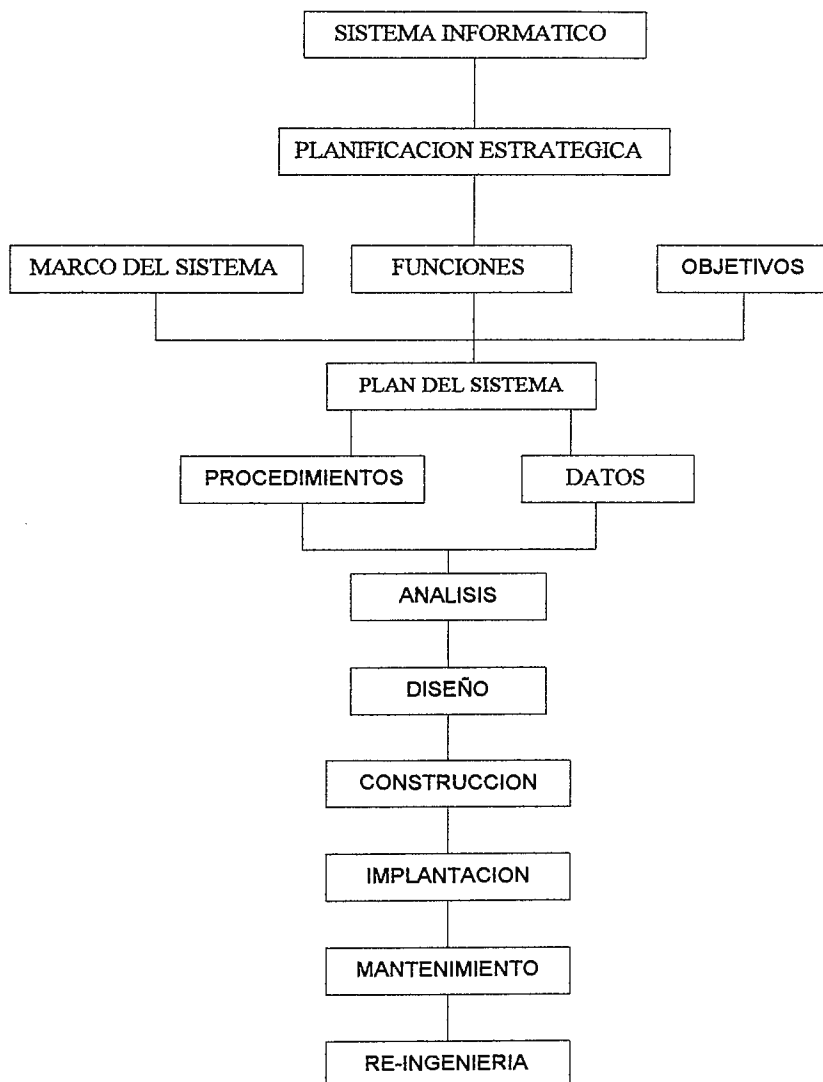


Figura 1.2 Ciclo de desarrollo según James Martín.

### 1.1.1.2 Ciclo de vida en un entorno CASE.

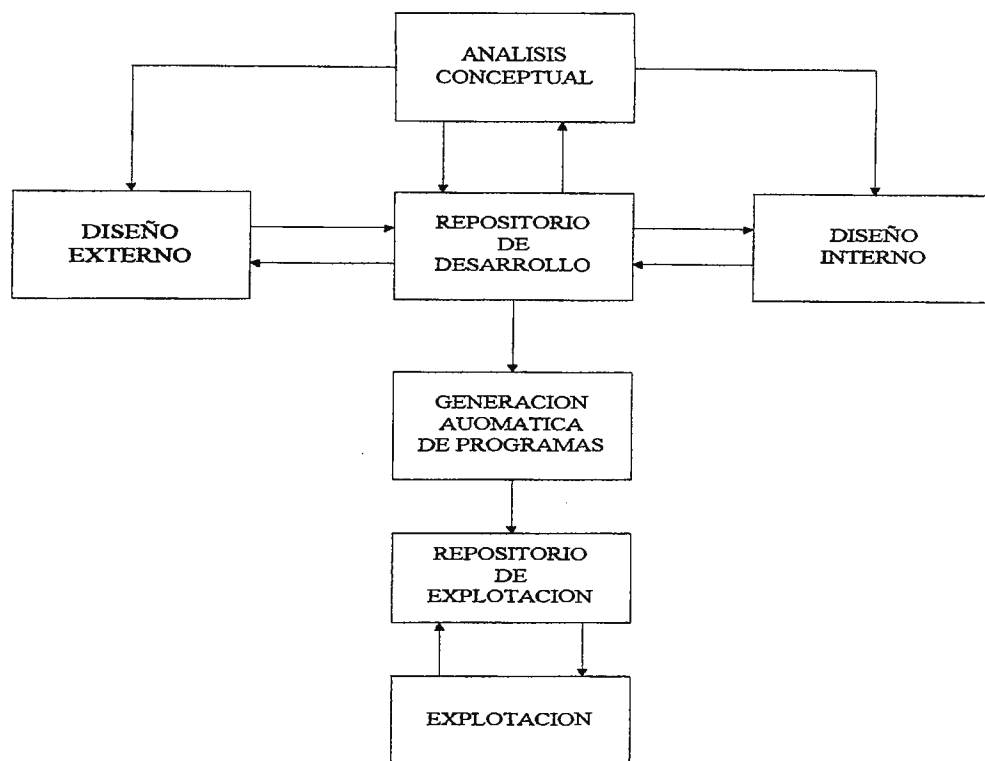


Figura 1.3 Fases de desarrollo en un entorno CASE

### 1.1.2 Ciclo de vida en Cascada.

El paradigma del ciclo de vida en cascada exige un enfoque sistemático y secuencial del desarrollo del software que comienza en el nivel del sistema y progresa a través del análisis, diseño, codificación, prueba y mantenimiento.

Modelizado a partir del ciclo convencional de una ingeniería, el paradigma del ciclo de vida en cascada abarca las siguientes actividades<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Pressman, Roger S., "Ingeniería de Software, Un enfoque práctico". Tercera edición. Editorial Mc Graw-Hill. México D.F. 1993. Pág. 210.

En la figura 1.4 se muestra las diferentes etapas que conforman el ciclo de vida en cascada:

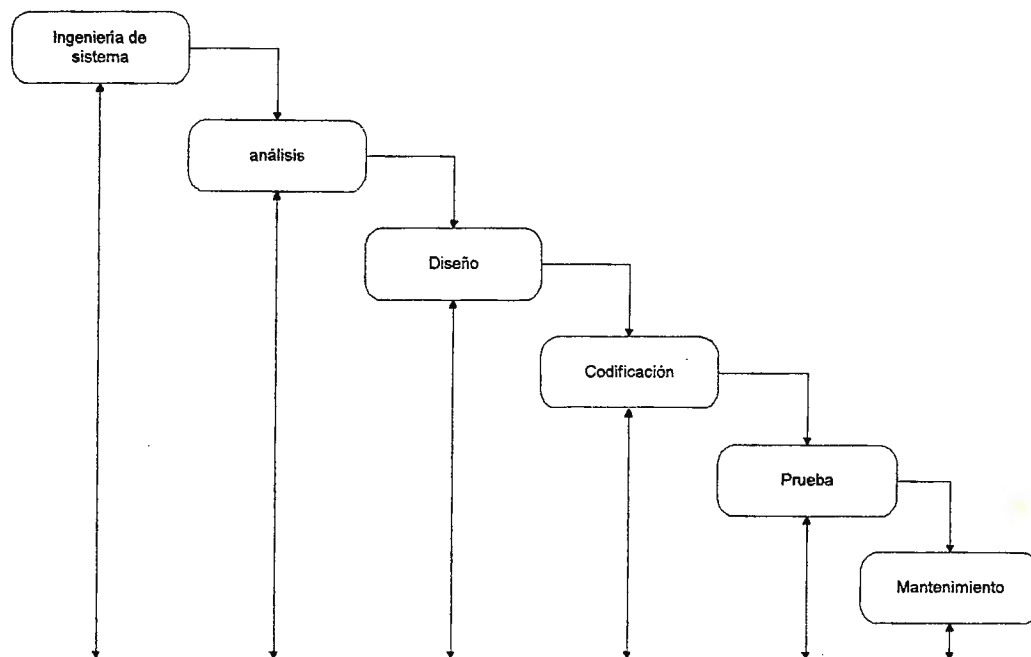


Figura 1.4 Ciclo de vida en Cascada.

### ☑ Ingeniería y análisis del sistema.

Debido a que el software es siempre parte de un sistema mayor, el trabajo comienza estableciendo los requisitos de todos los elementos del sistema y luego asignando algún subconjunto de estos requisitos de software. Este planteamiento del sistema es esencial cuando el software debe interrelacionarse con otros elementos tales como hardware, personas y bases de datos.

La ingeniería y el análisis del sistema abarca los requisitos globales a nivel del sistema con una pequeña cantidad de análisis y de diseño a nivel superior.

### ☑ Análisis de los requisitos del software.

El proceso de recopilación de los requisitos se centra e intensifica especialmente para el software. Para comprender la naturaleza de los programas hay que construir, el analista

debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas.

#### **Diseño del sistema.**

El diseño del software es realmente un proceso multipaso que se enfoca sobre cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la arquitectura.

El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software que pueda ser establecida de forma que se obtenga la calidad requerida antes de que comience la codificación.

#### **Codificación.**

El diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina. El paso de codificación realiza esta tarea. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente.

#### **Prueba del sistema.**

Una vez que se ha generado el código, comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, asegurando que todas las sentencias se han probado y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

#### **Mantenimiento del sistema.**

El software indudablemente sufrirá cambios después de que se entregue al cliente. Los cambios ocurrirán debido, a que el software deba adaptarse a cambios del entorno externo o debido a que el cliente requiere ampliaciones funcionales o del rendimiento.

El mantenimiento del software aplica cada uno de los pasos precedentes del ciclo de vida a un programa existente en vez de a uno nuevo.

### 1.1.3 Ciclo de vida en Espiral.

El modelo en espiral ha sido desarrollado para cubrir las mejores características tanto del ciclo de vida clásico, como de la creación de prototipos, añadiendo al mismo tiempo un nuevo elemento: el análisis de riesgos, que falta en esos paradigmas. Figura 1.5. El modelo representado mediante la espiral, define cuatro actividades principales, representadas por los cuatro cuadrantes:

1. Planificación: determinación de objetivos, alternativas y restricciones.
2. Análisis de riesgos: análisis de alternativas e identificación/resolución de riesgos.
3. Ingeniería: desarrollo del producto de “siguiente nivel”.
4. Evaluación: valoración del resultado de la ingeniería.

Un aspecto importante del modelo en espiral se hace evidente cuando consideramos la dimensión radial representada con cada iteración alrededor de la espiral (comenzando en el centro y siguiendo hacia el exterior), se construyen sucesivas versiones del software, cada vez más completas.

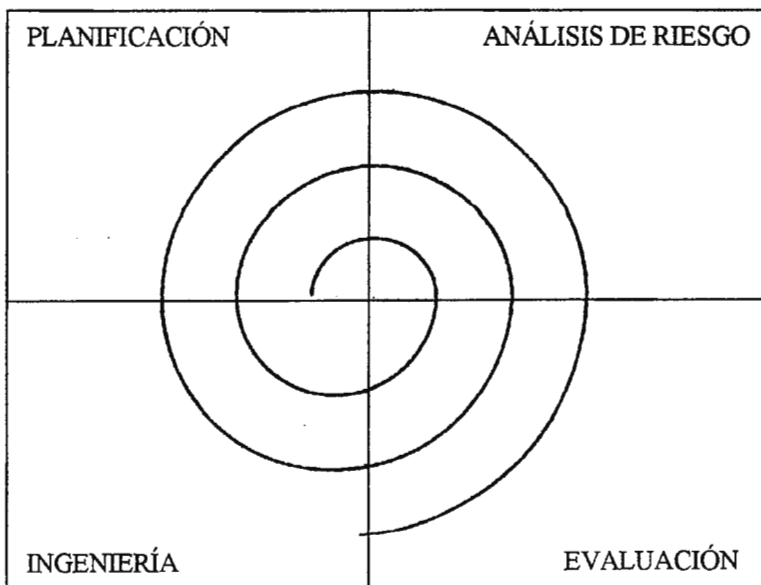


Figura 1.5 Ciclo de vida en Espiral

Durante la primera vuelta alrededor de la espiral se definen los objetivos, las alternativas y las restricciones y se analizan e identifican los riesgos.

Si el análisis de riesgo indica que hay una incertidumbre en los requisitos; se pueden usar la creación de prototipos en el cuadrante de ingeniería para dar asistencia tanto al encargado del desarrollo como al cliente. Se pueden usar simulaciones y otros modelos para definir más el problema y refinar los requisitos.

El cliente evalúa el trabajo de ingeniería (cuadrante de evaluación al cliente) y sugiere modificaciones. En base a los comentarios del cliente se produce la siguiente fase de planificación y de análisis de riesgos.

En cada bucle alrededor de la espiral, la culminación del análisis de riesgos resulta en una decisión de “seguir o no seguir”. Si los riesgos son demasiados grandes, se puede dar por terminado el proyecto. Sin embargo, en la mayoría de los casos, se sigue avanzando alrededor del camino de la espiral, y ese camino lleva a los desarrolladores hacia afuera, hacia el modelo más completo del sistema, y al final, al propio sistema operacional.

Cada vuelta alrededor de la espiral requiere ingeniería (cuadrante inferior derecho), que se puede llevar a cabo mediante el enfoque del ciclo de vida clásico o de la creación de prototipos.

Debe tenerse en cuenta que el número de actividades de desarrollo que ocurren en el cuadrante inferior aumenta al alejarse del centro de la espiral.

El paradigma del modelo en espiral para la ingeniería de software es actualmente el enfoque más realista para el desarrollo del software y de sistemas, a gran escala. Utiliza un enfoque “evolutivo” para la ingeniería del software, permitiendo al desarrollador y al cliente entender y reaccionar a los riesgos en cada nivel evolutivo.

Utiliza la creación de prototipos como un mecanismo de reducción del riesgo, pero, lo que es más importante permite a quien lo desarrolla aplicar el enfoque de creación de prototipos en cualquier etapa de la evolución del producto. Mantiene el enfoque sistemático correspondientes a los pasos sugeridos por ciclo de vida clásico, pero

incorporándolo dentro de un trabajo interactivo que refleja de forma más clara del mundo real.

El modelo en espiral demanda una consideración directa de riesgo técnico, en todas las etapas del producto y, si se aplica adecuadamente, debe reducir los riesgos antes de que se conviertan en problemáticos.

Pero al igual que otros paradigmas, el modelo en espiral no es la panacea. Puede ser difícil convencer a grandes clientes de que el enfoque evolutivo es controlable. Requiere una considerable habilidad para valoración del riesgo y cuenta con esta habilidad para el éxito. Si no se descubre un riesgo importante, indudablemente surgirán problemas.

Por último, el modelo en sí mismo es relativamente nuevo y no se ha usado tanto como el ciclo de vida o la creación de prototipos. Pasarán unos cuantos años antes de que se pueda determinar con absoluta certeza la eficacia de este importante nuevo paradigma.

### **Etapas consideradas en el ciclo de vida en Espiral.**

Las etapas consideradas en el ciclo de vida en espiral se describen a continuación:

#### **1. Determinar y analizar requerimientos.**

Este proceso toma relativamente la misma cantidad de tiempo, sin importar la metodología que utiliza.

#### **2. Análisis de Riesgos.**

Este es un proceso de evaluación del diseño, identificando los riesgos involucrados en adoptar las mejoras y buscar alternativas.

#### **3. Prototipo de Software.**

Este es desarrollado después de que se realiza el diseño, este se representa al usuario final con objeto de que evalúe.

#### **4. Prueba de prototipos.**

Consiste en la prueba y evaluación que hacen los usuarios de los prototipos desarrollados.

### 5. **Planeación.**

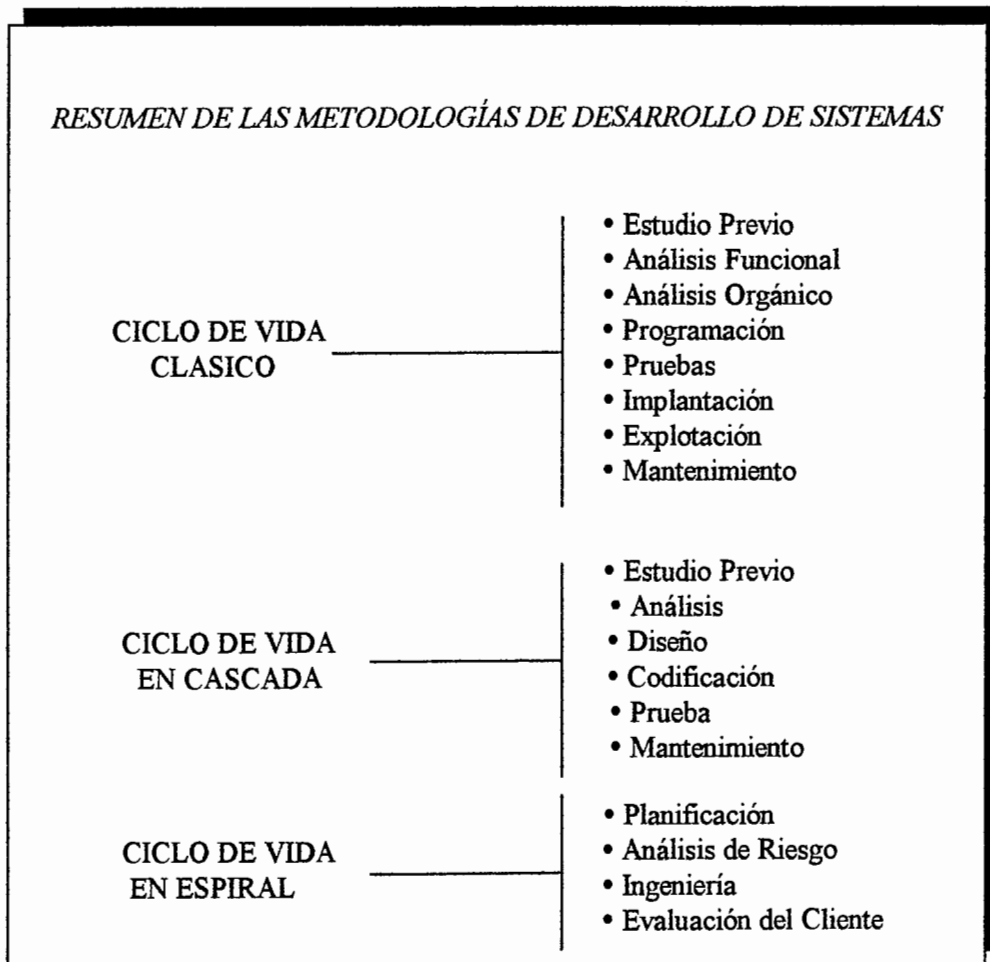
Se basa en las entrevistas realizadas al cliente, con el fin de identificar los cambios requeridos por el prototipo para convertirlo en un sistema completamente funcional.

### 6. **Desarrollo de Sistemas.**

El sistema se desarrolla después que el cliente ha aprobado el prototipo. El sistema aprobado pasa a través de pruebas rigurosas y evaluaciones iterativas del cliente, antes de convertirse en sistema final.

### 7. **Sistema Final.**

Las piezas individuales se combinan en la integración de sistemas y diferentes pruebas se realizan hasta que se obtiene el sistema funcional completo.



## **1.2 FASES DE DESARROLLO DE SISTEMAS.**

Veamos el contenido que generalmente, tiene algunas fases que, con carácter general, se repiten en todas las metodologías:

### **1.2.1 FASE I - ESTUDIO DE FACTIBILIDAD o ESTUDIO PRELIMINAR.**

El objetivo de la fase I, estudio de factibilidad, es determinar si un proyecto propuesto de sistemas de información es factible desde el punto de vista económico y de procedimiento. Para hacer esto, el equipo de proyecto debe examinar primero el sistema actual y completar un diseño general de sistemas, que les permita obtener una evaluación directa de costos y beneficios.

Las siguientes actividades numeradas corresponden a la fase I del desarrollo de sistemas de información:

#### **1.2.1.1 Presentación de la solicitud de servicio.**

La solicitud de servicio, que por lo general recopila el usuario, inicia las actividades. Una solicitud se presenta al departamento de sistemas de información para pedir que se desarrolle un nuevo sistema de información o que se mejore un sistema ya existente<sup>3</sup>. Estas solicitudes son muy generales y se emplean principalmente para establecer las prioridades de los proyectos de sistemas y dar una guía general para los esfuerzos en sistemas de información sobre un horizonte de planeación de tres a cinco años. Todos los proyectos de sistemas deberán empezar con una forma de solicitud de servicios de sistemas de información similar a la que se ilustra en el anexo 1.

#### **1.2.1.2 Creación del equipo de proyecto.**

Los directivos del departamento de sistemas de información y los departamentos, usuarios afectados deben crear un equipo para realizar el estudio de factibilidad. Se nombra a uno de los miembros como jefe de proyecto.

---

<sup>3</sup> Long, Larry. "Introducción a la Informática y al Procesamiento de Información". Segunda edición. Editorial Mc Graw Hill. 1991. Pág. 343.

### **1.2.1.3 Documentación del sistema actual.**

Antes de poder diseñar un nuevo sistema, es necesario haber comprendido el flujo de información del sistema existente, ya sea manual o en computadora. Si el sistema está basado en computadora, lo normal es que la documentación esté en orden. Si el sistema existente es manual, es posible que el equipo de proyecto necesite recopilar un paquete de documentación que incluya: una lista y ejemplos de todos los informes y documentos, elementos dato y archivos del sistema y una ilustración gráfica de flujo de información y trabajo de dicho sistema actual.

El flujo de trabajo del sistema actual se documenta reduciendo el sistema a sus partes componentes básicas: entrada, procesamiento y salida. Es posible utilizar varias técnicas de diseño para representar en forma gráfica la relación lógica entre estas partes. Tal vez la más popular, aunque no necesariamente la mejor, sea la creación de diagramas de flujo y tablas de decisión.

### **1.2.1.4 Diseño general completo del sistema propuesto.**

El equipo de proyecto desarrolla un diseño general de sistemas del sistema propuesto. Esto se hace para que estén mejor preparados para identificar beneficios y costos. El diseño general de sistema, y más adelante el diseño detallado, implican comunicación continua entre los miembros del equipo de proyecto y los directivos usuario. Los miembros del equipo se entrevistan con el personal de área funcional a fin de obtener información referente a sus necesidades del sistema.

Estas necesidades son traducidas por el equipo de proyecto a un diseño general de sistema. El diseño general del sistema propuesto se documenta tanto mediante ilustración gráfica (por ejemplo diagrama de flujo), que muestre la operación fundamental del sistema, como por medio de una descripción escrita de apoyo.

### **1.2.1.5 Evaluación de la factibilidad del proyecto.**

Una vez que se ha concluido el diseño del sistema y se han realizado estimaciones acerca de las necesidades de recursos, los beneficios se comparan con los costos.

El análisis de beneficio/costo y la evaluación del equipo de proyecto de la factibilidad del sistema propuesto permiten tomar una decisión aprobar o no su implantación. Los resultados de este estudio son formalizados en un informe escrito, el cual incluye, especificaciones preliminares y un plan de desarrollo para el sistema propuesto.

Este informe es presentado a la gerencia para la firma, en caso de ser aprobado, antes de comenzar a desarrollarlo, en caso de que, la gerencia apruebe las recomendaciones de la factibilidad del estudio, las etapas del análisis del sistema pueden comenzar a evaluar las alternativas del sistema y de proponer el más factible.

## **1.2.2 FASE II - ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS.**

En esta fase, el formato y contenido de toda entrada y salida se describen, se preparan las especificaciones de la base de datos y se concluye el diseño detallado del sistema. El análisis de sistemas llega a la raíz del problema o la necesidad y define los requerimientos de los usuarios.

Con frecuencia, lo que los usuarios creen que necesitan o lo que parece ser el problema al principio, resulta ser algo totalmente diferente después de realizar un análisis profundo.

Las siguientes actividades numeradas para la fase II, se desarrollan a continuación:

### **1.2.2.1 Establecimiento del programa cronológico del proyecto.**

Todo proyecto de sistemas de información tiene una fecha límite. Al jefe de proyecto se le asignan un cierto número de programadores, analistas de sistemas y usuarios. Con base en fecha límite y los recursos disponibles, el jefe de proyecto establece un programa cronológico de implantación.

### **1.2.2.2 Entrevistas a los usuarios.**

Una de las primeras actividades consiste en ejercer las habilidades de comunicación y hablar con las personas que van a utilizar el sistema.

Programadores y analistas destinan buena parte de su tiempo a analizar el sistema con los usuarios. La retroalimentación de estos últimos es la base para las especificaciones para el equipo de proyecto referentes a las necesidades de entrada, procesamiento y salida del sistema.

La evaluación del sistema existente más el diseño general del sistema también proporcionan valiosa entrada para las especificaciones. En este punto, el énfasis está dirigido hacia las necesidades de salida. En el proceso de diseño de un sistema, se empieza por la salida deseada y se trabaja hacia atrás hasta determinar las necesidades de entrada y de procesamiento.

### **1.2.2.3 Especificación de las necesidades de la base de datos.**

La base de datos es el común denominador de cualquier sistema. Contiene la materia prima (datos) necesaria para producir la salida (información). En el desarrollo de un sistema de información, se decide cuáles son las necesidades de salida, después se determina qué datos son necesarios para producir esa salida.

El primer paso en un diseño de base de datos consiste en establecer un diccionario de datos. Un diccionario de datos, es simplemente un listado de todos los elementos dato de la base. Los elementos dato, junto con cierta información descriptiva, se listan al lado izquierdo de la “matriz” del diccionario de datos.

### **1.2.2.4 Establecimiento de controles.**

Se incorporan controles en el diseño de un sistema de información para asegurarse de su exactitud, contabilidad e integridad.

Los controles de un sistema de información minimizan errores, antes, durante y después del procesamiento de manera que los datos introducidos y la información producida sean completos y exactos. Los controles también imposibilitan a (al menos dificultan) los

fraudes por computadora. Existen cuatro tipos de controles: controles de entrada, controles de procesamiento, controles de salida y controles de procedimiento<sup>4</sup>.

### **A) Controles de Entrada.**

Se verifica la exactitud de los datos al introducirlos al sistema. Para campos críticos, el control de la entrada implica verificar o volver a teclear.

Dependiendo del tipo de método empleado para la captura de datos, puede ser necesario realizar sobre la entrada varias pruebas de racionalidad. El analista de sistemas debe identificar los campos a validar y sus reglas de validación. Si la entrada se acumula en lotes, entonces el analista de sistemas debe preparar procedimientos para control de lotes.

Este esfuerzo implica diseñar un documento para el control de lotes y un registro de lotes y señalar los campos para los que se van a preparar diversos totales de control.

En la figura 1.6. se representan algunos controles típicos para verificar la validez de una entrada. Estos controles de entrada se aplican en cuatro niveles:

- campos
- registros
- lotes
- archivos.

La entrada en línea también puede hacer uso de la misma clase de controles. Si ocurren errores en un ambiente en línea, suena un timbre eléctrico o una campana, o se hace parpadear el cursor para mostrar el elemento de datos que tiene el error, junto con ventanas adecuadas para exhibir la naturaleza del error y la forma de corregirlo.

---

<sup>4</sup> John G. Burch, Gary Grudnitski, "Diseño de Sistemas de Información, Teoría y Práctica". Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores. Primera edición en español. Mexico 1992. pág.514.

## **B) Controles de Procesamiento.**

Aun cuando el analista de sistemas pudiera proponer un extenso conjunto de controles de entrada para el sistema que se está desarrollando, siempre habrá algunos errores de entrada que no puedan detectarse, creando errores adicionales durante el procesamiento.

Operando bajo la suposición de que ningún sistema de información está completamente libre de errores, el analista de sistemas inserta en los programas de procesamiento ciertos controles del tipo de los de la entrada.

Así por ejemplo se mencionan los siguientes:

### **Verificación de racionalidad.**

En la codificación de los programas se especifican pruebas de racionalidad como parte de las rutinas básicas para validación de la entrada.

### **Bitácora de transacciones.**

La bitácora de transacciones se utiliza para respaldo, recuperación y pruebas de auditoría contable. Para todos estos fines, la bitácora de transacciones deberá incluir información acerca del lugar, el momento y la terminal de donde se originaron las transacciones, además del número del usuario.

## **C) Controles de Procedimientos.**

En un sistema de información, el trabajo lo realiza el sistema de computadora o lo efectúan personas. Los programas le indican a la computadora qué debe hacer. Las personas se guían por procedimientos. Algunos procedimientos están incorporados al sistema con fines de control.

### **Separación de obligaciones.**

La teoría que respalda al principio de separación de obligaciones sea que las responsabilidades de entrada, procesamiento y salida deben asignarse a varias personas. Esto evitará la mayoría de los intentos de fraude contra el sistema.

### ☐ Rotación de los operadores de computadora.

Los operadores de computadora se rotan de manera que no trabajen el mismo turno con regularidad. Cualquier práctica incorrecta aparecerá conforme se efectúa la rotación de operadores.

### ☐ Dos programadores familiarizados con todos los códigos.

Al menos dos programadores deben tener un conocimiento práctico de cada programa de producción. También en este caso, el procedimiento es un intento de disminuir la posibilidad de fraude.

<i>CONTROLES DE ENTRADA</i>	
<b>Verificación de Campos</b>	<b>Diseño</b>
NUMCLIENTES	Esta campo debe contener sólo caracteres numéricos.
Rango	Los números van de 01000 a 79999.
<b>Verificación de Discos</b>	<b>Diseño</b>
Signo válido	Ningún campo contiene un signo negativo.
<b>Verificación de Lote</b>	<b>Diseño</b>
Totales de Control	Los totales de la facturación deberán sumarse e imprimirse sin una etiqueta en la última página del listado. Este valor permite a la sección de control para su reconciliación.
Claves de transacción	La clave de transacción exhibida en la consola debe corresponder con la clave de transacción en el encabezado del lote.
<b>Verificación de Archivos</b>	<b>Diseño</b>
Conteo de registros	Que debe contener el número de registros.

Figura 1.6. Control de acceso a la base de datos.

### D) Controles de Salida.

Antes de que se distribuya una salida en copia permanente a los usuarios, debe validarse la exactitud de la salida. Al recibir la salida, los empleados de control verifican visualmente para determinar si lo impreso aparece en el lugar adecuado de la forma y si la salida es legible. Una vez que se produce la salida, deberán existir ciertos controles para asegurar que esta salida no se pierda, corrompa o sea robada.

Por lo general, los controles más extensos se aplican a la salida en lotes debido a que en la producción y distribución de las copias en papel está involucrado un mayor número de personas. La salida en línea, por pantalla, normalmente requiere menos controles debido a la interfaz directa usuario/sistema y a controles de acceso más estrechos. El diseño detallado de los controles de salida se ilustran en la Figura 1.7.

<i>Amenaza</i>	<i>Diseño de Control</i>
<b>REPORTES GENERALES POR LOTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción no detectada de páginas</li> <li>• Acceso no autorizado</li> <li>• Destrucción involuntaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar numeración de paginas y etiquetas de fin de trabajo.</li> <li>• Prepara una lista de distribución, ruta y también designar mensajero autorizado.</li> <li>• Incluir fecha de retención y método de destrucción.</li> </ul>
<b>FORMAS VITALES E INSTRUMENTOS NEGOCIABLES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falla en el seguimiento</li> <li>• Destrucción o extracción no autorizadas</li> <li>• Falsificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un sistema de administración de inventario de todos los documentos prenumerados..</li> <li>• Almacenar los documentos en un lugar seguro y controlar el acceso.</li> <li>• Implementar una custodia doble y firme dual y usar documentos preimpresos.</li> </ul>

Figura 1.7. Diseño detallado de los controles de salida.

### **1.2.2.5 Diseño detallado del sistema.**

El diseño detallado del sistema es el resultado del análisis de las necesidades de entrada/salida, procesamiento y de control. El diseño general de sistemas de la fase I representa la relación entre las principales actividades de procesamiento.

El diseño detallado incluye todas las actividades de procesamiento y la entrada/salida asociadas con estas actividades.

El diseño detallado es la actividad fundamental del proceso de desarrollo de un sistema. Es aquí en donde se desarrollan los encabezados y se especifica el número de espacios entre la salida y el número de líneas que se avanza junto con su edición exacta.

Se obtiene el formato preciso de las pantallas, incluyendo ventanas, instrucciones, avisos y menús. La salida es por lo general el punto de partida ya que dicta los requerimientos de la entrada y la base de datos.

Los formatos de entrada se diseñan de manera similar para producir la salida. Las formas se definen zona por zona. Se refinan los modelos apropiados y se preparan para su implementación y para recibir la entrada. Se desarrollan las especificaciones detalladas para los modelos que se van a programar.

Existen un cierto número de técnicas que ayudan a programadores y analistas en el proceso de diseño; cada una de estas técnicas permiten que el diseño del sistema se ilustre en forma gráfica.

### **1.2.3 FASE III - PROGRAMACIÓN.**

Durante esta fase de la metodología de desarrollo de un sistema, los programas se escriben y se crea el software necesario para hacer operativo el sistema de información.

Los programadores revisan las especificaciones del sistema junto con los analistas de sistemas y los usuarios del equipo de proyecto. El programador en jefe identifica y prepara una descripción de cada programa que tenga que escribirse. Las cuatro actividades principales de esta fase se analizan a continuación: creación de equipo de programación, revisión de las especificaciones, escritura y documentación de programas, y finalmente la prueba de los programas.

### 1.2.3.1 Creación del equipo de programación.

Durante esta fase, la programación se vuelve la actividad dominante. Se ha descubierto en las compañías que una de las mejores formas de coordinar el esfuerzo de programación es organizar a los programadores en un equipo que propicie el desarrollo jerárquico o descendente, de software.

Tales equipos están constituidos por las siguientes personas:

#### 1. *Programadores de apoyo.*

Estos programadores necesitan en los grandes proyectos que el programador en jefe y el programador de respaldo no pueden manejar por sí solos. Los programadores de apoyo generalmente codifican los módulos de nivel superior.

#### 2. *Bibliotecario.*

Esta persona mantiene la biblioteca de programas de producción, prepara los índices de los archivos de las compilaciones y pruebas, y mantiene actualizadas las bibliotecas de código fuente y código objeto.

#### 3. *Administrador.*

El administrador se encarga de todos los detalles de soporte no técnico, como presupuestos, asuntos personales y asignación de espacio. El administrador también interactúa con el resto de la burocracia de la organización.

#### 4. *Editor.*

Aun cuando el programador en jefe crea la documentación de sistemas, el editor es responsable de la edición y crítica de la documentación, la búsqueda de referencias para la misma, y de la vigilancia de todas las fases de la reproducción y distribución de la documentación. En los proyectos más pequeños, el editor también puede realizar tareas de bibliotecario.

#### 5. *Herramientista.*

El Herramientista es un programador que escribe programas especiales para interactuar con el software del sistema operativo. Es común que un herramentista esté en varios equipos con programador en jefe.

#### **6. *Probador.***

El probador prepara los datos de prueba para los programas individuales y para la prueba del sistema. El probador deberá ser independiente de la función de programación

#### **7. *Especialista en lenguajes.***

El especialista en lenguajes entiende todos los matices de un lenguaje y actúa como consultor para varios programadores en jefe. El especialista en lenguajes también puede escribir pequeños programas que requieren un alto nivel de experiencia en el lenguaje de programación.

#### **8. *Empleado de programas.***

El empleado de programas se encarga del seguimiento de todos los registros técnicos para el equipo de programación. El empleado de programación también proporciona los servicios secretariales que requiera el equipo de programación.

### **1.2.3.2 Revisión de las especificaciones de sistemas.**

La documentación que se concluyó en la fase II abarca las especificaciones de sistemas necesarias para codificar los programas correspondientes al sistema de información. Estas especificaciones detallan con exactitud lo que debe hacerse.

Antes de asignar el primer programa siempre es conveniente que los programadores revisen las siguientes especificaciones del sistema con los analistas de sistemas y los usuarios para comprender por completo lo que deben hacer:

- Disposiciones generales de salida impresa de informes y transacciones.
- Diccionario de datos.
- Diseño de archivos y de la base de datos.
- Disposiciones generales de pantalla de terminal de exhibición en vídeo, para entrada/salida.
- Controles y procedimientos de validación.
- Especificaciones de captación de datos.

- Diseño general y detallado del sistema.

### 1.2.3.3 Identificación y descripción de los programas que deban escribirse.

Un sistema de información necesitará programas para crear y actualizar la base de datos, imprimir, permitir consultas en línea, etc. El programador en jefe, en cooperación con los otros programadores prepara una descripción general de cada programa. Estas descripciones incluyen lo siguiente:

- ✓ Tipo de lenguaje de programación.
- ✓ Una descripción del programa mencionando las tareas que se deban realizar
- ✓ Frecuencia de procesamiento
- ✓ Entrada al programa.
- ✓ Salida producida por el programa.
- ✓ Limitaciones y restricciones
- ✓ Especificaciones detalladas.

### 1.2.3.4 Escritura y documentación de los programas.

Una vez obtenida las especificaciones de sistemas y las descripciones de los programas, es el momento de escribir los programas.

Así como hay ciertos pasos que el equipo de proyecto sigue para desarrollar un sistema de información, existen ciertos pasos que un programador sigue para desarrollar un programa.

- ✓ Descripción del problema.
- ✓ Análisis del problema.
- ✓ Diseño de la lógica general del programa.
- ✓ Diseño de la lógica detallada del programa.
- ✓ Codificación del programa.
- ✓ Prueba y depuración del programa.

☞ Documentación del programa.

### **1.2.3.5 Prueba de los programas**

Independientemente de que el software se desarrolle internamente o se adquiera de un proveedor, la prueba de programas proporciona una base documentada para asegurar que el programa funcione como se requiere. La prueba de programas es la última tarea y la última oportunidad para asegurarse que el programa cubra los requerimientos de los usuarios.

No obstante la prueba de programas nunca puede demostrar que un programa sea correcto. La prueba sólo muestra la presencia de errores; no puede probar su ausencia. Siempre es posible que existan errores no detectados aun después de realizar o las pruebas más completas y rigurosas.

### **☑ Niveles de Prueba.**

Como se sabe, la programación estructurada requiere una construcción modular. El proceso de prueba, por lo tanto, sigue estas cinco etapas:

1. Prueba de funciones.
2. Prueba de módulos.
3. Prueba de integración.
4. Prueba total de los programas.
5. Prueba de aceptación.

### **1.2.4 FASE IV - CONVERSIÓN e IMPLANTACIÓN.**

En la fase IV, el trabajo de las fases I, II y III se integra con personas, programas hardware y procedimientos, y el sistema de información se instala en el área o áreas funcionales. Se crean los archivos y bases de datos necesarios.

Es posible que esta tarea requiera captación original de datos por tecla y/o reformato de los archivos existentes. Los enfoques a la conversión de un sistema son la conversión en paralelo, directa, por fases y piloto.

A continuación se describen brevemente las cuatro actividades principales de la fase IV.

#### **1.2.4.1 Realización de la prueba del sistema.**

Los programas individuales se prueban y depuran en la fase III, pero no se han integrado y probado como sistema. La finalidad de la prueba del sistema es validar el software, entrada/salida, archivos/base de datos y los procedimientos. Lo más probable es que afloten unos cuantos errores de diseño y de procedimiento o casos que se pasaron por alto durante la prueba del sistema.

#### **1.2.4.2 Desarrollo del manual del usuario.**

Es probable que muchos de los usuarios finales ni siquiera sepan que el sistema se está desarrollando ni mucho menos cómo emplearlo. Por tanto, acompañando a la terminal de exhibición en vídeo debe existir un manual de usuario con instrucciones por escrito y explicaciones acerca de cómo utilizar el sistema.

El manual de usuario debe incluir por lo menos lo siguiente:

- 📖 Descripción del sistema.
- 📖 Flujo de trabajo y procedimientos generales de operación.
- 📖 Instrucciones para completar y comprender la entrada/salida.
- 📖 Procedimientos de recolección y actualización de datos.
- 📖 Glosario de nuevos términos.
- 📖 Descripción y uso del hardware.

#### **1.2.4.3 Creación y conversión de archivos de datos.**

Los archivos y bases de datos existentes deben convertirse al formato del nuevo sistema de información (por ejemplo, de cinta secuencial con base en datos en disco). Además, será necesario crear otros archivos y bases de datos. Dependiendo del objetivo del sistema, esto puede tardar de un día a varios meses.

#### 1.2.4.4 Implantación del sistema.

Ahora ya están listas las condiciones para implantar el sistema; lo normal es que esto implique una “conversión” del sistema existente al nuevo. Los cuatro tipos de conversión existentes se representan gráficamente en la Figura. 1.8.

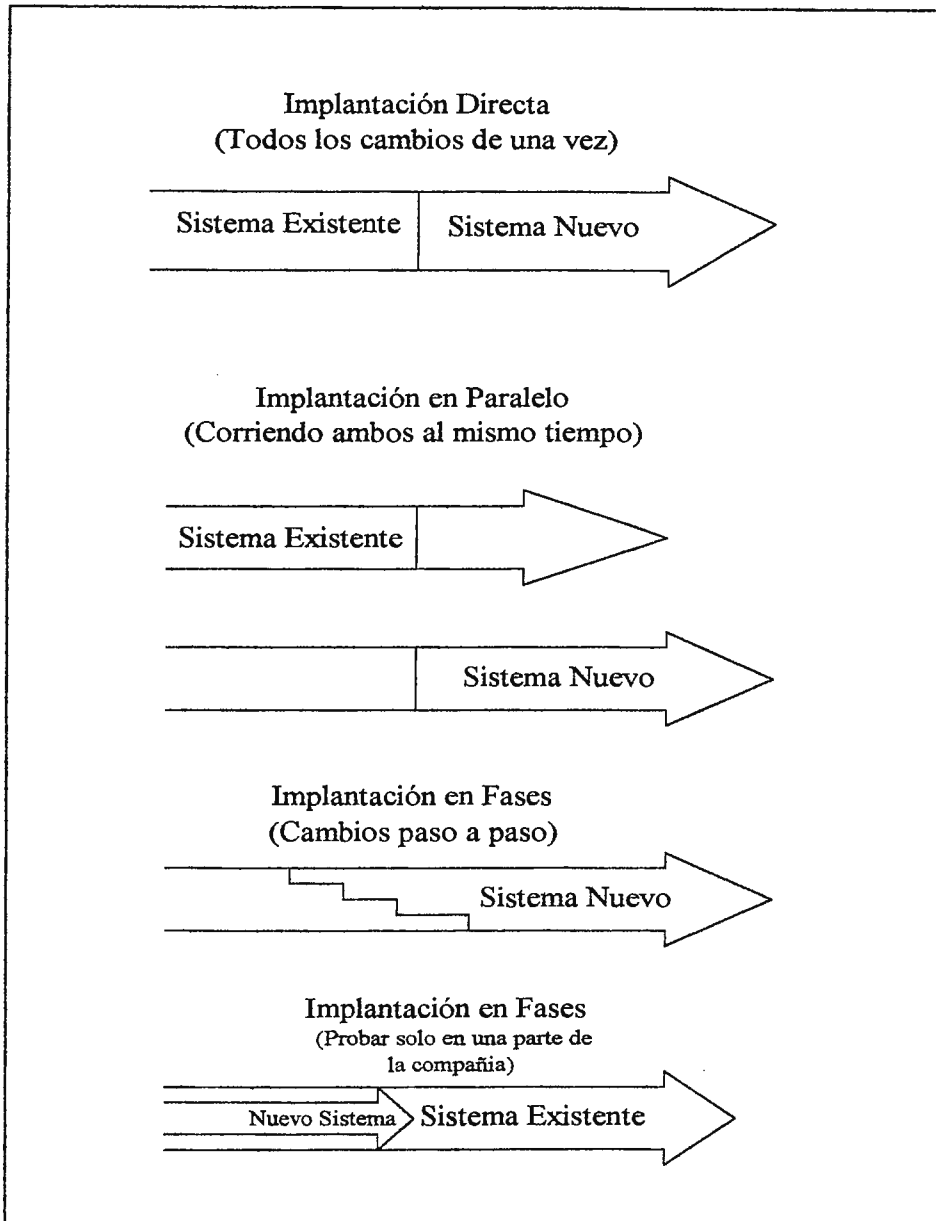


Figura 1.8 Cuatro tipos de conversión de sistemas.

Cuatro enfoques comunes a la conversión son: conversión en paralelo, conversión directa, conversión en fases y conversión piloto. Si el sistema estaba informatizado previamente habrá que definir los diferentes programas de conversión y planificar el calendario de su ejecución<sup>5</sup>.

### **A) Conversión en paralelo.**

En la conversión en paralelo, el sistema existente y el nuevo operan simultáneamente, o en paralelo, hasta que el equipo de proyecto tiene confianza de que el nuevo sistema esté trabajando de manera adecuada. Las dos ventajas clave de la conversión en paralelo son:

- 📖 El sistema ya existente sirve de respaldo, en caso de que el nuevo sistema no opere en la forma esperada.
- 📖 Los resultados del nuevo sistema pueden compararse con los resultados del existente.

La desventaja evidente de la conversión en paralelo es la doble carga de trabajo impuesta al personal y a los recursos de hardware. Por lo general la duración de la conversión es de un mes o de un ciclo mayor del sistema.

### **B) Conversión directa.**

Conforme las compañías mejoran sus procedimientos de prueba del sistema, empiezan a tener confianza en la capacidad para implantar un sistema que funcione. En este caso de conversión directa existe un mayor riesgo asociado debido a que no hay respaldo si el sistema llega a fallar, se decide pasar del sistema anterior al nuevo en una fecha determinada y sin procesos paralelos de contraste de resultados. Las compañías eligen este enfoque “en frío” cuando se carece de un sistema existente o cuando el sistema actual es muy diferente.

---

<sup>5</sup> Hutchinson, Sarah E. y Sawyer, Stacey C. “Computers The User Perspective”. Editorial IRWIN. The United States, 1990. Pág. 337.

### **C) Conversión en fases.**

Aquí se implanta un sistema de información, módulo por módulo, ya sea por conversión en paralelo o directa. Este tipo de conversión tiene la ventaja de diseminar la demanda de los recursos de manera que no sea tan pesada como resultaría en un momento dado. Las desventajas son que:

- ☞ La conversión tarda más.
- ☞ Debe existir una interfaz de sistema entre el existente y el nuevo después de que se implanta cada nuevo módulo.

### **D) Conversión piloto.**

En la conversión piloto se implanta por conversión en paralelo, directa o en fases como un sistema “piloto” sólo en una de las varias áreas para las que esté destinado. La ventaja de este tipo de conversión es que inevitables errores ocultos de un sistema pueden eliminarse antes de implantarlo en otros lugares.

Las desventajas de la conversión piloto es que el tiempo de implantación del sistema total tarda más que si todo el sistema se implantara de una sola vez.

Puede usarse la variante de arrancar en estos centros pilotos directamente o con un período de paralelo que sería menos gravoso que un paralelo total.

## **1.2.6 FASE V - EVALUACIÓN POSTERIOR A LA IMPLANTACIÓN.**

El sistema se afina muy poco tiempo después del implante, después se modifica según sea necesario para cubrir las necesidades cambiantes de la organización.

Aproximadamente de 3 a 6 meses después del implante se realiza una evaluación posterior a la implantación. Esta evaluación consta de un examen crítico del sistema de información después de que se ha vuelto operativo.

El proceso de ajustar los sistemas de información para que cubran estas necesidades se conoce como mantenimiento de sistemas. A continuación se analizan las actividades de fase V.

### **1.2.6.1 Realización de la evaluación posterior al implante.**

La evaluación posterior a la implantación es un examen crítico del sistema después de que se haya puesto en la etapa de producción. Una evaluación posterior a la implantación cubre las siguientes áreas:

- Desempeño real comparado con el esperado.
- Evaluación del logro de objetivos del sistema.
- Beneficios o costos inesperados.
- Análisis honesto de los errores.

### **1.2.6.2 Mantenimiento del sistema.**

Un sistema de información es dinámico y debe responder a las necesidades cambiantes de la compañía y de los que lo utilizan. El proceso de modificar el diseño o los programas de un sistema de información para que cubran estas necesidades cambiantes se conoce como mantenimiento al sistema.

Existen dos enfoques del mantenimiento de sistemas: el primero, y menos conveniente, es el enfoque “reactivo”. Es decir, no hacer cosa alguna hasta que lo soliciten las personas que utilizan el sistema. El enfoque más efectivo es el “proactivo” que requiere que el equipo de proyecto revise el sistema uno a dos veces al año para determinar si es posible mejorarlo. Durante la revisión, se buscan cosas como las siguientes:

- Efectividad del sistema.
- Tiempo de respuesta.
- Tiempo de regreso.
- Importancia de la información.
- Formatos y contenido de entrada/salida.
- Organización de archivos y de la base de datos.
- Procedimientos de actualización, control y respaldo.
- Actualidad de la documentación del sistema.

### 1.3 Técnicas utilizadas para la Documentación de Sistemas Informáticos.

#### 1.3.1 Diagramas de flujo de datos.

Un diagrama de flujo de datos (DFD) es un modelo que describe los flujos de datos y procesos que cambian o transforman los datos en un sistema. En la Figura 1.9 se ilustra una paleta de símbolos empleados para formar DFD.

Los símbolos pueden tomarse de una paleta en una pantalla de un programa de ingeniería de sistemas asistida por computadora o prepararse manualmente mediante una plantilla. La automatización del proceso de dibujar y dar mantenimiento a los diagramas de flujo de datos mejora de manera significativa su utilidad.

Dos tipos populares de DFD son los diagramas de burbujas, que utilizan círculos para representar los procesos y líneas curvas para el flujo de datos, y rectángulos con esquinas redondeadas y líneas rectas para el flujo de datos.


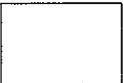
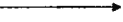




SIMBOLO	CONCEPTO
	PROCESO
	ENTIDAD
 	FLUJO DE DATOS
	ALMACENAMIENTO
 	CONECTORES

Figura 1.9 Paleta de símbolos para los diagramas de flujo de datos.

La primera clase se asocia con De Yourdon y Tom DeMarco. La segunda clase utiliza los símbolos mostrados en la Figura 1.10 y se asocia típicamente con Chris Gane y Trish Searson<sup>6</sup>.

Algunos todavía discuten si los símbolos deberían ser redondos, cuadrados, ovalados o rectangulares, y si las líneas de flujo deberán ser rectas o curvas, y plantean una diversidad de aspectos de adorno o embellecimiento.

Sin embargo, el aspecto relevante es la aplicación de los DFD, sin importar lo símbolos que se utilicen, para comunicar diferentes modelos a los usuarios a fin de lograr un mejor entendimiento entre ellos y el analista de sistemas.


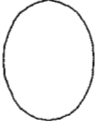
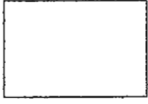

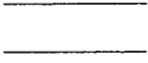
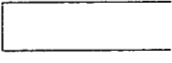


GANE/SEARSON	YOURDON/DEMARCO	CONCEPTO
		PROCESO
		ENTIDAD
		ALMACENAMIENTO
		FLUJO DE DATOS

Figura 1.10 Símbolos de los DFD's según Yourdon/DeMarco y Gane/Searson.

<sup>6</sup> López - Fuensalia, Antonio. " Metodologías de Desarrollo: Producción Automática de Software con Herramientas CASE. Editorial Macrobit. México, 1991. pág. 207.

Los símbolos de proceso se emplean para indicar aquellos lugares dentro del sistema en donde los flujos de datos que entran se procesan o transforman en flujos de datos que salen. El nombre del proceso generalmente se escribe dentro del componente. También se pueden utilizar números para referencia o secuencia. Los flujos de materiales se muestran mediante una flecha ancha.

Los flujos de datos se muestran mediante flechas que marcan el movimiento de los datos a través del sistema. Un flujo de datos puede imaginarse como una tubería que transporta paquetes de datos desde su origen hasta su destino.

Un rectángulo con extremos abiertos representa un archivo lógico en donde se agregan o de donde se extraen datos. El origen de los datos se denomina fuente, y el recipiente de los datos se denomina receptor o depósito. Las fuentes y receptores pueden ser una persona, una organización, o incluso otro sistema. Dichas entidades externas se representan mediante rectángulos.

En consecuencia, un DFD representa en esencia los límites del sistema, las interacciones externas, los procesos y el flujo de datos. El DFD es un modelo lógico y, por lo tanto, no identifica discos, cintas, impresoras, computadoras o algún otro dispositivo físico.

### **1.3.2 Diagramas de flujo de sistemas.**

Los diagramas de flujo muestran la entrada, la salida y los procesos de un sistema o programa. Se pueden emplear para exhibir niveles variables de detalle de operaciones como teclado, exhibición, combinación, extracción y ordenación.

El diagrama de flujo de sistemas proporciona un modelo general de la aplicación de sistema. Es un resumen físico de todas las entradas y salidas que se procesan y producen mediante todas las secuencias de procedimientos involucrados.

Dentro de cada símbolo del diagrama de flujo se escriben nombres significativos para facilitar su comprensión. También se deben emplear símbolos especializados, anotaciones y referencias cruzadas siempre que ayuden al lector a entender más fácilmente el diagrama de flujo.

Los símbolos comunes empleados para preparar diagramas de flujo de programas son los de proceso, entrada, o salida, decisión, preparación, terminación, puntas de flecha y conectores.

Los diagramas de flujo de datos son la herramienta más importante y la base sobre la cual se desarrollan otros componentes. Están formados por flujos de datos, procesos, fuentes, destinos y almacenes, todos ellos descritos por medio del uso de símbolos fáciles de comprender. Los diagramas de flujo, son bastante poderosos en cuando los símbolos estándar limitan la comunicación se puede utilizar una gráfica de presentación que emplea símbolos de personas, archivos, terminales y documentos para discutir el sistema con los usuarios. Esta técnica ha sido utilizada por muchos años con fines de documentación.

El diagrama de flujo de un sistema es un esquema que muestra un amplio panorama del flujo de los datos y la secuencia de operaciones en un sistema; estos ponen especial interés en los documentos de entrada y los informes de salida. Así también proporciona solamente un número limitado de detalles de cómo una estación de trabajo, o una máquina, convierte los datos de entrada a la salida deseada. En estos diagramas de flujo se emplean símbolos estándar para registrar y comunicar claramente la información<sup>7</sup>.

### **☑ Símbolos de diagramas de flujo.**

Los símbolos indican el tipo de operación que se va a realizar y la secuencia de la operación que deba realizarse. Usualmente, se diagrama el flujo principal desde arriba hacia abajo y de izquierda a derecha y algunas anotaciones entre los símbolos explican mejor lo que se esta haciendo. Un rectángulo significa algún tipo de proceso de computadora. El paralelogramo es un símbolo generalizado de entrada/salida que denota cualquier tipo de entrada al sistema, o de salida a partir de éste. El símbolo en forma de diamante marca el punto en que se debe realizarse una decisión.

---

<sup>7</sup> Plan IBM de Organización de Estudios, "Técnicas de Documentación", International Business Machines Corporation, EE.UU. pág. 26

Con base en esta decisión, los datos, la información o el trabajo seguirán después una ruta hacia un conjunto específico de operaciones.

Cada diagrama de flujo debe empezar y terminar con el símbolo oval de terminación. Un círculo pequeño es un conector dentro de la página para cortar y después enlazar líneas de flujo en la misma página. El conector fuera de página pentagonal realiza una función semejante cuando las líneas deben extenderse de una página a otra. El trapecoide indica que debe realizarse un proceso manual.

El proceso predefinido, representado mediante un rectángulo con líneas verticales adicionales, identifica a aquellos procesos que son estándar. El rectángulo con extremos redondeados significa una operación de captación de datos fuera de línea. Los dos símbolos de almacenamiento de datos en línea, principales, son la cinta y el disco. Los símbolos más comunes de entrada/salida especializada son los símbolos de terminal de exhibición de vídeo y el de impresora (copia permanente).


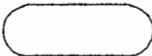
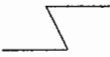

SIMBOLO	NOMBRE	FUNCION
	Conector	Conecta partes de los diagramas que continúan en otra página
	Terminal	Indica el principio y el fin de un conjunto relacionados de procesos de cómputo.
	Enlace de comunicación	Indica cualquier transmisión de datos
	Flujo direccional	Señala la dirección del flujo o la secuencia de procesamiento y otros eventos.

Tabla 1

Símbolos para representar Conexiones

*Símbolos para representar Entradas y Salidas.*

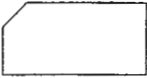
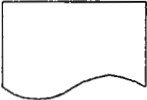


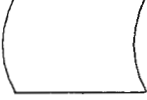
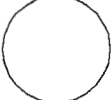

SIMBOLO	NOMBRE	FUNCION
	Tarjeta Perforada	Muestra cualquier tipo de dato perforado en tarjeta.
	Documento	Señala cualquier documento impreso, ya sea de entrada o de salida.
	Desplegado visual en línea	Representa cualquier dato o información desplegada por el sistema de cómputo.
	Cinta de papel	Representa cualquier dato almacenado en una cinta de papel.
	Almacenamiento en línea	Representa cualquier dispositivo de almacenamiento conectado en línea.
	Cinta magnética	Representa cualquier dato almacenado en cinta magnética.
	Tambor magnético	Representa datos almacenados sobre un tambor magnético.

Tabla 2

Símbolos para representar entradas y salidas

### *Símbolos para Procesamiento de Datos.*


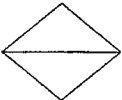
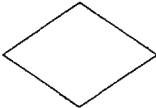
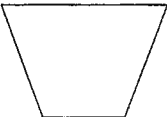



SÍMBOLO	NOMBRE	FUNCION
	Procesamiento por computadora	Indica cualquier clase de procesamiento realizado por la computadora
	Ordenamiento	Señala cualquier operación de ordenamiento de datos.
	Decisión	Muestra puntos claves en el proceso, donde debe tomarse alguna decisión con objeto de determinar la acción siguiente.
	Operación manual	Indica cualquier operación realizada fuera de línea y que no requiere dispositivos mecánicos.
	Procesamiento predefinido	Indica cualquier proceso no definido en forma específica en el diagrama de flujo.
	Operación auxiliar	Señala cualquier proceso mecánico que complete el procesamiento hecho por la computadora.
	Entrada/Salida	Mostrar cualquier operación de entrada o salida

Tabla 3  
Símbolos de Proceso.

### 1.3.3 Tablas de Decisión.

La tabla de decisión es una matriz de renglones y columnas que indican condiciones y acciones. Las reglas de decisión, incluidas en una tabla de decisión, establecen el procedimiento a seguir cuando existen ciertas condiciones. Este método se emplea desde mediados de la década de los cincuenta, cuando fue desarrollado por General Electric para el análisis de funciones de la empresa como control de inventarios, análisis de ventas, análisis de créditos y control de transporte y rutas.

#### 1.3.3.1 Características de las Tablas de Decisión.

La tabla de decisión esta integrada por cuatro secciones: identificación de condiciones, entrada de condiciones, identificación de acciones y entradas de acciones. Figura 1.11. La identificación señala aquellas que son relevantes. Las entradas de condiciones indican qué valor, si es que lo hay, se debe asociar para una determinada condición.

La identificación de acciones en lista el conjunto de todos los pasos que se deben seguir cuando se presenta cierta condición. Las entradas de acciones muestran las secciones específicas del conjunto que deben emprenderse cuando ciertas condiciones o combinaciones de éstas son verdaderas.

En ocasiones se añaden notas en la parte inferior de la tabla para indicar cuándo utilizar la tabla o para diferenciarla de otras tablas de decisión.

Identificación de condiciones	Entradas de acciones
Identificación de acciones	Entradas de condiciones.

Figura 1.11. Forma general de las tablas de decisión.

Las columnas del lado derecho de la tabla enlazan condiciones y acciones, forman reglas de decisión que establecen las condiciones que deben satisfacerse para emprender un determinado conjunto de acciones. Nótese que se omite el orden de la secuencia en que las

condiciones son examinadas. La regla de decisión incorpora todas las condiciones que deben ser ciertas y no sólo una vez.

### 1.3.3.2 Como construir una tabla de decisión.

Para desarrollar tablas de decisión, los analistas deben emprender los siguientes pasos<sup>8</sup>

1. Determinar los factores considerados como más relevantes en la toma de decisiones. Esto permite identificar las condiciones en la decisión. Cada condición seleccionada debe tener la característica de ocurrir o no ocurrir; en este caso no es posible la ocurrencia parcial.
2. Determinar los pasos o actividades más factibles bajo condiciones que cambian (no sólo las condiciones actuales). Esto permite identificar las acciones.
3. Estudiar las diferentes posibilidades de combinaciones de condiciones. Para cualquier número N de combinaciones, existen  $2^n$  combinaciones a considerar.
4. Marcar las entradas correspondientes a las acciones con una X para indicar que éstas se emprenden, dejar las celdas vacías o marcadas con un guión para señalar que en ese renglón no se emprende ninguna acción.
5. Llenar la tabla con las reglas de decisión. Existen dos formas para hacerlo. La primera, y más larga, es llenar los renglones de condición con valores si o no para cada combinación posible de condiciones. Esto es llenar la primera mitad del renglón con Si y la segunda con No. El siguiente renglón se llena alternando con S y N cada de 25% del renglón; es decir 25% Si, 25% No,

---

<sup>8</sup> Senn, James A. "Análisis y Diseño de Sistemas". Segunda edición. Editorial Mac Graw Hill. México 1992. Pág.148.

25% Si y 25% No. Se repite de nuevo este proceso; se llena cada renglón faltante en forma alterna con S y N, dividiendo cada vez por potencias sucesivas de 2.

El otro método para llenar la tabla considera una condición a la vez y, por cada condición a la vez y, por cada condición adicional, la añade a la tabla pero sin considerar las combinaciones de condiciones y acciones duplicadas.

#### 6. Examinar la tabla para detectar redundantes o contradicciones entre éstas.

Estos sencillos lineamientos no sólo ahorran tiempo al construir una tabla de decisión a partir de información recopilada durante la investigación sino que también es de ayuda para señalar dónde falta información, dónde no importan las condiciones en un proceso, o dónde existen relaciones o resultados importantes que otros no detectaron o consideraron.

### 1.3.4 Diccionario de Datos.

El diccionario de datos se define como: “una colección organizada de definiciones lógicas de todos los elementos de datos incluidos en el sistema”. Sirve para describir los datos manejados por el sistema, sus características y posibles valores. El diccionario contiene dos tipos de descripciones para el flujo de datos dentro del sistema: elementos datos y estructuras de datos. Los elementos de datos se agrupan para formar una estructura de datos. El papel principal del diccionario de datos lo lleva a cabo durante el análisis estructurado, está compuesto básicamente de las siguiente definiciones:

- 📁 Flujos de datos
- 📁 Componentes de flujos de datos
- 📁 Archivos
- 📁 Procesos

#### A) Elemento dato.

El nivel más importante de datos es el elemento dato. Ninguna unidad más pequeña tiene significado para los analistas de sistemas o usuario.

Los elementos dato son los bloques básicos para todos los demás datos del sistema. Por sí mismos no conllevan suficiente para ningún usuario. Por ejemplo, el significado de FECHA en la relación con una factura es claro para todos los usuarios; es la fecha que expidió la factura. Sin embargo, fuera de este contexto no tienen ningún significado. Quizá sea la fecha de pago, de graduación, de inicio o la de expedición de la factura.

### B) Estructura de Datos.

Una estructura de datos es un grupo de datos elementales que están relacionados con otros y que en conjunto describen un componente del sistema. Por ejemplo, la estructura de datos FACTURA está definida por un grupo de datos elementales que incluyen la fecha de expedición de la factura, el vendedor, la dirección de éste y detalles relacionados con los artículos que ampara la factura. Figura 1.12. Los flujos y los almacenes de datos son estructuras de datos. Están formados por elementos relevantes que describen la actividad o entidad bajo estudio.

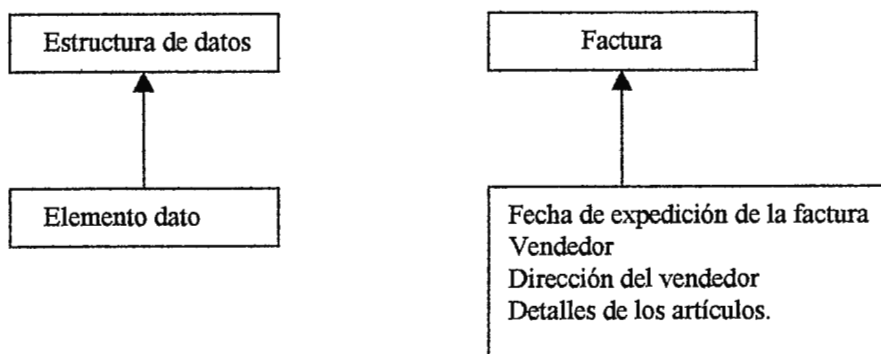


Figura 1.12. Relación de componentes en un diagrama de flujo de datos.

### C) Descripción de Elementos Dato.

Cada entrada en el diccionario de datos consiste de un conjunto de detalles que describen los datos utilizados o producidos por el sistema. Cada uno está identificado con un nombre, descripción, alias y longitud, junto con el intervalo de valores específicos para el dato permitidos por el sistema bajo estudio.

#### **D) Nombre de los Datos.**

Para distinguir un dato de otro, los analistas les asignan nombres que sean significativos. Los nombres se emplean para hacer referencia a cada elemento durante todo el proceso de desarrollo de sistemas. Por consiguiente, debe tenerse cuidado al asignar nombres para que éstos sean comprensibles y significativos.

Algunas organizaciones imponen estándares para el desarrollo de nombres de datos. Un estándar común especifica que los nombres de los datos no deben ser mayores de treinta caracteres (letras mayúsculas desde la A hasta la Z, números desde 0 hasta el 9 y el guión) y tampoco deben contener espacios en blanco.

#### **E) Descripción de los Datos.**

La descripción de un dato indica de manera breve lo que éste representa en el sistema. Las descripciones de datos deben escribirse con suposición de que la persona que las leerá no sabe nada con respecto al sistema.

Deben evitarse la jerga del campo o los términos especiales, todas las palabras deben ser comprensibles para el lector.

#### **F) Alias.**

Con frecuencia el mismo dato recibe varios nombres que dependen de quién haga uso del dato. Estos nombres se denominan alias. Por otro lado, cuando los datos aumentan durante el procesamiento y esto se refleja en sus nombres entonces ya no son alias. Un diccionario de datos significativo debe incluir todos los alias.

#### **G) Longitud.**

Cuando se desarrollan más adelante las características de diseño de los sistemas, es importante saber la cantidad de espacio necesario para cada dato. Los analistas pueden plasmar todos estos detalles cuando desarrollan diagramas de flujo de datos.

La longitud identifica el número de espacios (para letras, números o símbolos) necesarios para cada dato pero sin considerar la forma en que serán almacenados.

## H) Valores de los Datos.

En algunos procesos sólo son permitidos valores muy específicos para los datos. La siguiente tabla muestra los prefijos utilizados por una compañía para los números de orden de compra:

Prefijo	Departamento
C	Contabilidad
O	Compras
M	División de manufactura.

Más adelante el sistema puede ser diseñado para que solo acepte como entradas los prefijos anteriores. Con frecuencia los campos relacionados con datos de finanzas (dólares y centavos) tienen valores limitados.

## I) Descripción de las Estructuras de Datos.

Las estructuras de datos se construyen sobre cuatro relaciones de componentes; estos últimos pueden ser datos u otras estructuras de datos. Se pueden utilizar las siguientes combinaciones ya sea en forma individual o en conjunción con alguna otra. Figura 1.13.

### Relación secuencial

Define los componentes (datos u otras estructuras de datos) que siempre se incluyen en una estructura de datos en particular; concatenación de dos o mas datos.

### Relación de selección ( uno u otro).

Define alternativas para datos o estructuras de datos incluidas en una estructura de datos.

### Relación de iteración ( repetitiva).

Define la repetición de un componente cero o más veces.

### Relación opcional.

Caso especial de la iteración; los datos pueden estar o no incluidos, esto es, una o ninguna iteración.

<i>SÍMB.</i>	<i>SIGNIFICADO</i>	<i>EXPLICACIÓN</i>	<i>USO</i>
=	es equivalente a	Alias	Denota sinónimos
+	y	Concatenación	Denota una relación de secuencia.
[ ]	uno y otro	Define componentes que siempre están incluidos en una estructura de datos en particular.	Denota una relación de selección.
{ }	iteraciones de	Define la repetición de un componente en una estructura de datos.	Denota una relación de iteración.
( )	opcional	Define iteraciones que ocurren sólo cero o una vez	Denota una relación opcional

Figura 1.13. Notación utilizada para indicar las relaciones estructurales entre los datos.

#### 1.4 Documentación de las fases de desarrollo de sistemas de información.

La característica general de la documentación es que ésta muestra al gerente, al auditor, al usuario y a otros lo que se supone que es el sistema y cómo debe funcionar. Además de mejorar los controles generales de operación, administración y auditoría, la documentación también sirve a los siguientes propósitos:

- 📖 Mejorar la comunicación
- 📖 Proporcionar material de referencia sobre lo que ha sucedido en el pasado

- 📖 Proporcionar una guía para el mantenimiento, modificación y recuperación de los sistemas
- 📖 Servir como una herramienta valiosa para capacitar y educar al personal
- 📖 Reducir el impacto de la rotación del personal clave.

Tal como lo han expresado muchas autoridades en sistemas, el área de la documentación es realmente el “Talón de Aquiles” de los sistemas de información. Algunas de las consecuencias de no tener una documentación apropiada son las siguientes:

- 📖 La creación de operaciones ineficientes y no coordinadas
- 📖 Un aumento en los esfuerzos redundantes
- 📖 Decepción del personal de sistemas y de los usuarios.

#### **1.4.1 Documentación de la fase I - Estudio preliminar o de factibilidad.**

Los requerimientos para las actividades y procedimientos de procesos lógicos, en esta fase usualmente se documentan en forma narrativa o gráfica.

Cuando todos los requerimientos de software se han definido, generalmente se resumen como una parte del informe de requerimientos del nuevo sistema.

El informe proporciona la información base para la determinación conclusiva de la integridad y exactitud de los requerimientos del nuevo sistema, así como también la viabilidad económica y práctica del nuevo sistema. El informe repasa el proceso de la información para determinar si las alternativas se han considerado adecuadamente desde un punto de vista técnico.

Después que se ha repasado y discutido este informe, se toma una decisión conclusiva acerca de sí proceder y que alternativas adoptar.

#### **1.4.2 Documentación de la fase II - Análisis y Diseño.**

En esta fase el analista/diseñador completa, organiza, y congrega los nuevos sistemas, diseña documentación, archivos generales y control de aplicaciones.

La documentación debe incluir:

- 📖 Una apreciación completa del nuevo sistema.
- 📖 Una descripción (narrativa o gráfica) de los módulos del proceso principal.
- 📖 Detalle de documentación describiendo la entrada, proceso, y actividades del rendimiento en cada módulo y submódulo.
- 📖 Características técnicas de los requerimientos de almacenamiento del nuevo sistema; una descripción de cada archivo se mantiene en el sistema, incluso tamaño y esquema de la organización/ el método de acceso a ser usado.
- 📖 Una descripción narrativa del control general y aplicaciones que se usan con el nuevo sistema.

En esta fase la documentación de los diferentes módulos del sistema se efectúa haciendo uso de técnicas tales como:

- 📖 Diagramas de flujo de datos.
- 📖 Diagramas de sistemas de datos
- 📖 Tablas de decisión
- 📖 Diccionario de datos.

A continuación se presenta una serie de ejemplos que han sido retomados de ciertos libros; con la finalidad de mostrar el uso de dichas técnicas empleadas para elaborar la documentación que debe generarse en las fases del desarrollo de sistemas.

El objetivo del desarrollo de los ejemplos es, explicar la forma en que se utilizan las técnicas empleadas para elaborar la documentación de sistemas de información, así como también mostrar la documentación mínima que debe producirse durante las fases de desarrollo de análisis y diseño de sistemas.

### 1.4.2.1 Ejemplo de Diagramas de Flujo de Datos.

#### A) Diagrama de Flujo de Datos de nivel 1 del sistema procesar pedido.

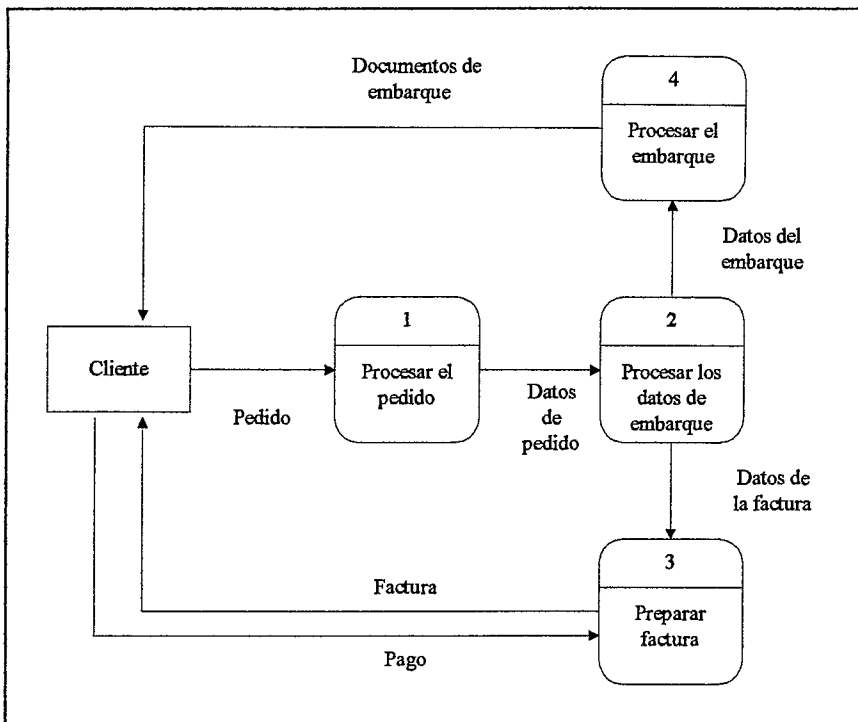


Figura 1.14 DFD de Nivel 1 del Sistema Procesar Pedidos.

La figura anterior es un ejemplo de un Diagrama de Flujo de Datos descendente de un sistema de procesamiento de pedidos; es la explosión del proceso principal “*Procesar Pedidos*”; describe el sistema que se está considerando en forma fácil de entender. El diagrama contiene cuatro subprocesos que representan el procesamiento del pedido, del embarque, el procesamiento de los datos de embarque y el proceso de preparar la factura; así como la entidad de clientes.

Se describe de manera general el procesamiento de pedidos, primero el cliente efectúa el pedido, luego este pasa al proceso número dos; donde se procesan los datos del pedido, una vez se tiene estos datos se envían tanto los datos de la factura como los del pedido al cliente el cual efectuará el pago correspondiente. Cada uno de los procesos anteriores conlleva una serie de subprocesos en los cuales se efectúan diferentes actividades.

### 1.4.2.2 Ejemplos del uso de Diagramas de Flujo de Sistemas.

#### A) Diagrama de sistemas del módulo "cuentas por pagar".

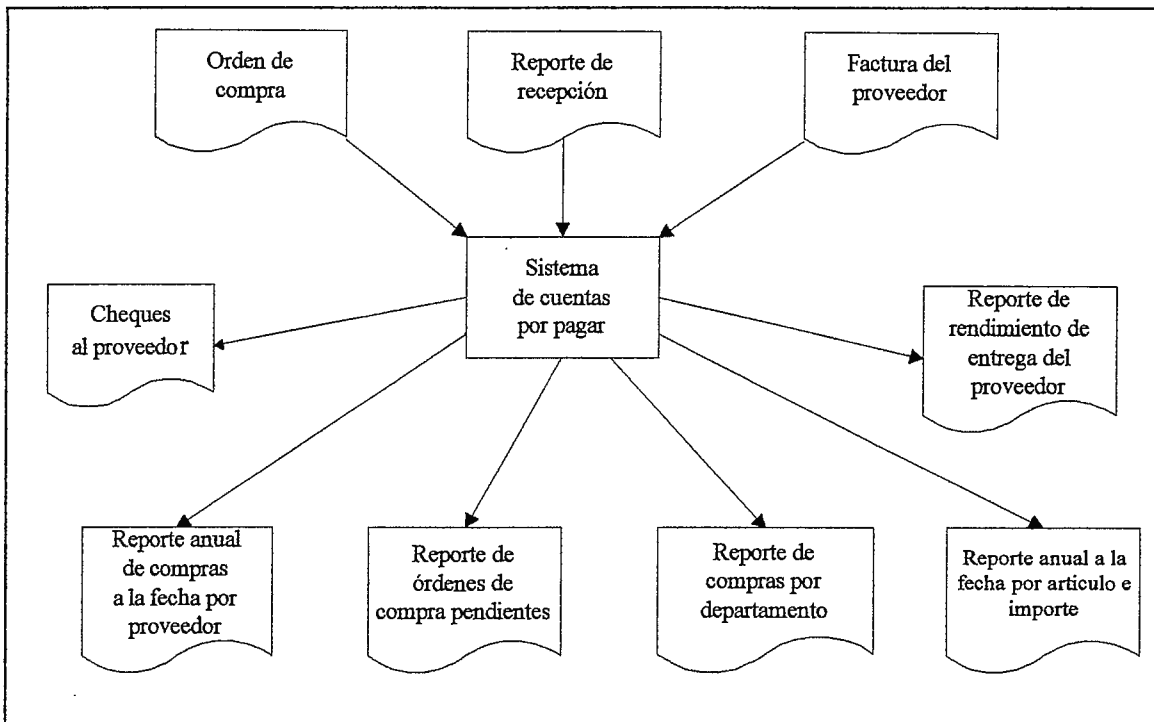


Figura 1.15 Diagrama de flujo de sistema para el módulo "cuentas por pagar".

La figura anterior muestra las entradas básicas al sistema de cuentas por pagar que se identifican, tal como las órdenes de compra, el reporte de recepción y la facturación del proveedor.

Los datos de la orden de compra pueden introducirse directamente al sistema desde un sistema de órdenes de compra basado en computadora; o pueden introducirse mediante una copia en papel de la orden de compra.

El reporte de recepción puede introducirse mediante un documento o desde terminal en línea desde el almacén de recepción. Finalmente, la factura del proveedor también puede introducirse en línea o fuera de línea.

B) Diagrama de flujo de sistemas para el módulo "captura y procesamiento de pedidos".

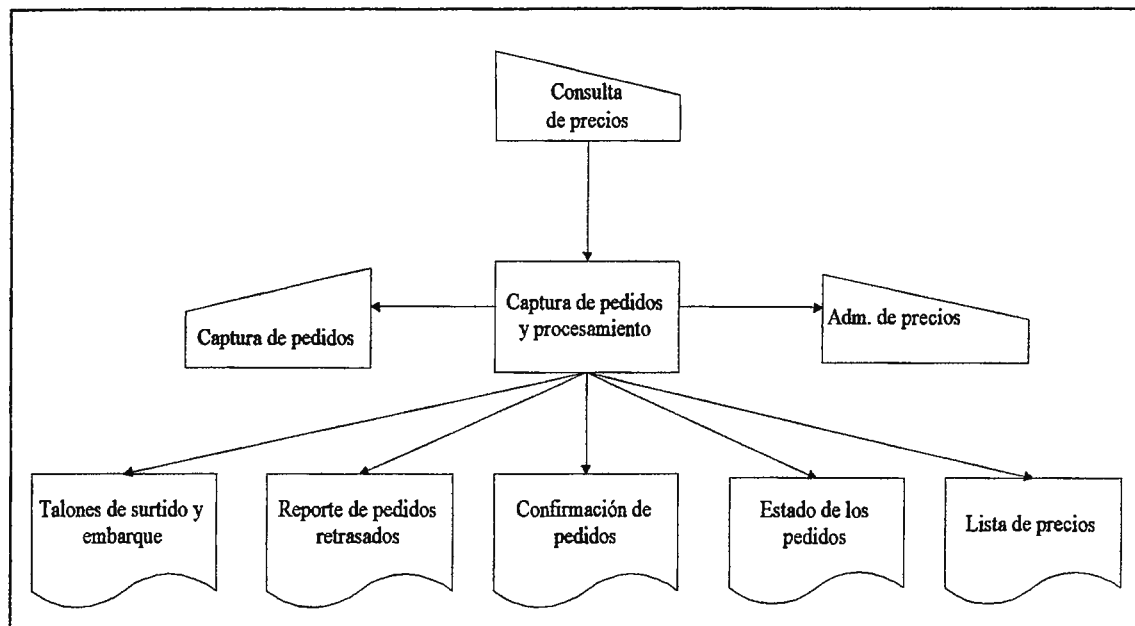


Figura 1.16 Diagrama de flujo de sistemas para "captura y procesamiento de pedidos".

La captura de pedidos da inicio al proceso por el que pasa el pedido del cliente; muchos módulos de captura y procesamiento de pedidos hacen una verificación en línea del crédito, verifican la disponibilidad de productos y asignan mercancía en el momento de la captura. También dan seguimiento a los pedidos activos, pendientes y futuros, a las órdenes atrasadas y a los pedidos con cuentas por cobrar permite producir una factura inmediatamente después de que se introduce el pedido, o el almacenamiento de los datos del pedido para su facturación en una fecha posterior.

La captura de pedidos también puede generar los documentos básicos de operaciones como los conocimientos de embarque, la confirmación de los pedidos de los clientes, las listas de surtido y los talones o etiquetas de embarque que indican los artículos que componen el embarque de un cliente en particular. Permite hacer consultas sobre el estado de los pedidos. También permite actualizar fácilmente los precios.

### C) Diagrama de sistemas para el módulo "procesamiento de pedidos de clientes"

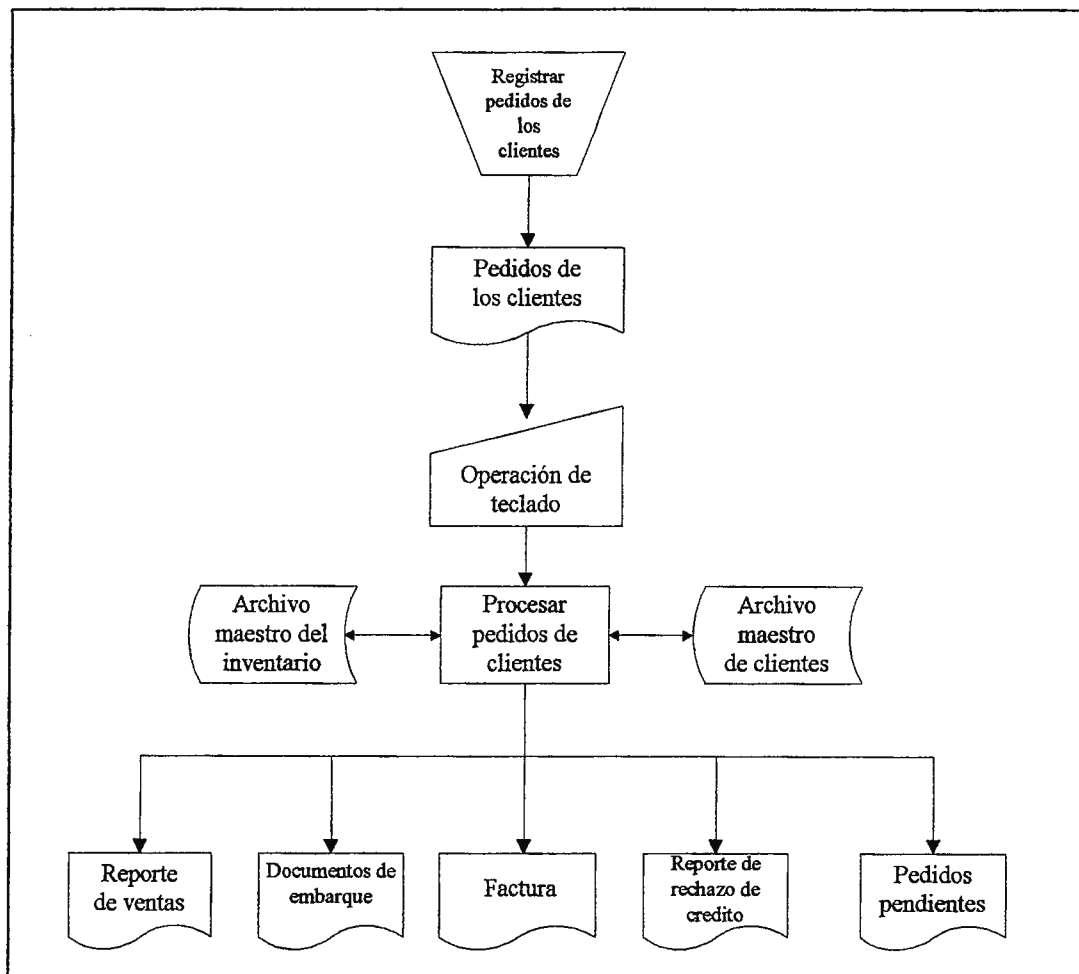


Figura 1.17 Diagrama de sistemas para "el procesamiento de pedidos"

La figura anterior ilustra un diagrama de flujo de sistemas sencillo que muestra el procesamiento de pedidos efectuados por los clientes. La entrada es el pedido del cliente. La base de datos consta de dos archivos en línea; el archivo maestro de inventario y el archivo maestro de clientes.

El proceso es el lugar donde se ejecuta la lógica del programa, el cual requerirá de un diagrama de programa para su correcta descripción. La salida consiste de un número de reporte generados por impresora.

A continuación se plantean algunos ejemplos del uso de tablas de decisión, para el diseño de la documentación que elabora en la fase de análisis<sup>9</sup>.

### 1.4.2.3 Ejemplos de Tablas de Decisión.

#### A) Tabla de decisión para efectuar descuento.

CONDICIONES		REGLAS DE DECISIÓN					
		1	2	3	4	5	6
Tiempo		Dentro del plazo de diez días	Dentro del plazo de diez días	Dentro del plazo de diez días	Fuera del plazo de diez días	Fuera del plazo de diez días	Fuera del plazo de diez días
Volumen de ventas		Más de \$5000	\$5000 a \$10000	Menos de \$10000	Mas de \$5000	\$5000 a \$1000	Menos de \$5000
Descuento del 3%		X					
Descuento del 2%			X				
Pagar el monto total de la factura.				X	X	X	X

Tabla de Decisión para efectuar descuento en Pago.

En este caso las reglas 1 y 2 reflejan en forma apropiada el hecho de que los descuentos se efectúan sólo cuando los pagos se realizan dentro de los próximos diez días y son altos (más de 10,000 dólares) o medianos (desde 5000 hasta 10,000 dólares).

En todos los demás casos no se hacen descuentos. Las reglas 3, 4, 5 y 6 sirven de guía para realizar la selección de la acción correspondiente.

( La tabla tiene doce condiciones: dos variables de decisión multiplicadas por seis valores para cada variable).

<sup>9</sup> Bruch John G. y Grudnitsky Gary. " Diseño de Sistemas de Información. Teoría y Práctica". Editorial Limusa. México, 1993. Pág.135.

## B) Tabla de decisión para el pago de servicios de salud.

CONDICIONES	REGLAS DE DECISIÓN			
	1	2	3	4
C1 El paciente tiene seguro médico básico	SI	NO	SI	NO
C2 El paciente tiene seguro social	NO	SI	SI	NO
A1 Pagar la consulta	X			
A2 Exento de pago		X	X	
A3 Pagar los servicios				X

Tabla de decisión para el pago de servicios de salud.

En la tabla de decisión anterior se describe las acciones emprendidas para los pagos de los pacientes de una clínica.

Las acciones tomadas dependen de que el paciente tenga seguro y, si es así, ver de qué tipo es dicho seguro. Se tiene identificados dos tipos de seguros: el seguro básico de salud (condición 1) y el seguro social (condición 2). La existencia o no de la primera condición (que el paciente tenga seguro básico de salud) se representa por medio de las letras S y N (sí o no) en la parte correspondiente en la tabla a las entradas de condiciones.

Cuatro reglas relacionan las combinaciones de las condiciones 1 y 2 con tres diferentes acciones: el paciente debe pagar el costo de la consulta sin ningún otro cargo; el paciente no paga ninguno de los cargos; el paciente paga el costo de todo el tratamiento (consulta y otros cargos). Al observar esta tabla es claro que cuando C1 y C2 son Sí y No respectivamente, se establece la acción A1; el paciente paga únicamente el costo de la consulta.

### 1.4.3 Documentación de la Fase III - Programación.

La documentación es parte del proceso. La salida de cada actividad de desarrollo debe documentarse conforme la actividad se concluye. Esto también sucede con la programación. La documentación de programación ayuda en el desarrollo de programas.

La documentación de la fase de programación puede consistir en parte o en todo lo siguiente:

- 📁 Diccionario de datos (con nombres estandarizados de las variables)
- 📁 El esquema de codificación para los elementos dato codificados
- 📁 Disposiciones generales de archivo y esquemas de base de datos
- 📁 Especificaciones de captación de datos
- 📁 La documentación del diseño del programa (esto es, diagramas de flujo, diagramas de sistemas, etc.)

La documentación es parte del proceso de programación, no es algo que se realiza después de escribir el programa. En el medio ambiente de negocios el programador puede ser o no responsable del mantenimiento de sus propios programas. Es muy probable que a la larga un programador reciba el cargo de dar mantenimiento a programas escritos por otra persona. Un programa bien documentado facilitará mucho las cosas para los que deban darle mantenimiento al programa. Un paquete de documentación de programa incluirá los siguientes elementos:

- 📁 Título del programa. Un breve título descriptivo.
- 📁 Lenguaje. El lenguaje en el cual esta escrito el programa.
- 📁 Descripción narrativa. Una descripción verbal de las funciones realizadas.
- 📁 Lista de variables. Una lista conteniendo el nombre y descripción de cada variable utilizada en el programa.
- 📁 Lista de fuente. Un listado en copia permanente del código fuente.
- 📁 Diseño detallado de entrada/salida. Las disposiciones, o formatos, generales de la impresora y de la pantalla de exhibición en vídeo; ejemplos de la salida en copia permanente.
- 📁 Frecuencia de procesamiento. Que tan a menudo se corre el programa.
- 📁 Especificaciones detalladas. Es decir los cálculos aritméticos, criterios de clasificación y de edición, tablas, totales de control, etc.

- ☞ Datos de prueba. Paquete de prueba que incluya datos de prueba y datos esperados. Estos se utilizan para probar y depurar el programa después de cada modificación.
- ☞ Deberá incluirse y mantenerse actualizada la hoja de aprobaciones y cambios. Adicionalmente, deberán indicarse los nombres de las personas que escribieron, probaron y aprobaron el programa.

A continuación se presentan una serie de ejemplos que demuestran el uso de las técnicas de diagrama de flujo de sistemas, diccionario de datos; que son utilizados en esta etapa para elaborar la documentación correspondiente<sup>10</sup>.

### 1.4.3.1 Ejemplos de Diagramas de Flujo de Sistemas.

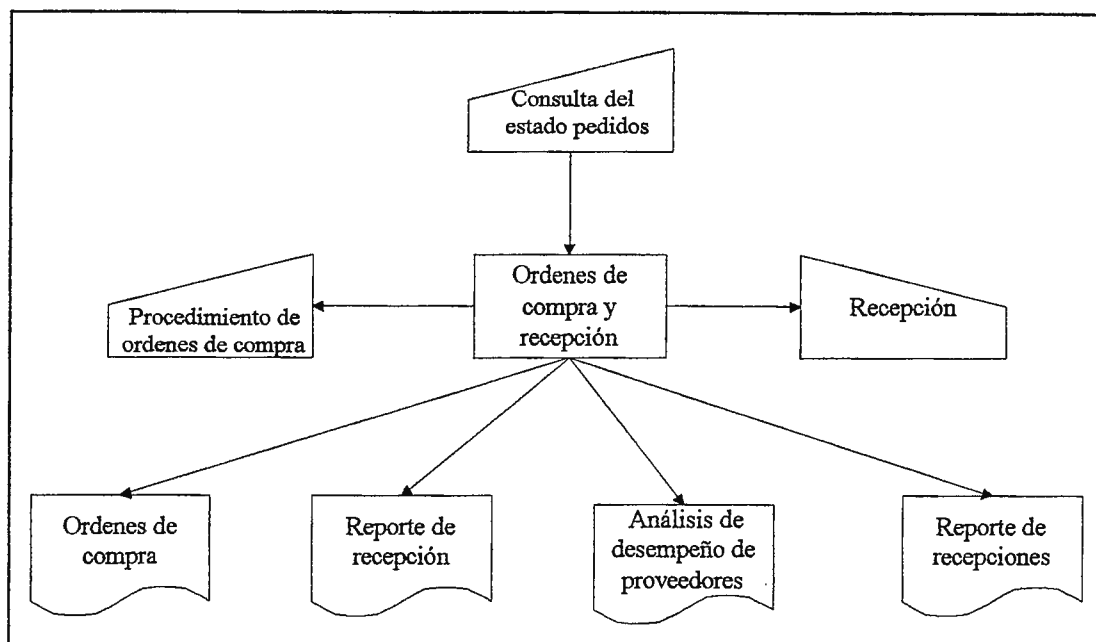


Figura 1.18 Diagrama de flujo del módulo "órdenes de compras y recepción".

El módulo anterior hace un seguimiento de lo solicitado desde el momento de su requisición, pasando por recepción e inspección, hasta su depósito en los almacenes.

<sup>10</sup> Los ejemplos de diagramas de flujo fueron retomados con fines ilustrativos, del libro "Diseño de Sistemas de Información. Teoría y Práctica". Bruch John G. y Grudnitsky Gary. Editorial Limusa.

También proporciona un perfil del desempeño de los proveedores mostrando información como embarques retrasados y defectuosos, comparándolos con el estándar de todos los proveedores, para el período actual y durante el año a la fecha.

El módulo de ordenes de compra y recepción produce documentos básicos de trabajo como órdenes de compra, cambios a la orden de compra y notificaciones de cancelación de compras. Proporciona un reporte sobre el número de artículos recibidos y su condición. Prepara un reporte de las recepciones programadas por vendedor, por artículos y por departamento de trabajo.

### B) Diagrama de sistemas del módulo planeación de requerimientos de materiales.

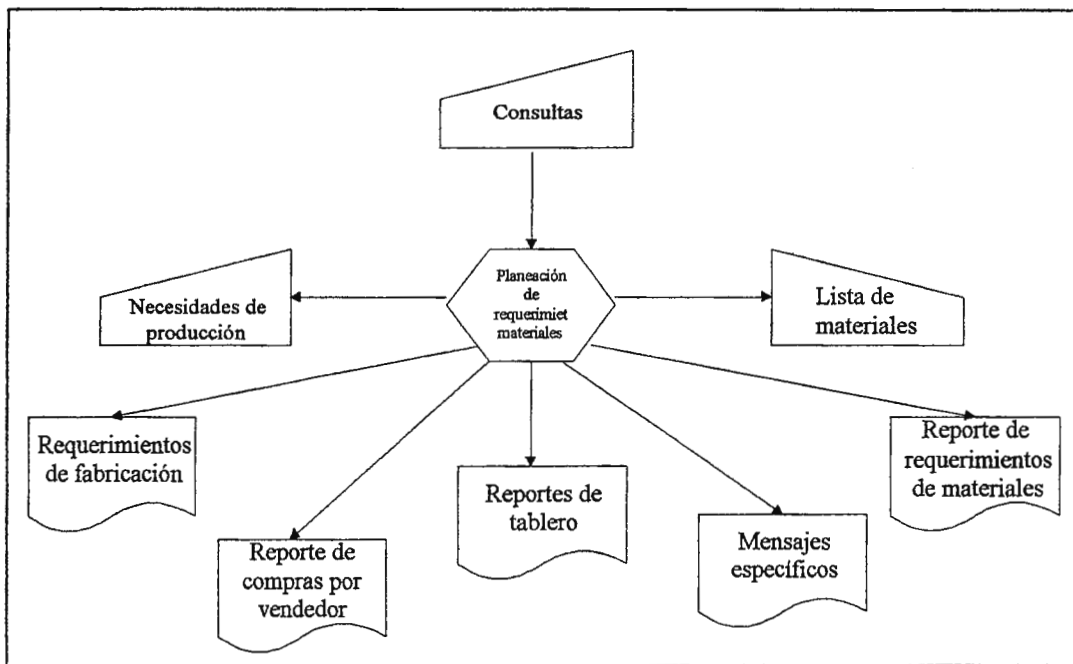


Figura 1.19 Diagrama de sistemas del módulo planeación de requerimientos de *materiales*.

El diagrama anterior ilustra el módulo de planeación de requerimientos de materiales. Este módulo genera un plan en etapas para las actividades de fabricación y compra, por proyecto o por contrato, para dar apoyo al programa maestro de producción. Proporciona reportes de identificación que rastrean los artículos de regreso hasta el proyecto o

contrato fuente que hizo que se produjeran. El reporte de requerimientos de materiales identifica en qué momento y en qué cantidades se requieren las partes componentes.

Se coordinan las actividades de los almacenes de la planta, control de inventarios y compras. El reporte de compras por proveedor recomienda a cuales proveedores se les debe comprar con base en estadísticas de desempeño, mostrando también proveedores alternativos. Se presentan mensajes que le indican al departamento de operación cuándo necesitan liberarse las órdenes, emitirse, recibirse o cerrarse.

Los mensajes de recepción indican el momento en que se rompe el equilibrio entre la oferta y la demanda. De esta forma el personal de la planta puede ajustar con precisión el flujo de materiales en cualquier frecuencia apropiada, tamaño de lote o marco de tiempo.

#### 1.4.3.2 Ejemplo de Diccionario de Datos.

El diccionario de datos es utilizado con fines de documentación, ya que su organización incluye los siguientes aspectos: descripción del proyecto, modelo de datos, modelo de procesos, descripción del tipo de entidades, descripción del almacenamiento de datos, descripción de registros, descripción de elementos, tabla descriptiva de codificación. Ejemplo de una versión abreviada de un diccionario de datos de entrada para el pago de empleados.

<i>Campo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Tamaño</i>	<i>Decimal</i>
<i>Codemp</i>	Código del empleado	C	10	0
<i>Nomemp</i>	Nombre del empleado	C	35	0
<i>Sueldo</i>	Sueldo del empleado	N	8	2
<i>Cheque</i>	Número de cheque	N	12	2
<i>Fecha</i>	Fecha en que se pagó	C	10	0

#### 1.4.4 Documentación de la Fase IV - Implementación

El ultimo documento formal de la metodología del desarrollo de sistemas es el reporte final de la implementación. Si el nuevo sistema es sencillo y de poco alcance, el

informe también será sencillo. Sin embargo, si el nuevo sistema representa un cambio fuerte respecto al sistema anterior, entonces el reporte final de la implementación es generalmente bastante complicado.

Este último informe es diferente a los otros documentos formales de la metodología de desarrollo, debido a que una parte del mismo debe prepararse antes de iniciar la implementación del nuevo sistema. Antes de comenzar el trabajo de implementación, se prepara un plan detallado para los procedimientos y los programas, se realizan pruebas y los resultados de éstas se registran, junto con los resultados de la conversión, el seguimiento y la aceptación.

Por lo general, el plan de implementación, que es una parte clave del informe final de la implementación, se prepara varias semanas o meses antes de la llegada de la tecnología, dependiendo del alcance y complejidad del proyecto total de sistema.

Un plan de implementación de un proyecto típico de sistemas grande contiene las siguientes actividades:

- ☞ Solicitar tecnología
- ☞ Preparar el lugar
- ☞ Revisar especificaciones
- ☞ Seleccionar personal
- ☞ Instalar tecnología
- ☞ Escribir programa (s)
- ☞ Capacitar y educar al personal
- ☞ Probar tecnología
- ☞ Probar programa (s)
- ☞ Probar entrada, salida, base de datos y controles.
- ☞ Conversión del sistema
- ☞ Implementación y seguimiento.
- ☞ Aceptación (usuarios).

Así también en esta fase de desarrollo, se incluye un paquete final de documentación y operación de procedimientos.

La figura 1.20 muestra algunos elementos del paquete final de documentación.

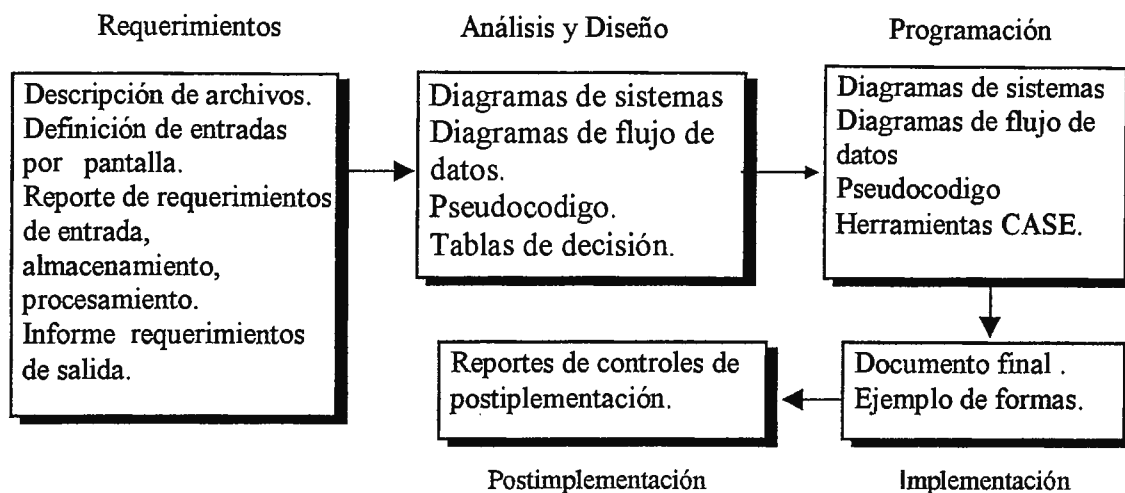


Figura 1.20 Elementos del paquete de documentación final.

#### 1.4.5 Documentación de la fase V - Postimplementación y Mantenimiento.

La participación del analista de sistemas, junto con la de otros miembros del equipo de implementación, no necesariamente termina al implementar el nuevo sistema. La documentación de esta fase consiste en la elaboración de informes que contengan el resultado de controles sobre verificación de la entrada, el procesamiento y la salida.

Al principio, el analista deberá verificar regularmente que se cumplan los calendarios de entrada, procesamiento y salida. Después de establecer una rutina de operaciones, estas verificaciones pueden hacerse de forma menos regular y dirigirse solamente hacia los puntos problema que se hayan identificado.

Los resultados de las revisiones periódicas del sistema, de las solicitudes de servicio y, ocasionalmente, algún error oculto en el sistema son los que se incluyen en los reportes de mantenimiento de sistemas.

Las verificaciones pueden incluir los siguientes aspectos:

- 📖 Efectividad del sistema.
- 📖 Tiempo de respuesta.
- 📖 Tiempo de regreso.
- 📖 Importancia de la información.
- 📖 Formatos y contenido de entrada/salida.
- 📖 Organización de archivos y de la base de datos.
- 📖 Procedimientos de actualización, control y respaldo.
- 📖 Actualidad de la documentación del sistema.

## 1.5 DOCUMENTACIÓN.

### 1.5.1 Proceso de desarrollo de documentación.

El proceso de desarrollo de documentación es una forma sistemática de planificar, desarrollar y evaluar un sistema de documentación. Hacer documentación de usuario es parte de este proceso.

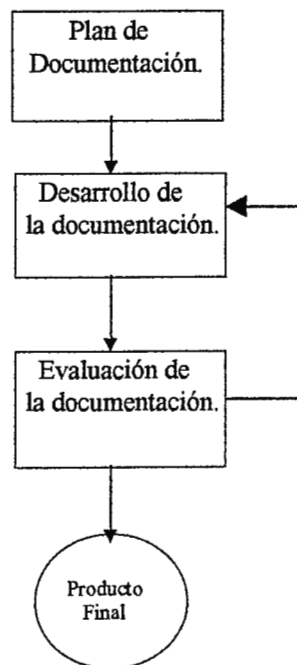


Figura 1.21 Proceso de desarrollo de documentación (general).

En la figura 1.21 se ilustra el proceso de desarrollo de documentación de una manera general. Existen ciertas tareas que deben ocurrir siempre durante el desarrollo de documentación. Estas tareas se ilustran en la Figura 1.22.

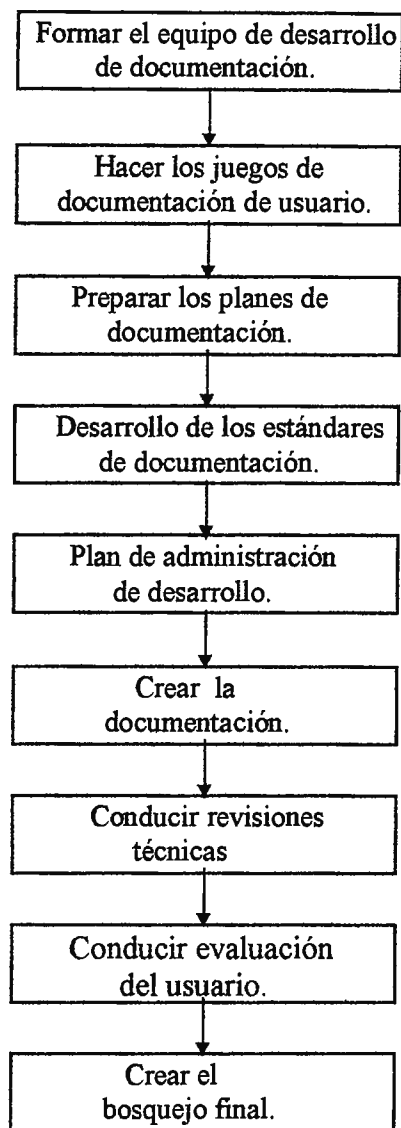


Figura 1.22 Pasos en el proceso de desarrollo de documentación.

#### 1.5.1.1 Paso 1: Formar el equipo de desarrollo de documentación.

La documentación es desarrollada por personas, así que el primer y evidente paso es decidir quién realizará dicho trabajo. Figura 1.23. Mientras ocurre el desarrollo

algunas personas podrían dejar el equipo y otras podrían integrarse, pero el equipo debería de existir antes de comenzar cualquier actividad de desarrollo de documentación. La habilidad y los requerimientos manuales del equipo no pueden ser definidos completamente hasta que los tipos de documentación requeridos sean establecidos completando el paso 2. Sin embargo es necesario al inicio del proyecto saber quién realizará los análisis del paso 2. Así como los miembros del equipo deberían ser asignados para realizar las funciones de asesoría técnica, administración de proyecto, editorial y escritura. Las asignaciones para las funciones de gráficos e instrucciones técnicas y evaluaciones técnicas deben esperar hasta la finalización del paso 2.

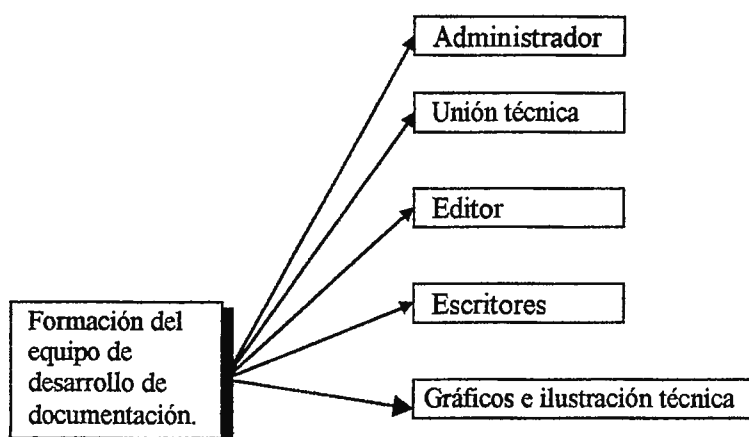


Figura 1.23. Formación del equipo de desarrollo de documentación.

### 1.5.1.2 Paso 2: Hacer los juegos de documentación de usuario.

Los juegos de documentación consisten en una serie de pasos para definir las etapas de documentación a realizarse basada en los tipos de usuarios, el ambiente operativo, tareas del usuario y requerimientos de información. Figura 1.24.

El producto de este paso es una definición de los tipos de documentación necesarios y una justa y detallada definición de cada uno. Una vez el juego ha sido hecho, la revisión del proyecto de desarrollo de documentación será aparente. Las asignaciones del equipo de documentación pueden ser modificados.

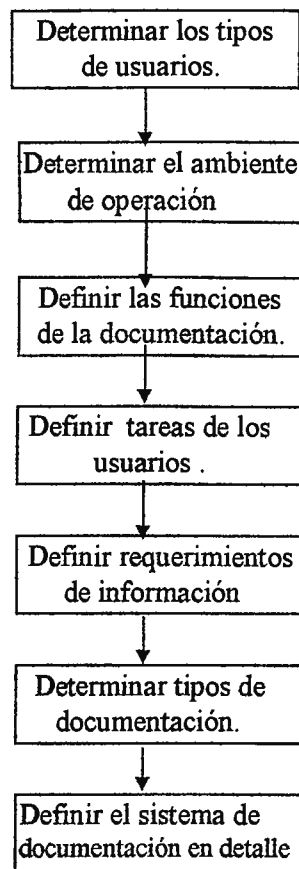


Figura 1.24. Pasos para el desarrollo de la documentación de usuario.

### 1.5.1.3 Paso 3: Preparar planes de Documentación.

Los planes de documentación definen la extensión y el contenido de cada ítem de documentación. Figura 1.25. Estos son desarrollados en base a los análisis realizados durante el paso 2. Un plan separado es analizado para cada ítem; cada plan incluye un bosquejo y una guía del contenido incluyendo la profundidad, amplitud de cobertura de cada tópico, uso de gráficos y materiales fuente en los cuales el ítem será basado<sup>11</sup>. El desarrollo de estos planes es una función administrativa y, en principio, deberían ser desarrollados por el administrador o el editor del proyecto.

<sup>11</sup> Simpson, Henry y Casey, Steve M. "Developing Effective User Documentation". Editorial Mc Graw Hill. United States, 1988, pág. 100.

En la práctica es usualmente más eficiente para el administrador y editor del proyecto calendarizar los planes, y tener escritores desarrollando planes detallados. Los planes desarrollados de esta forma pueden ser ojeados y revisados, tanto como sea necesario, antes de desarrollar la documentación actual.

Qué tan detallados deberían ser los planes?. Esto depende principalmente del ambiente de desarrollo. En un ambiente altamente interactivo, un bosquejo amplio podría ser suficiente. En un ambiente más estructurado es esencial que los planes sean muy detallados.

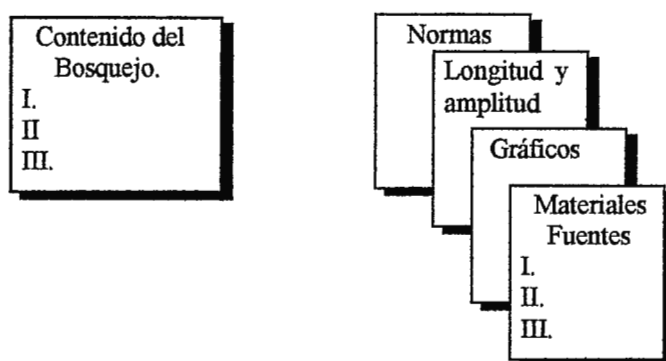


Figura. 1.25 Los planes de documentación definen la extensión y el contenido de cada ítem de documentación.

#### 1.5.1.4 Paso 4: Desarrollo de estándares de documentación.

Los estándares de documentación son un juego de reglas y ejemplos que los escritores pueden seguir en la creación de nueva documentación. El desarrollo de estos estándares es una responsabilidad editorial. Los escritores siguen estos estándares al preparar su documentación. Dichos estándares aseguran consistencia en lo que se está desarrollando y reduce la cantidad de ediciones y reescrituras posteriores. Los estándares incluyen reglas, ejemplos y cuando sea necesario otros documentos que sirvan de modelos.

Los estándares cubren problemas tales como: formatos de página, estilo de escritura (longitud de oraciones promedio, voz, tono, guía de vocabulario), y gráficos.

### 1.5.1.5 Paso 5: Plan de administración de desarrollo.

El plan de administración define “el qué”, “quién”, “cuándo” y “como” del proyecto de documentación. El desarrollo de este plan es una actividad administrativa, pero el planeador necesitará entradas de los editores y unión técnica.

El plan incluirá algún tipo de calendarización gráfica (como un gráfico PERT o Gantt) y un componente escrito que incorpore los planes de documentación durante el paso 4. El plan especifica que ítem de documentación será producido, quién será responsable de cada ítem, cuando el ítem es debido, y el cómo de producción.

Las partes del quién y qué son inmediatas; el cuando y el cómo requiere un poco de elaboración. *Primero, el cuando*: la documentación usualmente es desarrollada en partes o secciones, y cada parte es desarrollada en etapas.

La siguiente es una secuencia posible:

- |                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| ☞ Crear el primer documento      | - escritor.          |
| ☞ Crear borradores de gráficos   | - escritor.          |
| ☞ Revisión editorial             | - editorial.         |
| ☞ Crear borrador de              | - editor y escritor. |
| ☞ Crear gráficos de trabajo      | - artista.           |
| ☞ Revisión técnica               | - unión técnica      |
| ☞ Revisar trazado de trabajo     | - escritor y editor. |
| ☞ Conducir evaluación de usuario | - unión técnica      |
| ☞ Crear trazado final            | - escritor y editor. |

Un proyecto dado podría incluir más o menos pasos, dependiendo inclusive de sus requerimientos. Nótese que la revisiones de editor y técnica, así como la evaluación del usuario podrían requerir el retorno a las primeras etapas; la secuencia no siempre correrá como se espera, algunos períodos inactivos deberían agregarse dentro del calendario para contrarrestar los atrasos.

*Segundo, el cómo:* el cómo del desarrollo de la documentación concierne tanto los mecanismos de producción, como cualquier soporte o materiales que el escritor necesite para producir un ítem en particular. Los mecanismos son ampliamente directos; los soportes y los materiales podrían ser problemáticos.

Donde estas dependencias existan, deberían estar explícitamente definidas en el plan; esto lo hace más fácil para la administración técnica, ya que evalúa las necesidades del equipo de documentación y el impacto de los retrasos del proyecto de documentación.

Una vez que el plan administrativo ha sido desarrollado, es revisado en conjunto por los administradores, editores, unión técnica y otros niveles. Cuando el plan administrativo se ha desarrollado es diseminado e implementado. Los calendarios se muestran al personal, se le dan asignaciones formales y el trabajo comienza.

#### **1.5.1.6 Paso 6: Crear la documentación.**

La secuencia brevemente bosquejada muestra que los ítem de documentación no son desarrollados en un paso único sino en varios pasos, involucrando la creación inicial, editorial y revisión técnica, evaluación y cosas por el estilo. El producto final podría involucrar varias iteraciones antes que estén listos para ser mostrados.

La creación inicial de la documentación involucra los primeros pasos mencionados anteriormente:

- Crear el primer documento - escritor.
- Crear borradores de gráficos - escritor.
- Revisión editorial - editorial.
- Crear borrador de trabajo - editor y escritor.

Aunque el producto final podría reflejar entradas definidas de diseñadores y programadores, esto es inicialmente un primer intento de los escritores, artistas y el editor para producir un ítem de documentación. Inevitablemente, habrá vacíos que llenar y errores que corregir posteriormente.

Finalmente los escritores y editores deberían siempre intentar producir la más precisa y completa documentación.

#### **1.5.1.7 Paso 7: Conducir revisiones técnicas.**

El objetivo de las conducciones de las revisiones técnicas es identificar y corregir errores técnicos y omisiones en la documentación preliminar. La revisión es efectuada por la unión técnica y debe ser conducida por la persona que revisa esa función o por miembros del equipo de diseño o programación.

Los revisores técnicos leen y anotan la documentación provista y podrán en algunos casos, proveer observaciones o reescritura de cierto material. Los comentarios de las revisiones son eventuales y regresan a los escritores y editores para que hechas las correcciones puedan ser estas realizadas; seguido a la revisión se produce un bosquejo de trabajo del ítem de documentación.

#### **1.5.1.8 Paso 8: Concluir evaluación del usuario.**

Cuando un bosquejo aceptable del ítem de documentación se ha producido debería ser sometido a una evaluación formal del usuario. Esta evaluación puede tomar una variedad de formas, dependiendo incluso del alcance y naturaleza de la documentación.

Para programas simples con documentación sencilla, una prueba de campo de la documentación podría ser adecuada; esto involucra reclutar una muestra representativa de la población de usuarios, proveyéndolos con el programa y la documentación observado sus intentos por usar el sistema.

Para programas más complejos o programas con documentación más extensas podría ser necesario conducir experimentos en pequeña escala en los cuales se requiere que los usuarios realicen ciertas tareas críticas, se recolectan datos y se someten a análisis estadísticos formales. Aunque este tipo de evaluaciones es un poco inusual en la práctica, se esta volviendo más común y es recomendable para programas que sean ampliamente utilizados o para los cuales la consecuencia de un error serian serias.

### 1.5.1.9 Paso 9: Crear el bosquejo final.

Siguiendo la evaluación del usuario, el bosquejo final de cada ítem de documentación es preparado.

Si los usuarios tienen serias dificultades con la documentación durante la evaluación del usuario (paso 8), entonces podría ser necesario repetir parte de toda la evaluación con sucesivas revisiones de documentación. El bosquejo final como tal, es uno que los usuarios puedan utilizar efectivamente.

## 1.5.2 Estándares de documentación<sup>12</sup>.

Los estándares de documentación son un conjunto de reglas y ejemplos que se siguen en la creación de nueva documentación. Estos estándares no definen el contenido del documento, pero pueden definir como será escrito, como se usará. Los escritores de documentación usan estos estándares en la preparación de su nueva documentación.

Estos estándares aseguran consistencia en el desarrollo y proveen de guías implícitas o explícitas concernientes a como un ítem de documentación puede ser desarrollado, formateado y escrito.

Mientras no hay ninguna norma, como tal, se pensaría que estos estándares están formados por tres componentes separados:

- (A) Materiales de referencia general
- (B) Normas y reglas de proyectos específicos y
- (C) Modelos. Figura 1.26.

### 1.5.2.1 Materiales de referencia general.

Los materiales de referencia general incluyen materiales como:

- 📖 Diccionario.
- 📖 Términos de la computadora y uso de materiales de referencia.
- 📖 Materiales de referencia en idioma inglés.

---

<sup>12</sup> Simpson, Henry y Casey Steve M. "Developing Effective User Documentation". Editorial Mc Graw Hill. United States, 1988, pág. 101.

Los primeros dos aspectos de la lista es evidente que se requieren para el desarrollo de toda documentación. El uso de material de referencia en inglés incluye documentos tales como manual de estilo de la prensa asociado, o libros de escritura técnica que contengan las convenciones que deben seguirse en la preparación de documentación.

Los términos de computadora y uso de material de referencia incluye documentos tales como diccionario de términos de computadora, documentos que definan los estándares de un lenguaje en particular y otros documentos que puedan ser usados en la determinación de términos apropiados, así como también el uso de un lenguaje en particular o por otra parte, la selección de documentos depende sobre todo del tipo de proyecto.

#### **1.5.2.2 Proyectos específicos y normas.**

En adición a la referencia general, ciertamente las normas y reglas del proyecto, son desarrolladas para cada ítem individual de documentación. Después que estos estándares han sido desarrollados en su totalidad, el contenido, organización, profundidad y extensión de cobertura del documento se debe definir y decidir también el formato del documento final. Las normas y reglas a seguir son las siguientes:

- 📖 Modularidad del documento.
- 📖 Estructura de introducción, guía didáctica y sección de referencia.
- 📖 Uso del organizador avanzado.
- 📖 Uso de ejemplos concretos.
- 📖 Consideraciones de la referencia rápida.
  - Tabla de contenido.
  - Índice.
  - Esquema de numeración de títulos.
- 📖 Convención para los gráficos.
  - Tipos de gráficos usados.
  - Localización
  - Frecuencia de uso.

### 📖 Convenciones de estructura.

- Títulos, encabezados, subtítulos.
- Paginación
- Uso de encabezados y pies de paginas
- Justificación (izquierda o total)
- Tipo de fuentes y tamaño
- Tamaño de márgenes, encabezados y pies de paginas

### 📖 Estilo de instrucciones

### 📖 Reglas para el uso de acrónimos y abreviaturas.

### 📖 Glosario de términos y frases del proyecto específico.

#### 1.5.2.3 Modelos.

Un modelo es un ítem de documentación similar en forma y volumen a uno ya desarrollado. Si tales modelos existen, pueden ser de gran ayuda al diseñador ya que muestran, en forma concreta, lo que se espera en cuanto al nuevo documento.

Reglas y normas dicen cómo deben ser, pero los modelos lo muestran. Son herramientas poderosas verdaderamente.

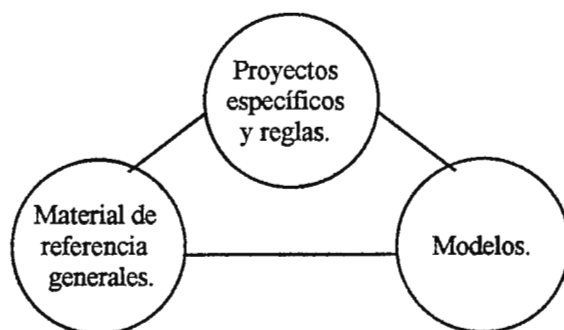


Figura 1.26. Componentes de los estándares de documentación.

#### 1.5.3 Organización y estructuración del manual de usuario.

Para ilustrar los procesos de organización y estructuración más concretamente, tomaremos un caso específico: desarrollar un manual de usuario para una aplicación usada en una mini computadora. En este caso, a menudo es posible proveer todo el

material pertinente dentro de un solo juego de documentos. Por ejemplo guía didáctica, descripción del programa, información de referencia.

Qué debería contener el manual de usuario, y cómo debería estar organizada? Houghton-Allico (1985) recomienda que el manual de usuario debería contener cerca de 16 partes:

1. Prólogo, derechos reservados, etc.
2. Apreciación global del sistema.
3. Diagrama de proceso del sistema.
4. Nota introductoria sobre el uso del manual.
5. Tutorial (paso por paso).
6. Interface de la computadora.
7. Lista de procedimientos secuencial de entrada por función.
8. Lista de procedimientos actualizados.
9. Listados de procedimientos de salida.
10. Ejemplos de salida.
11. Lista de mensajes de error.
12. Listado de comandos.
13. Lista de protocolos de comunicación.
14. Diccionario de datos.
15. Glosario.
16. Índice.

En adición al material relacionado directamente con el programa y con su uso, el documento debe contener notas de derechos de propiedad literaria y otra información técnica. Se debe proveer de una visión narrativa del programa, apoyada en diagramas del programa. Muchos manuales contienen información de cómo usar el manual.

Manuales para usuarios inexpertos usualmente incluyen una guía didáctica paso-a-paso. La organización de los elementos restantes varía, así algunos manuales contiene un único capítulo de procedimientos e información de referencia; otros contienen muchas

secciones, cada una de ellas dedicada a describir mejor el sistema, por ejemplo características de la interface del usuario, tipos de salida, solución de problemas, etc.

Simpson (1985) describe el contenido de una guía de usuario, que puede ser dividida en tres partes:

### 1. *Introducción.*

- Objetivos de la guía.
- Organización de la guía.
- Cómo usar la guía.
- Definición de términos.
- Requisitos del equipo.
- Apreciación global del programa.

### 2. *Guía didáctica.*

- Dividida en módulos.
- Ejercicios.
- Cada módulo tarda una hora o menos.

### 3. *Información de referencia.*

- Dividida en apéndices.
- Apéndice por cada tipo de información.

Entre las recomendaciones están proveer introducción de los objetivos de la guía, descripción de su organización, dar instrucciones para su uso, definición de términos, especificar los requerimientos de equipo y proveer una visión global del programa.

La guía didáctica es dividida en secciones correspondiente a módulos, cada sección consta de un bloque que se puede completar en aproximadamente un hora y provee al usuario instrucciones que paso a paso le muestran como usar las diferentes partes del programa. La sección final de la guía contiene información de referencia y apéndices relacionados por cada tipo de información.

Aunque los dos autores solo citaron conceptualmente un manual de usuario de manera diferente, pero sus sugerencias y organización son prácticamente idéntica. Sin embargo, tales manuales pueden ser diseñados de muchas otras maneras igualmente validas.

#### **1.5.4 Importancia de la Modularidad.**

Un aspecto importante de la organización del manual de usuario, es la modularidad. La modularidad, en este contexto, significa dividir el documento en secciones separadas e independientes que permitan al usuario seleccionar y utilizar esas secciones, según sean sus intereses particulares y necesidades.

A menudo en todas partes, los documentos se desarrolla para una clase particular de usuario: los novatos o comúnmente los expertos. Un documento orientado a novatos desespera al usuario experimentado buscando respuestas concisas a preguntas. Los tutoriales, los cuales deberían de soportar las necesidades de los novatos de buena manera son un anatema para los expertos. Los índices basados en tutoriales son a menudo inadecuados para los expertos; un típico listado en el índice podría estar seguido de una larga lista de números de pagina, mostrando donde se puede encontrar información sobre el tópico deseado, requiriendo que el usuario lea a través de todos ellos buscando lo que necesita.

Modularizando la información puede reducirse tales problemas. Los efectos del lado negativo de integrar el tutorial y la información de referencia puede reducirse de alguna manera formateando las páginas; por ejemplo resaltando los puntos claves con técnicas gráficas, tales como cajas, formato de dos columnas con los puntos listados en el margen izquierdo, letras coloreadas u otras técnicas imaginativas para resaltar ciertas porciones de texto<sup>13</sup>. De cualquier manera, es deseable proveer estas dos funciones tutorial y referencia en módulos separados.

---

<sup>13</sup> Simpson, Henry y Casey, Steve M. "Developing Effective User Documentation". Editorial Mc Graw Hill. United States, 1988, pág.153.

## **CAPITULO II**

### **INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

#### **2.1 INTRODUCCIÓN.**

El presente capítulo se realizó como parte del estudio de campo efectuado en varias empresas del país con la finalidad de poder determinar el uso de metodología de documentación formales e informales, así como también poder establecer la forma en que se documenta cada una de las fases de desarrollo de sistemas de información en base a la muestra seleccionada.

Se elaboró para ello un cuestionario, a Jefes ó Analistas de sistemas de empresas con diferentes rubros ( financieras, de servicio, aseguradoras ) con el propósito de conocer detalles sobre la forma en que se efectúa la documentación de los sistemas de información.

#### **2.2 OBJETIVOS**

- Determinar el uso de metodologías formales e informales para la documentación de sistemas de información en las empresas de El Salvador.
- Realizar una investigación de campo para conocer el uso que se les da a las técnicas que se emplean en el proceso de documentación en nuestro medio.
- Establecer que etapas del ciclo del desarrollo de sistemas de información se documentan y de qué manera se realiza dicho proceso.
- Determinar que metodologías de documentación se usan con mayor frecuencia al momento de documentar las aplicaciones.
- Identificar que etapas del desarrollo de sistemas informáticos se documentan y cómo se realiza dicho proceso.

### **2.3 Metodología a Seguir.**

Para poder plantear el diseño de la Metodología para la Documentación de Sistemas de Información, se realizó una investigación de campo. Por medio de dicha investigación se pretendía obtener la información referente a la forma en que se lleva a cabo el proceso de documentación en el desarrollo de sistemas; así como también poder determinar que técnicas se emplean con mayor frecuencia en el proceso de documentación, la forma en que se aplican dichas técnicas y por qué.

Para poder efectuar la investigación y así obtener los resultados esperados se definió la técnica e instrumento a ser utilizado, de igual manera se definió el universo que esta incluido en la investigación y el tamaño de la muestra que limitara el alcance de la misma.

### **2.4 Instrumento**

El instrumento utilizado para la obtención de la información fue el cuestionario; ya que es por medio de este que es posible obtener diversas opiniones, conductas así como también posturas de las diferentes personas que sean entrevistadas en las distintas empresas.

### **2.5 Universo.**

El espacio muestral de la investigación estará formado básicamente por “Personas dedicadas al Desarrollo y Utilización de Sistemas Informáticos en el sector Metropolitano de la ciudad de San Salvador”.

### **2.6 Elección del Tipo de Muestra.**

La muestra estará representada por individuos que desempeñen cargos de Jefes del departamento de Informática y Analistas de Sistemas. Así como también por personas que tengan cierta experiencia en el desarrollo de documentación de sistemas informáticos.

## 2.7 Cálculo del Tamaño de la Muestra.

El tamaño de la muestra estará formado por 18 personas que se dedican al desarrollo y uso de sistemas de información. El número de empresas seleccionado se debe básicamente al cálculo se efectuó utilizando determinada fórmula estadística y también debido a la accesibilidad que se tuvo a dichas empresas para la obtención de la información requerida.

De igual manera, por considerar que tales empresas efectúan el proceso de documentación como parte del desarrollo de sistemas, haciendo uso de algunas de las técnicas empleadas para elaborar la documentación que han sido incluidas en el diseño de la metodología para la documentación de sistemas de información. Cálculo del tamaño de la muestra<sup>14</sup>.

*Planteamiento de la fórmula Estadística a Utilizar:*

$$n = \frac{Z^2 pq N}{(N-1) E^2 + Z^2 pq}$$

*Descripción de variables utilizadas en la fórmula:*

Z = coeficiente de confianza

q = éxitos

p = fracasos

E = error máximo

N = población

*Datos utilizados para el cálculo:*

Z = 0,90

q = 0,50

p = 0,50

---

<sup>14</sup> Bonilla, Gildaberto. "Cómo hacer una Tesis de Graduación con Técnicas Estadísticas". Primera Edición. Editorial UCA, pág. 342.

## 2.9 Resultados Obtenidos.

Los resultados que se obtuvieron por medio de las preguntas planteadas en el cuestionario utilizado para la obtención de información, se presentan siguiendo el siguiente esquema:

Para cada pregunta se ha elaborado una tabla sumaria donde se muestra la cantidad de selecciones para cada alternativa de las preguntas así como también, se muestra el porcentaje que le corresponde a cada opción y también para cada pregunta se plantea un análisis de dichos resultados; de igual manera a fin de tener una mejor comprensión de los mismos; éstos se representan de forma gráfica. Dichos resultados fueron de gran importancia para el planteamiento de las conclusiones referentes a la forma en que se efectúa el proceso de documentación de sistemas informáticos actualmente.

### *Pregunta 1.*

¿Utilizan alguna metodología para documentar los sistemas de información dentro de la empresa para la cual trabaja?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	20	80%
No	5	20%
Total	25	100%

Tabla 1

Uso de Metodologías para la Documentación de Sistemas

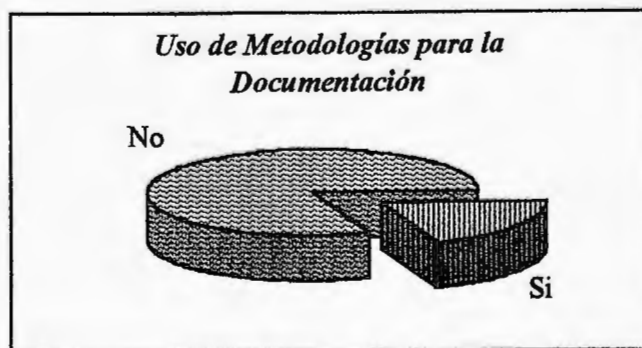


Gráfico 1

De acuerdo a los resultados obtenidos puede observarse que el 80 % de las empresa no utilizan una metodología formal para la documentación de sus sistemas lo que indica que dicha documentación se efectúa de manera personalizada lo que conlleva a una serie de problemas, ya que esta es redactada de acuerdo a los conocimientos técnicos de la persona que la elabora; lo que genera en la mayoría de los casos una documentación redactada en el nivel equivocado, incompleta, lo que produce como consecuencia que los usuarios no consulten dicha documentación. Por lo anterior los entrevistados estuvieron de acuerdo con el diseño de una metodología que sirva como un método que permita generar la documentación de sistemas informáticos, de manera más completa y redactada en el nivel adecuado.

#### Pregunta 2.

¿Aplica usted herramientas de Análisis y Diseño Estructurado para el desarrollo y documentación de sistemas informáticos?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	25	100%
No	0	0%
Total	25	100%

Tabla 2

Uso de Análisis y Diseño para el desarrollo de Sistemas

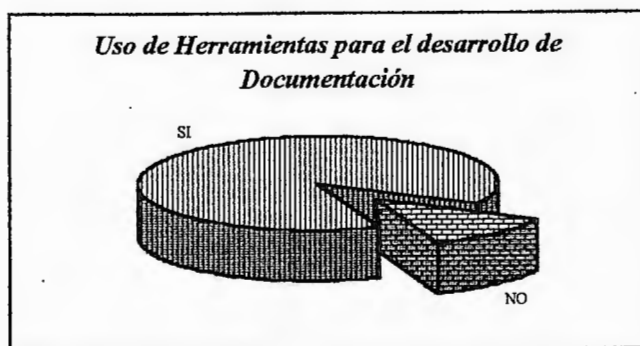


Gráfico 2

El 100.00% de las personas entrevistadas expresó que la utilización de dichas técnicas era mínima o nula debido a que carecían de un método que les permitiera su uso de una forma más rápida (herramientas CASE), a la vez mencionaron desconocer la aplicación correcta de dichas técnicas en los distintos niveles del desarrollo de sistemas informáticos.

Pregunta 3.

¿Qué etapas lleva a cabo durante el desarrollo de sistemas informáticos?

Respuesta	Cantidad
Investigación Preliminar	19
Análisis Estructurado	25
Diseño Estructurado	25
Programación	25
Implementación	25
Otras	0

Tabla 3

Etapas del desarrollo de sistemas que se efectúan.



Gráfico 3

Los resultados de esta pregunta muestran que la mayoría de personas entrevistadas coinciden en que las etapas planteadas anteriormente son necesarias para llevar a cabo un completo desarrollo de los sistemas informáticos; de igual manera coincidieron en que todas las etapas anteriores deben incluirse en el diseño de la metodología para la documentación de sistemas informáticos, a la vez sugirieron se explique de manera detallada que técnicas deben utilizarse para la documentación de cada una de dichas etapas; la forma en que deben aplicarse correctamente y finalmente que se incluyan ejemplos demostrativos de tales situaciones.

Pregunta 4.

¿Qué etapas del desarrollo de sistemas informáticos documentan?

Respuesta	Cantidad
Investigación Preliminar	7
Análisis Estructurado	22
Diseño Estructurado	20
Programación	13
Implementación	8
Mantenimiento	4

Tabla 4

Etapas del desarrollo de sistemas que se Documentan.

Según los resultados anteriores, la fase del desarrollo de sistemas informáticos que tiende a documentarse más es la que corresponde al análisis con un 88 %; seguida de la fase de diseño con un 80 %; los entrevistados expresaron que el resto de fases se lleva a cabo pero que generalmente no se documentan; ya sea esta situación por desconocimiento del uso adecuado de las técnicas a aplicar o por la ausencia de estándares de documentación.

Pregunta 5.

¿Por qué documentan esas etapas del desarrollo de sistemas?

Las personas entrevistadas expresaron que las fases de análisis y diseño se documentan debido a que estas requieren de mayor cuidado y son las bases para realización de las siguientes etapas de desarrollo de sistemas. Expresaron también que el resto de etapas de ciclo del desarrollo de sistemas no se documenta debido a dos situaciones, una de ellas es que las personas encargadas del desarrollo de dichos sistemas consideran que el proceso de documentación requiere del consumo de mucho tiempo; y la otra situación que se comento es que a veces los sistemas son desarrollados por consultores externos y generalmente éstos tienden a documentar solo las fases de análisis y diseño.

Pregunta 6.

¿Qué técnicas emplean para llevar a cabo el proceso de documentación de sistemas?

Respuesta	Cantidad
Diagramas de Flujo de Datos	25
Diagramas Entidad-Relación	20
Diccionario de Datos	10
Tablas de Decisión	5

Tabla 6

Técnicas empleadas en el proceso de Documentación.

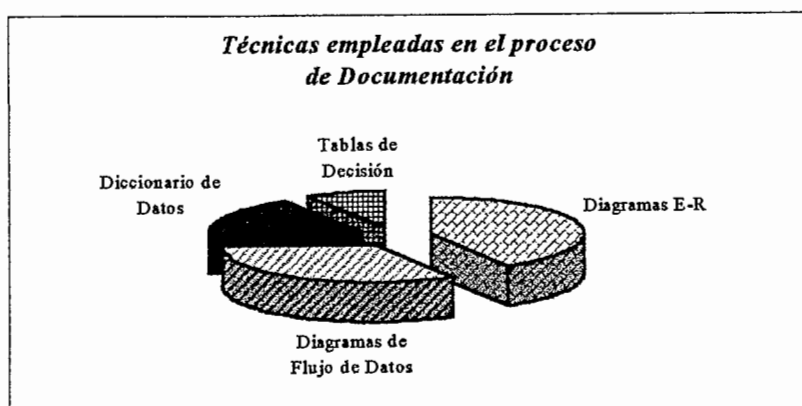


Gráfico 6

El 100% de las personas entrevistadas expresaron que la técnica que más se utiliza para efectuar el proceso de documentación son los Diagramas de Flujo de Sistemas, debido a que son los más conocidos y representan de manera sencilla el flujo de información que se da en la empresa. El 88% afirma que utilizaban los diagramas Entidad-Relación ya que permite representar las necesidades de las empresa de una forma sencilla y también por ser bastante populares; de allí que se denomine tanto a los Diagramas de Flujo de Datos y diagramas Entidad-Relación como metodologías formales para el desarrollo del proceso de documentación de sistemas informáticos. Se observo de igual manera que tanto los Dicionarios de Datos y Tablas de Decisión son utilizados pero con menor frecuencia que los dos primeros.

#### Pregunta 7

¿Se lleva a cabo el proceso de actualización de la documentación de aplicaciones que se genera?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	20	75%
No	5	25%
Total	25	100%

Tabla 7

Actualización de las Aplicaciones.

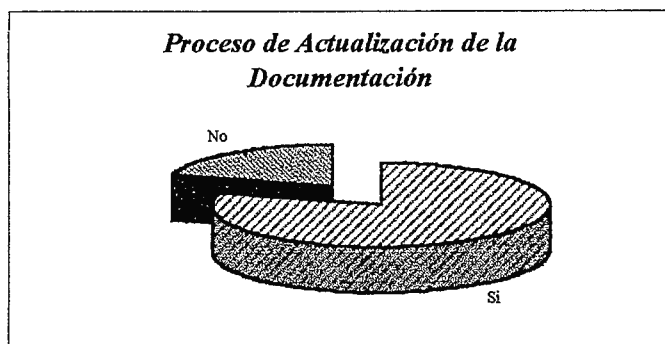


Gráfico 7

Los resultados anteriores muestran que en el 75% de empresas no llevan a cabo la actualización de la documentación; situación que según se dijo obedece a las siguientes razones: no existe documentación alguna, en los casos que existe esta es incompleta, las personas encargadas de efectuar dicho proceso consideran que requiere del consumo de mucho tiempo. Y el 25% que lleva a cabo la actualización expresó que dicho proceso se lleva a cabo solo cuando las modificaciones que sufre determinado sistema son considerables. Según lo expresado por las personas entrevistadas, el proceso de actualización se realiza solo cuando el sistema sufre cambios considerables y es necesario actualizar la documentación existente de lo contrario no se lleva a cabo dicho proceso; con lo anterior se responde la pregunta 8.

Pregunta 9.

¿Elaboran la documentación de usuario y técnica correspondiente?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Manual de Usuario	20	75%
Manual Técnico	5	25%
Total	25	100%

Tabla 9

Elaboración de Manuales Técnico y de Usuario.



Gráfico 9

De acuerdo a los resultados obtenido puede observarse que el 75% de empresa cuentan con el manual de usuario, el cual muchas veces esta incompleto y no es utilizado; lo anterior debido a que en el se incluye información que no es de ayuda para los usuarios, los cuales consideran que es una pérdida de tiempo su consulta ya que no encuentran la información que ellos necesitan para la solución de determinado error que surge durante el procesamiento; el 25% restante cuenta con un manual técnico que en su mayoría tampoco esta completo.

Los entrevistados coincidieron que tal situación se debe básicamente a que no existen estándares para el diseño de la documentación técnica y de usuario; a la vez sugirieron se incluyera dicho aspecto en el diseño de la metodología para la documentación de sistemas informáticos.

## **2.10 Conclusiones sobre la Investigación de Campo.**

Las conclusiones que se obtuvieron a partir de la investigación de campo, se plantean a continuación:

- Es muy notable la carencia de una metodología formal para la documentación de sistemas informáticos, es decir que muestre un conjunto de técnicas y su correcta aplicación en las diferentes etapas del desarrollo de las aplicaciones, esto en la mayor parte de las empresas a las que se tuvo acceso.
- De la población entrevistada el 100% coinciden en que la documentación es un aspecto muy importante y necesario que se debe tomar en cuenta en el desarrollo de los sistemas de información.
- Los resultados de las entrevistas realizadas reflejan que la aplicación de las técnicas de documentación se aplican parcialmente, lo que podría reducir los beneficios obtenidos en la utilización de las mismas.

- ☑ Los manuales tanto de usuario como técnico, son poco utilizados en la mayoría de los casos. Esta situación se determina de acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación de campo, situación que se debe principalmente a que dichos manuales no se tienen o están incompletos.
  
- ☑ Del total de la población entrevistada el 100% coinciden en que la ausencia de documentación es debido a la cantidad de tiempo que requiere su elaboración; a la vez que concuerdan que la existencia de una metodología que muestre el uso y el nivel de aplicación adecuado de las diferentes técnicas de documentación podría reducir el tiempo de elaboración de esta.
  
- ☑ De igual manera la mayoría de empresas consideran que la documentación es necesaria, coincidiendo que con el diseño de una metodología para la documentación de sistemas de información, se reduciría en gran medida el consumo extra de recurso humano, el factor tiempo y en ocasiones el aspecto económico, al momento de llevar a cabo el proceso de mantenimiento de los sistemas.

De todo lo anterior, la ausencia de una metodología para la documentación de sistemas de información, ya genera problemas a los usuarios al momento de recurrir a la documentación, tales problemas se describen a continuación:

- 📖 Existe demasiada documentación de usuario en el nivel equivocado, el caso usual es especialmente si la documentación es preparada por programadores o profesionales técnicos y ellos asumen demasiado conocimiento por parte del lector, resultando esta documentación demasiado técnica y compleja.
  
- 📖 Así también mucha documentación sufre de terminología inconsistente, es decir la práctica de escribir la misma cosa con diferentes palabras.

- 📖 Otra situación que se genera es que la documentación de usuario son documentos técnicos, esto tiende a enfocarse a los mecanismos del software y a los métodos por los cuales se realizan las operaciones; en lugar de orientarse al entendimiento del usuario, es decir a que el usuario comprenda el programa y sepa como utilizarlo.
- 📖 Mucha documentación sufre del síndrome de múltiples autores, los autores de diferentes partes del documento pueden tener diferente terminología, discutir los mismos temas con diferentes profundidades y niveles.

A medida que el software ha alcanzado el mercado en masas, se ha dado un incremento en el énfasis de diseñar cosas fáciles de utilizar, la documentación inadecuada impide esta filosofía por completo, además muchos buenos programas han fracasado por una pobre documentación.

La razón más inexcusable para la pobre documentación es la creencia por parte del desarrollador que tal documentación es de importancia secundaria y que no justifica el gasto de recursos materiales, monetarios, personales y de tiempo para producir un producto de primera clase.

## **CAPITULO III**

### **DISEÑO DE LA METODOLOGÍA**

#### **3.1 Documentación En Informática.**

La documentación relacionada directamente con los sistemas de información basado en computadora y su operación consta de tres tipos:

- La documentación general de sistemas
- La documentación de procedimientos
- La documentación de programas.

##### **3.1.1 Documentación General de Sistemas.**

La documentación general de sistemas proporciona una guía y regla de operación para los usuarios cuando interactúan con el sistema. Esta parte de la documentación incluye un manual de usuarios que describe lo que es el sistema y cómo recibir servicios de él. También especifica el método de desarrollo de sistemas que se utilizó y las responsabilidades tanto del analista de sistemas como de los usuarios con relación a él. Los reportes (ejemplo: reporte del diseño general de sistemas) preparados durante el desarrollo del sistema proporcionan la documentación general del sistema mismo.

##### **3.1.2 Documentación de Procedimientos.**

Introduce a todo el personal de operación, de programación y de sistemas al plan maestro del sistema; a las normas de operación de las computadoras, controles y procedimientos; y las normas y procedimientos de programación.

A continuación se detallan algunos aspectos que se incluyen en el manual de documentación de procedimientos:

- ☞ Instrucciones para el encendido del sistema y la iniciación (carga) de los programas.
- ☞ Instrucciones para el ingreso de datos en la terminal, lo que incluye una muestra de cada disposición de pantalla que debe enfrentar el usuario.
- ☞ Una descripción de los mensajes de error que puedan aparecer y los métodos alternativos para manejarlos.
- ☞ Instrucciones para la distribución de las salidas de la computadora; entendiéndose estos como salidas impresas o cualquier otro dispositivo similar, lo que incluye páginas ejemplo de cada tipo de informe.

### **3.1.3 Documentación de Programas.**

La componen todos los documentos, diagramas y esquemas que explican los aspectos del programa que soporta un diseño de sistemas en particular. Los siguientes elementos constituyen un manual de documentación típica para programas:

- ☞ El manual de programas debe comenzar con una narración general que describa al sistema. También se debe incluir un diagrama de flujo general de los sistemas. Este material enlaza al manual de programas con el manual de sistemas.
- ☞ Los diagramas de flujo del programa, que muestran las áreas de entrada/salida, la fuente y el flujo principal de los datos, la entrada y la salida de las subrutinas y los módulos del programa, y la secuencia de las operaciones del programa deberán ilustrarse claramente. Además, las notas de apoyo, las narraciones y las

tablas de decisiones deberán ser redactadas de forma clara y apropiada, con los elementos necesarios para la comprensión del programa.

- ☞ Se deberán describir todos los auxiliares de programación utilizados (p. ej., CASE).
  
- ☞ Deberán describirse los procedimientos de prueba del programa, incluyendo todos aquellos elementos que sean necesarios para dicho proceso.
  
- ☞ Deberán anotarse claramente todos los controles (explicados en los controles de programación) escritos en el programa.
  
- ☞ Deberán definirse las instrucciones de programación, los comandos de la consola de operación del operador y los valores de los parámetros de tiempos de ejecución.

### **3.2 Casos de Estudio**

Como parte del desarrollo de la metodología para la documentación de sistemas, se efectuará el análisis del desarrollo de dos aplicaciones ; esto a fin de poder establecer diferentes parámetros para el planteamiento de dicha metodología, ya que se podrá determinar la forma en que se llevó a cabo el proceso de documentación de tales aplicaciones. De igual manera verificar los vacíos que pudieron dejarse en su desarrollo, así como también determinar que tan completa fue la documentación que se generó en cada una de ellas.

Para tal fin se han seleccionado dos casos diferentes, ya que cada uno corresponde al desarrollo de una aplicación que soportará solamente a un departamento en una organización; el segundo caso corresponde al desarrollo de un sistema completo, puesto que la empresa realizaba todos sus procesos de forma manual.

Para ambos casos se analizaron los mismos aspectos, es decir el problema que genera la necesidad de desarrollar una nueva aplicación, la forma en que dicho problema se resolvió y finalmente se revisará la documentación que se produjo durante y después de su desarrollo.

Las conclusiones que se obtengan al final del estudio de ambos casos, serán de gran utilidad para el planteamiento de la Metodología para la Documentación de Sistemas de Información.

### **3.2.1 CASO 1**

#### **“ Empresa Dedicada al Comercio de Materiales Eléctricos “**

##### **3.2.1.1 Antecedentes del Caso**

La organización en estudio lleva varios años establecida su organización administrativa esta formada por los departamentos de Contabilidad, Ventas, Compras, Inventario e Informática.

En la actualidad los controles del inventario ya no satisfacen las necesidades requeridas debido esto principalmente al aumento en el volumen de transacción.

Esta situación genera retrasos en los procedimientos dificultando la toma de decisiones por ej. la provisión de materiales sufre retrasos provocando inconvenientes con los clientes al no cumplir con las fechas de entrega.

Como resultado de lo expresado anteriormente surge la necesidad del departamento de inventario para así disminuir los retrasos de la provisión de sus productos; así como también proveer con la mayor rapidez posible a sus clientes.

##### **3.2.1.2 Planteamiento del Problema**

El problema que afronta el departamento de inventario consiste principalmente en un nivel de existencias desactualizado. Como consecuencia no es posible proveer determinado material requerido por los clientes causando descontento en los clientes y provocando pérdidas en las ventas.

La causa fundamental del problema que afronta la empresa distribuidora de materiales eléctricos es que el volumen de transacciones que posee dicha empresa ha incrementado considerablemente por lo que los controles actuales ya no son suficientes y sus procedimientos cada vez son más extensos lo que origina que la información referente a la existencia de materiales se encuentra desactualizada y genera así a la empresa pérdidas en sus ventas anuales, así como una deficiente proyección del nivel de productos a obtener en un cierto período.

Actualmente el problema que afronta la empresa en el departamento de inventario tiene repercusión en ventas, compras y contabilidad al igual que a sus clientes que solicitan materiales como, como también en sus ganancias por las pérdidas en las ventas al no mantener un nivel de existencias que satisfaga las necesidades de los clientes.

### **3.2.1.3 Solución al Problema**

La solución al problema expuesto anteriormente se hizo tomando como base el ciclo de vida en cascada. Para cada fase se desarrollaron las diferentes actividades que son necesarias para obtener los resultados que permitirán plantear la mejor propuesta de solución al problema.

A continuación se presenta un extracto de cada una de las fases de desarrollo de dicha aplicación:

#### **A. Etapa de Estudio Previo**

En esta etapa es importante tener definidos cuales son los objetivos que se persiguen con el desarrollo de dicha etapa. Así para este caso específico se plantearon los siguientes objetivos:

- Presentar una recomendación de solución del problema que afronta la empresa.
- Determinar los requerimientos de información de la empresa, con la participación de los usuarios involucrados en el proyecto.
- Presentar los modelos de datos respectivos a las operaciones de la empresa.

### **Estudio de Requerimientos de Información.**

Esta actividad se efectuó tomando como base el formato para la realización de entrevistas y con fines de recolectar información mediante los usuarios.

En esta etapa se elaboró el modelo de datos de la empresa, los DFD's y especificaciones funcionales, las cuales se mostraron en los diagramas siguientes:

- ✓ Diagrama E-R macro
- ✓ Procedimiento general del control de inventario (es el nivel 0)
- ✓ Procedimiento de compras
- ✓ Procedimiento de ventas
- ✓ Procedimiento de inventario

Estos niveles son tanto para los flujogramas de los procedimientos como para los diagramas de Flujo de Datos.

Finalmente en esta actividad se llevo a cabo un estudio de Costo/Beneficio, el cual se aplicó a las tres alternativas referentes al desarrollo de la nueva aplicación, siendo las siguientes:

- ☞ Alternativa A: “ Continuar con los procedimientos manuales aplicados en la actualidad, sin elaborar un sistema mecanizado”.
- ☞ Alternativa B: “ Elaborar nuevos procedimientos y tomándolos como base el sistema mecanizado de control de inventario”.
- ☞ Alternativa C: “ Elaborar únicamente nuevos procedimientos, sin llegar a mecanizar el sistema”.

En base a los resultados del análisis costo/beneficio que se efectuó para las posibles alternativas de solución, se determinó que la solución óptima al problema es la alternativa que propone rediseñar procedimientos y mecanizar el sistema de control de inventario.

Con la selección adecuada de la mejor alternativa de solución se pudo determinar el posible costo de hardware, software, etc. A continuación se muestra el diagrama de procedimiento actual para el control de inventario<sup>15</sup>.

### Diagrama del Proceso de Control de Inventario.

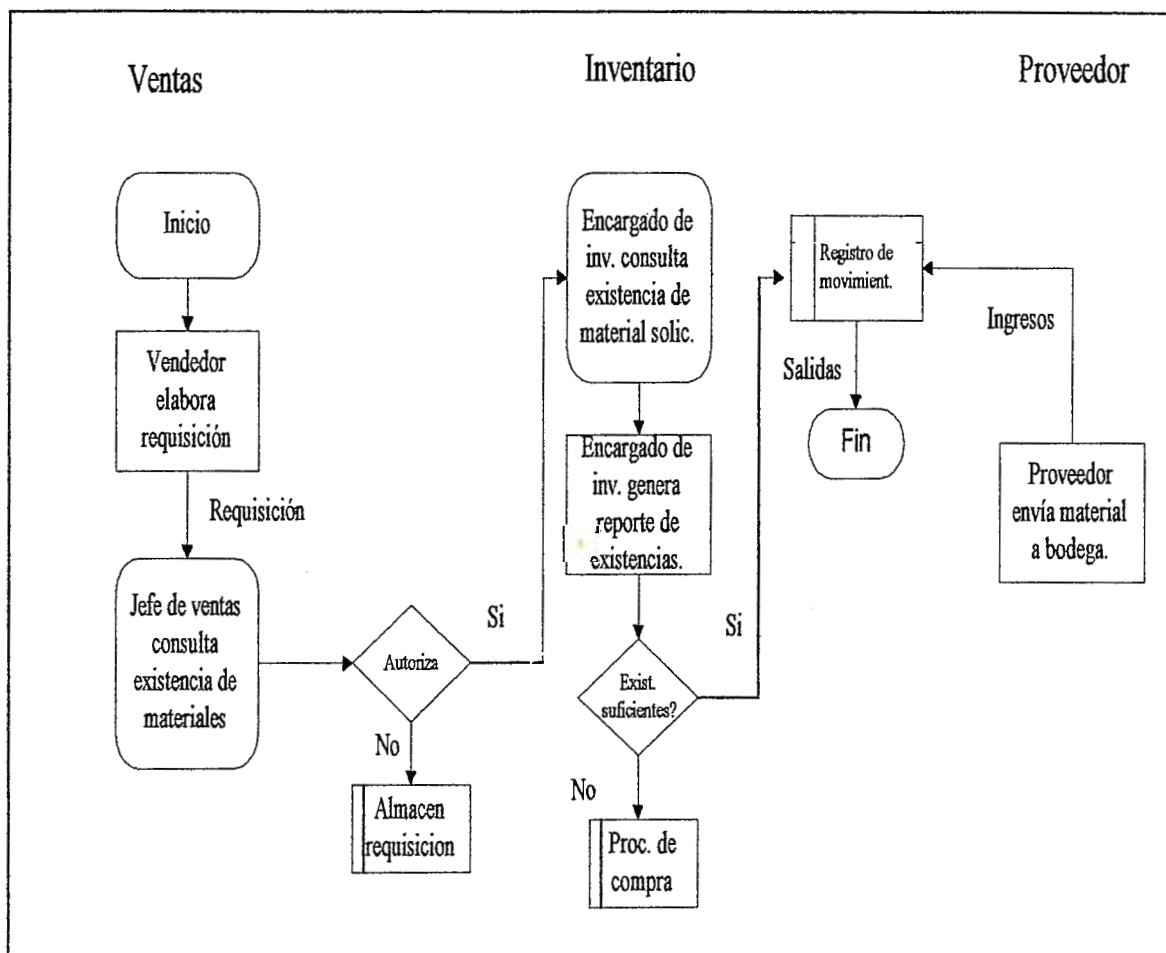


Figura 3.1 Diagrama de Flujo de Datos Actual para el proceso de Inventario.

El diagrama de procedimiento anterior muestra las actividades que se siguen cuando el departamento de ventas realiza una requisición de materiales; el vendedor de la sala de

<sup>15</sup> Alfaro Burgos Guadalupe, Rodríguez Elba. "Desarrollo de Aplicaciones utilizando Metodología auxiliada por herramientas CASE". El Salvador 1996. Pág. 153.

ventas elabora la requisición de los materiales, el jefe de ventas consulta la existencia de materiales, si no hay materiales se almacena la requisición y si existen la autoriza.

Luego el encargado de inventario consulta la existencia de los materiales, generado un reporte conteniendo el listado de las existencias, si no son suficientes se procede a efectuar la compra de los mismos; pero si los materiales son suficientes entonces se procede a efectuar el registro del movimiento de materiales y el proceso se da por finalizado.

### A.1 Documentación del Estudio Previo

En el desarrollo de aplicaciones es importante y necesario que se produzca la documentación necesaria que respalde el desarrollo de la misma; ya que es por medio de la documentación es que se muestra al gerente, al auditor, al usuario y a otros lo que se supone que es la aplicación y cómo debe funcionar. Además de mejorar los controles generales de operación, administración y de Auditoría.

Para este primer caso de estudio la documentación que se genero en las diferentes etapas de desarrollo de la aplicación puede clasificarse de la siguiente manera:

Documentación que debe generarse en esta etapa	Documentación que se genero en esta etapa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de Sistemas</li> <li>• Planeación del proyecto</li> <li>• Recolección de información (entrevista, cuestionario)</li> <li>• Análisis costo/beneficio</li> <li>• Reporte de requerimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de información (entrevistas)</li> <li>• DFD's de procedimientos actuales</li> </ul>

### Conclusiones:

- La documentación de la fase I estudio previo, generalmente no se lleva a cabo, esto debido a que la mayoría comienza el desarrollo de aplicaciones a partir de la fase de análisis.

- ☑ Otro aspecto que debe tomarse en cuenta es que los diferentes estudios que se efectúan en esta fase ya sean de factibilidad, costo/beneficio, etc., no se almacenan en un documento formal generando la ausencia de respaldo.
- ☑ Los DFD's en esta etapa se presentan en su nivel más alto sin demasiado detalle.

## **B. Etapa de Análisis**

Por medio del análisis se pudo determinar los procedimientos principales empleados para el sistema manual de control de inventario siendo los siguientes:

### ☞ Procedimientos de Compra:

Es el que detalla los pasos a seguir para la compra de materiales a los proveedores locales o al exterior, cuando los materiales los solicita los departamentos de inventario, el de ventas o al mismo departamento de compras para surtir a la bodega.

### ☞ Procedimientos de Ventas:

Este procedimiento consiste en el detalle de los pasos a seguir en la sala de ventas, desde que el cliente efectúa el pedido hasta que lo recibe.

### ☞ Procedimientos de Control de Inventario:

Este procedimiento involucra los controles que se emplean en el departamento de inventario y en bodega, referentes a los movimientos experimentados por los diferentes materiales que conforman el inventario.

En la etapa de análisis es donde se propone el nuevo sistema que conlleva el rediseño de algunos de los pasos que se siguen en los procedimientos manuales. El análisis funcional, se elaboró en mayor detalle mediante los diagramas de flujo de datos, así como también de los flujogramas del sistema propuesto.

El modelo de datos se presenta a un nivel de detalle por medio de diagramas Entidad-Relación.

### B.1 Documentación del Análisis

La documentación que se produjo durante esta etapa se puede resumirse en la siguiente tabla comparativa; la cual contiene la documentación que debería producirse y la documentación que se generó en esta etapa de análisis del sistema:

Documentación que debe generarse en esta etapa	Documentación que se genero en esta etapa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciación completa del nuevo sistema</li> <li>• Descomposición del control general</li> <li>• DFDs propuestos</li> <li>• E - R propuestos</li> <li>• Flujogramas propuestos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DFD's propuestos</li> <li>• E - R propuestos</li> </ul>

### Conclusiones:

- Los DFDs en esta etapa se presentan con mayor nivel de detalle, pero sin llegar a convertirlos en demasiados complejos de entender.
- El análisis es una de la etapas de desarrollo de sistemas que más se documenta, debido a que es una de las etapas que requiere mas esfuerzo en su desarrollo.
- La documentación de esta fase consiste generalmente en los DFD's y diagramas E-R propuestos para el diseño de la nueva aplicación.

- La actualización de la documentación en caso exista casi no se lleva a cabo debido a que se considera que el proceso de redibujar procesos consume mucho tiempo.

### **C. Etapa de Diseño**

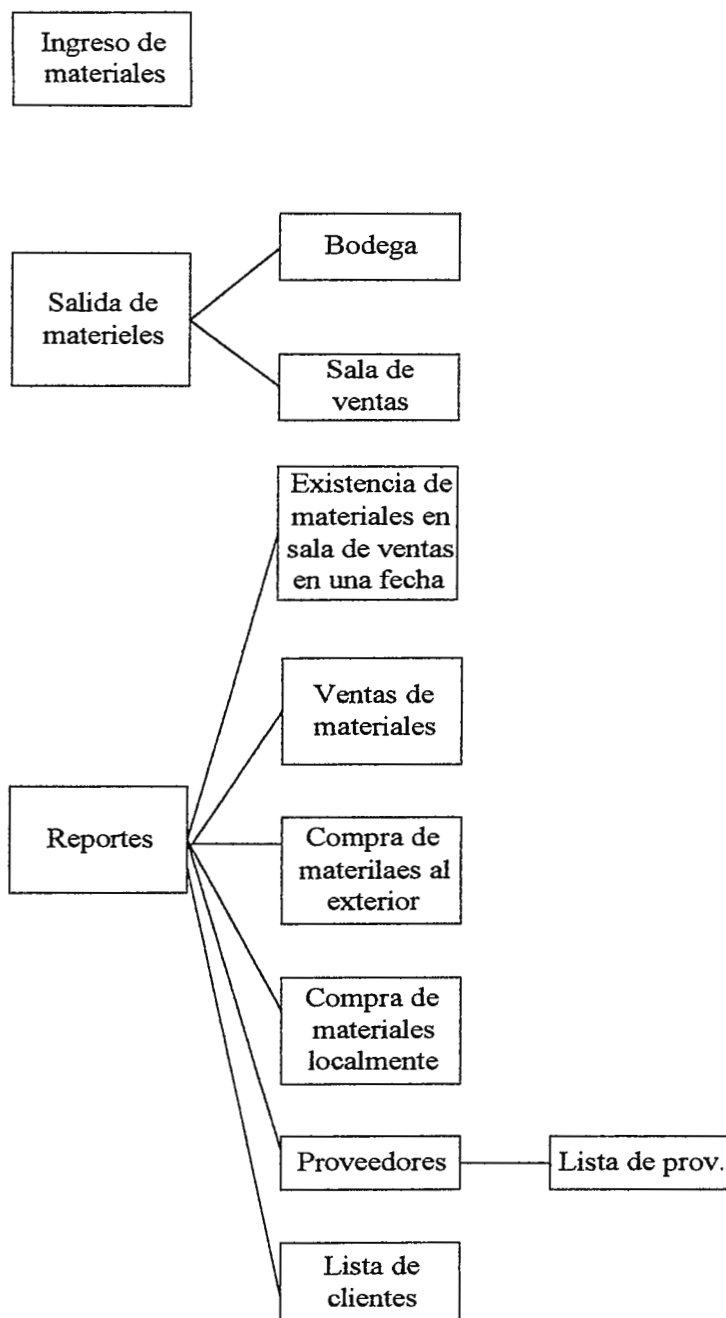
En la etapa de diseño se efectuaron las siguientes actividades:

- Realizar el diseño del diagrama Entidad- Relación en su máximo nivel de desarrollo.
- Elaborar las bases de datos que utilizará el control de inventario.
- Especificación de los módulos o programas a desarrollar para el sistema de control de inventario que se representan en el siguiente diagrama.

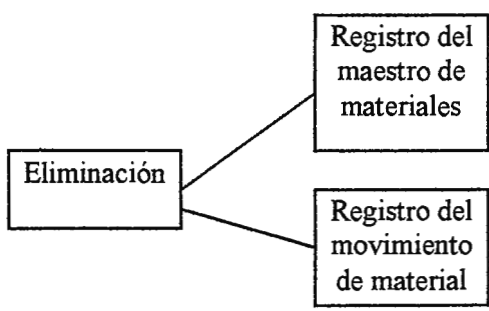
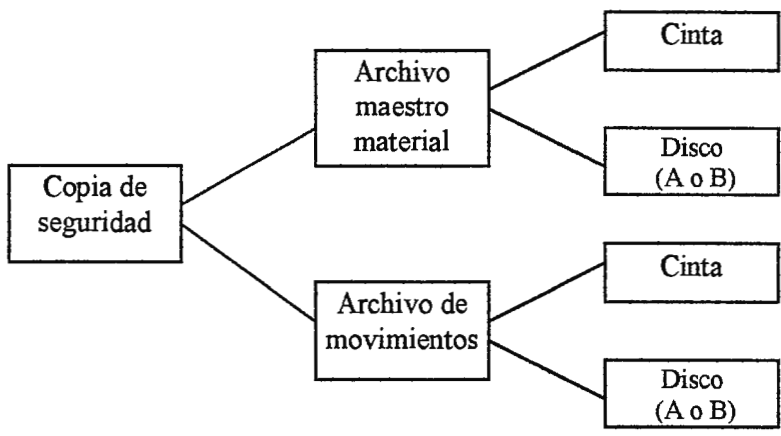
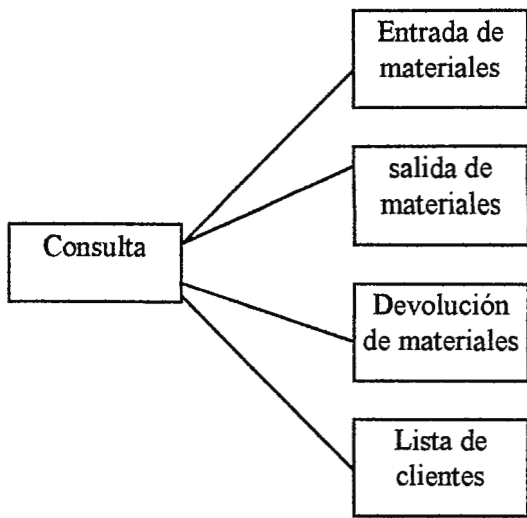
Como parte de la etapa de diseño, se presenta el diagrama que contiene los diferentes módulos para la aplicación del control de inventario; el cual consta de seis módulos:

- El módulo para el ingreso de códigos de materiales
- Salida de materiales, ya sea a bodega o a sala de ventas.
- El módulo de reportes, que se producen ya sea para reflejar: existencia de materiales en la sala de ventas en determinada fecha, las distintas ventas de materiales, la compra de materiales al exterior, la compra de materiales localmente, lista de proveedores, lista de clientes.
- El módulo de consulta que incluye: la entrada de materiales, salida de materiales, devolución de materiales y lista de clientes.
- El módulo de copias de seguridad, que permite efectuar copia en discos o cintas del archivo maestro de material y del archivo de movimientos.
- El módulo de eliminación, ya sea de registros del maestro de materiales o del maestro de movimientos.

En el diagrama siguiente se muestran los diferentes módulos que se desarrollaron para la aplicación de control de inventario<sup>16</sup>.



<sup>16</sup> Alfaro Burgos Guadalupe, Rodríguez Elba. "Desarrollo de Aplicaciones utilizando Metodología auxiliada por herramientas CASE". El Salvador 1996. Pág. 153.



### C.1 Documentación del Diseño

La documentación de esta etapa se puede resumir en la siguiente tabla:

Documentación que debe generarse en esta etapa	Documentación que se genere en esta etapa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DFD detallado</li> <li>• DFD's mayor nivel de detalle</li> <li>• Diseño de bases de datos</li> <li>• Diccionario de datos</li> <li>• Diseño de Pantallas</li> <li>• Diseño de Reportes</li> <li>• Descripción de módulos y submódulos del programa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de bases de datos</li> <li>• Diagrama de módulos del programa</li> </ul>

#### Conclusiones:

- El diseño del diccionario de datos como parte de la documentación permite la reducción de la redundancia de datos.
- Generalmente la documentación que se incluye en esta etapa comprende los Diagramas de Flujo de Datos, diagrama Entidad – Relación detallados y el diccionario de datos.
- Los Diagramas de Flujo de Datos tradicionales desarrollados a un máximo nivel de detalle se vuelven más complejos de actualizar al momento de efectuar alguna modificación a la aplicación.
- Es necesario proporcionar una técnica alterna que permita la representación de los diagramas de flujo de datos y diagramas Entidad - Relación de manera más sencilla

de elaborar, permitiendo de esta forma efectuar el proceso de documentación y actualización de manera mas rápida y sencilla.

#### **D. Etapa de Implementación**

La etapa de implementación comprende lo que es la construcción, prueba e implantación del nuevo sistema.

Para este caso se llevo a cabo el desarrollo de todos los módulos que integran la nueva aplicación. Para algunas de las opciones que se presentaron en el diagrama que contiene los distintos módulos de la aplicación se mostraron algunas formas de pantallas y reportes dando una breve descripción acerca de la función de cada módulo de proceso. También se elaboró el respectivo manual técnico que contiene cierta información sobre los diferentes módulos de los programas.

Así como también para cada uno de los módulos de programa se realizó una documentación paralela a la elaboración de los mismos, se presentaron los menús que se implantaron al llevar a cabo el sistema.

#### **D.1 Documentación de la Implementación**

La documentación que se elaboró en esta etapa se presenta en el siguiente cuadro resumen; que contiene la documentación que sería lo óptimo producir y lo que se produjo en esta fase del caso de estudio:

Documentación que debe generarse en esta etapa	Documentación que se genero en esta etapa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de programas</li> <li>• Plan de Pruebas</li> <li>• Evaluación de procedimientos</li> <li>• Manual Técnico</li> <li>• Manual de Usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantallas y reportes que se producen con la aplicación</li> <li>• Manual Técnico.</li> </ul>

**Conclusiones:**

- En la elaboración de los programas generalmente estos no se documentan internamente.
- Generalmente no se lleva un control de pruebas que se efectúan en la aplicación.
- En la mayor parte de los casos no se elabora el manual técnico.
- El manual de usuario a veces se elabora pero sin contener los elementos que verdaderamente el usuario necesita para interactuar con la aplicación.

**3.2.2 CASO 2****“ Empresa Dedicada al Manejo de Encomiendas“****3.2.2.1 Antecedentes del Caso.**

A raíz de la guerra en El Salvador, un cierto porcentaje de la población emigró hacia los Estados Unidos de América, en busca de protección y mejor vida tanto personal como familiar. En el año de 1984, el Sr. José Jacinto Rivera , emigró hacia los Estados Unidos de América, en busca de un estar social y con deseos de ayudar a los salvadoreños residentes en este país, para hacerles llegar la ayuda económica a sus familiares en El Salvador.

Fundando en este mismo año en éste país, su primer negocio en la Columbia Rood Washington DC, con el nombre de “El Gavilán” (Service ABY Inc.). Contando a la vez en El Salvador con una comercial denominado “Comercial ABY de Intipucá”; siendo por medio de éste la primera sucursal en el país, con el objeto de dar los servicios a esta población.

Para el año de 1985 se inauguraron en Estados Unidos de América dos nuevas sucursales, una en Virginia y la otra en Maryland, y a la vez en este mismo año se inauguró en El Salvador una nueva sucursal en el departamento de San Miguel, con el propósito de abastecer las necesidades de los pobladores de oriente.

Para el año de 1986, en vista de que la demanda iba creciendo se establecieron dos nuevas sucursales en El Salvador, las cuales fueron; una sucursal en el departamento de La Unión y la otra en la ciudad capital de San Salvador, teniendo ésta última como objetivo dar servicios al área de San Salvador, la zona Paracentral y la zona Occidental<sup>17</sup>.

### **3.2.2.2 Planteamiento del Problema.**

Debido a que esta Agencia ha laborado por muchos años y se ha visto en la carencia y necesidad de una herramienta de gran utilidad como lo son las computadoras de hoy en día, se ha pensado en la automatización de la misma.

A pesar de las discrepancias que existen respecto a otras agencias que se dedican a las mismas labores diarias, ésta se ha visto en la necesidad de hacerles cierto grado de competencia, con el objetivo de mejorar la atención al cliente y por ende representar una mejor opción en el mercado , y así poder hacer frente a las necesidades de la clientela en general, con la automatización se estaría solventando de alguna manera los problemas en cuanto al manejo de información con que se cuenta.

Actualmente existe un enorme problema, ya que cuando un cliente solicita información sobre un giro que se hizo en fecha pasada, se tienen que consultar los archivos manuales uno por uno, hasta encontrar el giro deseado, y así poder dar la información pertinente a quien la solicita, a pesar de que los archivos se llevan por mes y año, esto resulta bastante tedioso por lo que genera pérdida de tiempo en la obtención de la información deseada.

---

<sup>17</sup> Andrade Hernández Gilbert. “ Diseño e Implementación de un Sistema para la Agencia de Encomiendas ABY”. El Salvador. Pág. 21.

Además no se cuenta con un estricto control de la cuenta a la que se cargan los cheques, lo que causa establecer cálculos aproximados del saldo de la misma.

Se pretende con este sistema, llevar un control más estricto en cuanto a la entrega de las encomiendas, proporcionando al cliente una copia de recibo por la cantidad entregada, una copia a la parte Administrativa y la otra para la sucursal.

### **3.2.2.3 Solución al Problema.**

Partiendo de que el problema se define como la falta de un medio de información que permita la búsqueda de datos en particular con un mayor rendimiento y precisión (no se cuenta con un medio de información adecuado como son los medios de almacenamiento secundario). La alternativa de solución consistió en el diseño e Implementación de un sistema informático, para el procesamiento de toda la información que dentro de esta agencia se genera.

Con este sistema se pretende dar un mejor servicio al cliente, así como un mejor control para la agencia. Es decir que se obtendrán resultados con un alto grado de confiabilidad y seguridad, ya que se tendrán de una manera más rápida a como se hacía antes (manual). El sistema contiene un medio de procesamiento de la información conteniendo la solución a todos los problemas que se detectan, obteniendo con éste sistema tiempo de respuesta inmediatos, lo que proporciona mayor comodidad al personal y a la clientela en general.

A continuación se presenta un extracto de cada una de las fases de desarrollo de dicha aplicación:

#### **A. Fase de Estudio Previo.**

La propuesta del desarrollo del sistema surge debido a la necesidad de mecanizar los procesos que se efectúan en dicha agencia. Se procedió a realizar el estudio de factibilidad correspondiente, a fin de poder determinar que tan factible es el desarrollo del

sistema. En esta fase se también se efectuó el estudio de todos los documentos ya existentes en la agencia, siendo para dicho caso los siguientes:

- 📁 Carpeta de Fax
- 📁 Carpeta de envíos corrientes
- 📁 Carpeta de giros bancarios
- 📁 Carpeta de envíos pendientes
- 📁 Carpeta de pagos y otros
- 📁 Carpeta control-cliente
- 📁 Avisos
- 📁 Estado de cuenta.

Para cada uno de los aspectos anteriores se elaboraron su respectivos Diagramas de Flujo de Datos, describiendo así los procesos actuales de la empresa.

### Diagrama de Flujo del Proceso Giros Bancarios

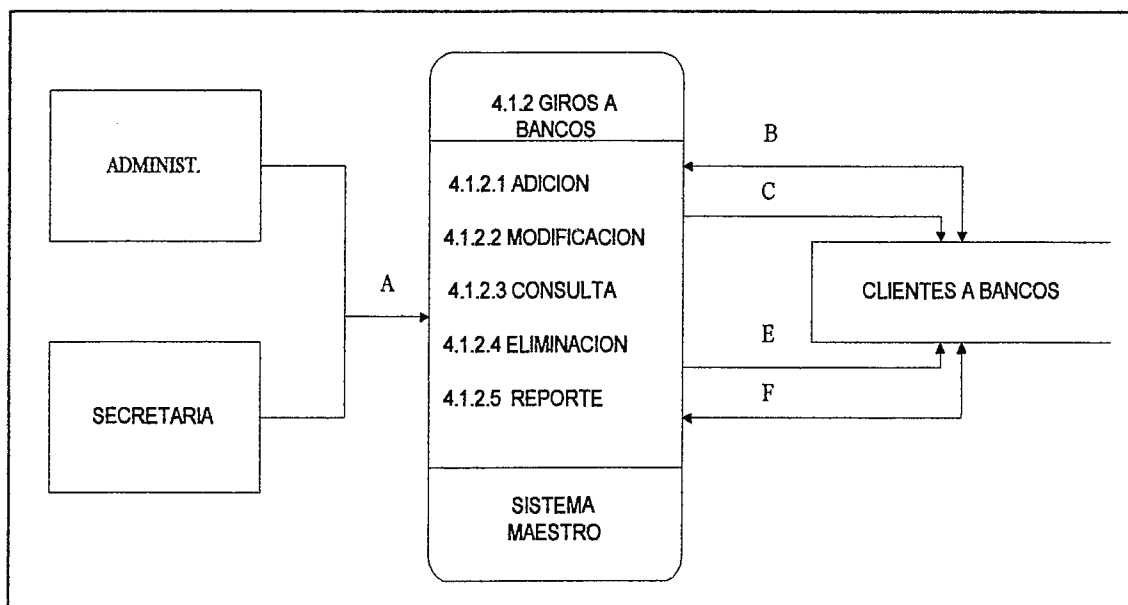


Figura 3.2 Diagrama de Flujo de Datos actual para Sub-Módulo Giros Bancarios

Las actividades que se desarrollan en el proceso de giros a bancos del sistema de encomiendas; pueden describirse de la siguiente forma:

- A- Administrador ó secretaria utiliza el módulo de Giros a Bancos.
- B- Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos.
- C- Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos.
- D- Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos
- E- Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos
- F- Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos.

### A.1 Documentación del Estudio Previo.

La documentación que se genero en el desarrollo de la etapa de estudio previo se incluye en la siguiente tabla, la cual contiene a la vez la documentación que se debería producir durante el desarrollo de dicha fase:

Documentación que debe generarse en esta etapa	Documentación que se genero en esta etapa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de Sistemas</li> <li>• Planeación del proyecto</li> <li>• Recolección de información (entrevista, cuestionario)</li> <li>• Análisis costo/beneficio</li> <li>• Reporte de requerimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de Factibilidad</li> <li>• DFD's de procedimientos actuales</li> </ul>

### B. Etapa de Análisis

En la etapa de análisis se determinaron los principales requerimientos que deberán ser concretados a través de la implementación de la nueva aplicación. Se mencionan los siguientes:

- 📁 Establecer un estricto control de casos pendientes.
- 📁 Tener un control adecuado en caso de consultas para el registro de los giros bancarios.

- Eficiencia en el control del saldo de la cuenta bancaria a la cual se cargan los cheques de los giros recibidos, gastos varios entre otros, así como los depósitos efectuados a los mismos.

Así también se plantearon los Diagramas de Flujo de Datos propuestos para la nueva aplicación. Son representados de forma sencilla los diferentes procesos que se efectúan de forma manual<sup>18</sup>.

### Diagrama de flujo de datos para la Adición de Nuevos Registros

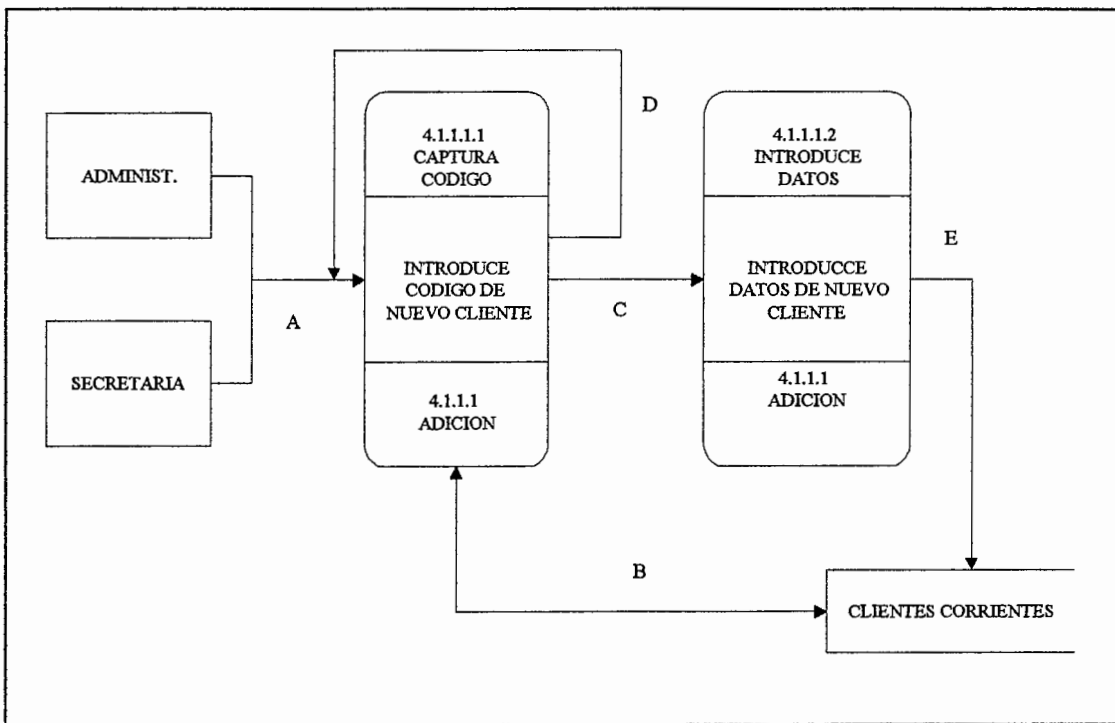


Figura 3.3 Diagrama de Flujo de Datos Propuesto para la Adición de Clientes.

Las actividades que se efectúan en el proceso de Adición de Nuevos clientes Corrientes son las siguientes:

<sup>18</sup> Andrade Hernández Gilbert. "Diseño e Implementación de un Sistema para la Agencia de Encomiendas ABY". El Salvador. Pág. 51.

- A- Administración ó Secretaria efectúa introducción de código.
- B- Sistema verifica existencia de código en archivo de Clientes Corrientes
- C- Si código no existe se procede a introducir datos de nuevo registro.
- D- Si código existe regresa a inicio (introducción de código).
- E- Sistema actualiza registro de nuevo cliente en archivo de Clientes Corrientes.

Otro de los procesos que se efectuaban de forma manual en el manejo de encomiendas, es el que corresponde a los depósitos efectuados a las cuentas. A continuación se muestra el diagrama correspondiente de dicho proceso.

### Diagrama de Flujo de Datos diversos Depósitos efectuados a la Cuenta.

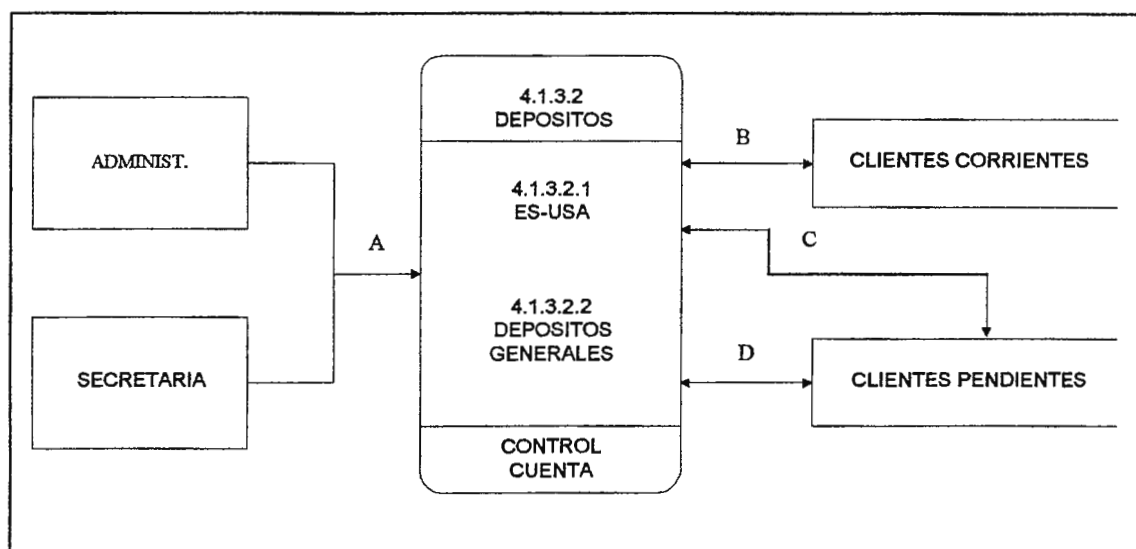


Figura 3.4 Diagrama de Flujo de Datos Propuesto para Depósitos a Cuenta.

#### Comentarios:

- A- Administrador ó Secretaria hace uso del módulo de depósitos.
- B- Sistema verifica y actualiza archivo de Control ES-USA.
- C- Sistema verifica y actualiza archivo de Control Cuenta.
- D- Sistema actualiza archivo de Control Cuenta.

### B.1 Documentación del Análisis.

La documentación que se produjo en esta fase de análisis se resume en una tabla que contiene la documentación que debería haberse generado y la documentación que se produjo en este caso; la cual se muestra en la siguiente tabla:

Documentación que debe generarse en esta etapa	Documentación que se genero en esta etapa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciación completa del nuevo sistema</li> <li>• Descomposición del control general</li> <li>• DFD's propuestos</li> <li>• E - R propuestos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DFD's propuestos</li> <li>• E - R propuestos.</li> </ul>

### C. Etapa de Diseño

En la etapa de Diseño se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- 📁 Descripción de los atributos de las bases de datos a utilizar.
- 📁 La descripción de los módulos o programas que componen el nuevo sistema.
- 📁 Elaboración de los diferentes reportes y pantallas que se generaron en la nueva aplicación.

#### C.1 Documentación del Diseño.

En la etapa de diseño se produjo la siguiente documentación, es decir se diseñaron los formatos de pantallas y reportes correspondientes, se plantearon los DFD's propuestos para la nueva aplicación y el diagrama de módulos de la misma.

Documentación que generarse en esta etapa	Documentación que se genero en esta etapa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DFD detallado</li> <li>• Diseño de bases de datos</li> <li>• Diccionario de datos</li> <li>• Diseño de Pantallas</li> <li>• Diseño de Reportes</li> <li>• Descripción de módulos y submódulos del programa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DFD's propuestos detallados</li> <li>• Diagrama de módulos del programa</li> <li>• Diseño de reportes</li> </ul>

#### **D. Fase de Implementación.**

En esta etapa el sistema ya esta terminado y listo para implantarlo en el o las áreas funcionales para dicho propósito. Se realizan diferentes pruebas al sistema a fin de poder verificar su total funcionamiento.

Otra de las actividades que se realizaron en esta etapa es la documentación de los diferentes módulos de programas y se efectúa la capacitación de los usuarios de la nueva aplicación; finalmente se deberá elaborar tanto el manual de usuario como el manual técnico, para este caso de estudio se incluyeron los diferentes módulos que integran la aplicación, así como también las diferentes salidas (reportes y pantallas), que se producen al ejecutar dicha aplicación.

##### **D.1 Documentación de la Implantación.**

Al finalizar esta etapa se deberá haber producido toda la documentación referente a la nueva aplicación, la que le permitirá al usuario interactuar con dicha aplicación; para este caso de estudio la documentación que se obtuvo al final del desarrollo se resume de la siguiente manera:

Documentación que debe generarse en esta etapa	Documentación que se genero en esta etapa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de programas</li> <li>• Plan de Pruebas</li> <li>• Evaluación de procedimientos</li> <li>• Manual Técnico</li> <li>• Manual de Usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes que se producen con la aplicación</li> <li>• Guía de términos técnicos.</li> </ul>

### Conclusiones:

- No se elaboró el manual de usuario y técnico, solamente se presentó una guía de términos propios de la empresa.
- Los diagramas Entidad-Relación se presentaron solo para los procesos actuales.
- En general la documentación que se produjo fue incompleta.

### 3.3 Conclusiones generales sobre los Casos de Estudio.

Del estudio de los casos anteriores se pueden plantear las siguientes conclusiones, referentes a la forma en se llevo a cabo el proceso de documentación de cada una de las aplicaciones:

- No se elaboró el diagrama de contexto correspondiente de las aplicaciones
- No se presentaron todos los Diagramas de Flujo de los procedimientos actuales.
- Los Diagramas de Flujo de Datos se presentaron únicamente en su nivel más alto sin demasiado detalle.
- No existen los Diagramas Entidad-Relación propuestos.
- No se elaboró el manual de Usuario.
- El contenido del manual técnico fue incompleto.

- El diseño de reportes y de pantallas se llevó a cabo sin tomar en cuenta ningún tipo de estándar para su diseño.
- No existe Diagrama Jerárquico de las aplicaciones.
- No se describieron los procedimientos de pruebas de la aplicación.
- No existe una descripción de los módulos y submódulos de las aplicaciones.
- No se elaboró el modelo conceptual de datos.

### 3.4 Continuidad o Actualización de la Documentación.

Ya se ha mencionado anteriormente como uno de los problemas que se generan debido a que la documentación es incompleta o no existe ningún tipo de ésta; dicha situación se comprobó con los resultados que se obtuvieron al realizar la investigación de campo (para mayor detalle consultar capítulo II de este mismo documento), de acuerdo con estos resultados se pudieron determinar los motivos de *por qué no se efectúa la actualización de la documentación de los sistemas de información*; y entre las principales razones se mencionan las siguientes:

- En algunos casos se desconoce la forma correcta de aplicar las herramientas empleadas efectuar la documentación de aplicaciones.
- El proceso de actualización es considerado como una tarea que requiere del consumo de mucho tiempo.
- Se considera que la tarea de redibujar procesos resulta ser muy tediosa.
- No se lleva a cabo por que se carece de alguna herramienta CASE que permita efectuar dicho proceso de forma más cómoda de realizar.
- Se genera incremento de los costos al efectuar el proceso de actualización; debido a que la documentación que se ha generado ha sido incompleta o inadecuada, ocasionando esta situación consumo de tiempo, dinero y recurso humano.

### 3.5 Objeto de la Metodología.

La aplicación de una metodología debe estar respaldada por una serie de métodos, técnicas y herramientas que se usarán de manera que se obtengan los mejores resultados en el proceso de documentación de aplicaciones. Es decir que la metodología que se plantea a continuación proporcionará un método o forma que muestre al usuario por medio de una secuencia lógicas de pasos los aspectos necesarios para entender determinada aplicación; ya que a través de esta se podrá entender el diseño de la aplicación, la manera como utilizar las diferentes técnicas que se emplean en el diseño y finalmente proporciona algunas recomendaciones sobre el proceso de seguimiento a los sistemas, o sea lo que se refiere al control de fallas, el control de modificaciones que sufre la aplicación. Con lo anterior se logra: conocer el diseño de la aplicación, cómo utilizarla correctamente y cómo esta la aplicación actualmente.

### 3.6 Beneficios de Utilizar una Metodología

Algunos de los principales beneficios que se presentan con la utilización de una metodología formal para documentación de sistemas informáticos se mencionan a continuación:

- ☞ Reducción del tiempo en el proceso de mantenimiento de las aplicaciones.
- ☞ Aplicaciones documentadas de acuerdo a estándares.
- ☞ Uso adecuado de técnicas y herramientas CASE para la documentación de sistemas informáticos.
- ☞ Serie de lineamientos para llevar a cabo el proceso de documentación de aplicaciones.
- ☞ Reducción del costo por modificación o mantenimiento de las aplicaciones.
- ☞ Disminución de la documentación personalizada.
- ☞ Actualización de la documentación de manera más eficiente.
- ☞ Elaboración de manuales técnico de acuerdo a estándares.

### 3.7 Objetivos de la Metodología.

Con el planteamiento de la Metodología formal para la Documentación de Sistemas de Información, se persigue cumplir los siguientes objetivos:

- ☞ Contar con la documentación mínima para poder evaluar los objetivos planteados en cada fase de desarrollo de sistemas antes de proseguir; evitando con ello el encarecimiento del desarrollo de la aplicación por el incremento de errores en el diseño.
  
- ☞ Establecer los ítems mínimos en cuanto al contenido de documentación, reportes y pantallas.
  
- ☞ Introducir estándares en cuanto al fondo de los documentos y no en la forma.
  
- ☞ Contribuir a la documentación actualizada y completa que respalde el análisis y diseño de las aplicaciones.
  
- ☞ Estandarizar la documentación de aplicaciones, de tal forma que facilite el mantenimiento y modificación de las aplicaciones.
  
- ☞ Implantar el uso de procesadores de texto, como un nuevo medio de almacenamiento de documentación.
  
- ☞ La metodología no es rigurosa con respecto a la aplicación de las técnicas empleadas para efectuar el proceso de documentación.
  
- ☞ Hacer uso de los diagramas desarrollados en el análisis y diseño de sistemas a fin de documentar debidamente una aplicación.

### **3.8 Diseño de la Metodología para la Documentación de Sistemas de Información.**

#### **3.8.1 Antecedentes del Caso.**

Como se ha mencionado en capítulos anteriores la documentación es el aspecto más importante en el desarrollo de aplicaciones y en la mayoría de los casos no se presta la atención necesaria a su elaboración; generando como consecuencia una serie de situaciones entre las que se mencionan las siguientes:

##### **Documentación Incompleta.**

En muchos casos las personas que se encargan de efectuar el proceso de documentación de las aplicaciones, no conocen la forma correcta de aplicar las técnicas empleadas para efectuar la documentación; esta situación genera una documentación incompleta y redactada en el nivel equivocado y en algunas ocasiones esta tiende a enfocarse a los mecanismos del software y a los métodos por los cuales se realizan las operaciones; en lugar de orientarse al entendimiento del funcionamiento de la aplicación; así como también a la forma de como el usuario podrá interactuar con la misma. De igual forma si la documentación es inadecuada obliga a improvisar o suspender los procesos mientras investiga los problemas generando; errores, reprocesos, desperdicio de tiempo de máquina, incrementando los costos del procesamiento de datos.

##### **Escasa documentación de Aplicaciones.**

Generalmente se entiende por documentación los informes que contienen los diferentes estudios o análisis que se efectúan en cada una de las etapas del desarrollo y no se incluye documentación referente a la aplicación en sí; y si recordamos que la importancia de la documentación radica principalmente en que es por medio de esta que se muestra al usuario, al auditor, al gerente y a otros lo que se supone que es la aplicación y cómo debe funcionar a fin de obtener los resultados esperados.

**☑ Incremento en los costos de Mantenimiento.**

Al generar una pobre documentación, al momento de efectuar alguna modificación resulta ser un proceso complicado para los analistas o programadores que realizan dicha labor; ya que puede ocurrir que el programa no haya sido creado por ellos y la ausencia de una documentación adecuada, les dificulte su fácil entendimiento; ocasionando así el consumo extra de recurso humano, del factor tiempo al tratar de entender el programa y en muchas ocasiones el aspecto monetario también se ve afectado por la contratación de personal técnico a las empresas que presten sus servicios para realizar dicha tarea.

**☑ Inadecuada Documentación de Usuario.**

En la mayoría de los casos es notable la ausencia de la documentación de usuario; lo anterior de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de campo que se realizó como parte del capítulo II; dichos resultados demuestran que la documentación de este tipo no se elabora, y esta situación se debe generalmente a que los desarrolladores de sistemas consideran que su elaboración requiere del consumo de mucho tiempo, razón que no justifica la ausencia de un documento tan importante como lo es el manual de usuario.

En los casos en que se produce, este es redactado en un nivel inadecuado especialmente cuando es redactado por programadores o profesionales técnicos, los que asumen demasiado conocimiento por parte del usuario; así también dicha documentación sufre de terminología inconsistente y finalmente se incluyen aspectos que no son de interés para el usuario para poder interactuar con la aplicación. Y contrariamente se deja de incluir por ejemplo información que ayude al usuario a solventar cualquier error que se produzca durante el procesamiento, descripción del funcionamiento de la aplicación, etc.

### **3.8.2 Planteamiento del Problema.**

De los aspectos mencionados en el apartado anterior se puede determinar que el problema radica principalmente en que no existe una metodología para la documentación, que permita tanto a programadores y analistas de sistemas a efectuar el proceso de documentación de las aplicaciones de forma completa y adecuada; que establezca qué documentación es la que debe generarse como producto final del desarrollo de las aplicaciones, que técnicas utilizar en dicho proceso, por qué hacer uso de ellas, ejemplos de cómo aplicar correctamente dichas técnicas, y finalmente que muestre los elementos que deben incluirse en la elaboración del manual de usuario y el manual técnico.

De allí que con el planteamiento de una Metodología para la Documentación de Sistemas informáticos, que reúna todos los aspectos mencionados anteriormente, se pretende resolver el problema de la ausencia de una herramienta que facilite el proceso de documentación; ya que dicha metodología mostrará la documentación que es necesaria producir, por qué y cómo generarla de forma más rápida y ordenada; con lo anterior se pretende reducir en gran medida el problema de la documentación que es elaborada de forma incompleta, personalizada.

Y como consecuencia de la solución de estas dos situaciones, se logrará resolver una tercera situación que consiste en la reducción de los gastos monetarios, tiempo y recurso humano que se producen en las empresas al momento de desarrollar la documentación y realizar el respectivo mantenimiento de las aplicaciones.

### **3.8.3 Solución al Problema.**

Es importante establecer que se entiende por metodología: un conjunto de pasos a seguir para llevar a cabo un proyecto de software, involucrando en este proceso técnicas, métodos y herramientas que inmersas dentro del marco que constituye la metodología facilitan las tareas que involucran la documentación de aplicaciones.

La aplicación de una metodología debe estar respaldada por una serie de métodos, técnicas y herramientas que se usaran de forma que se obtengan mejores resultados en el proceso de documentación de aplicaciones.

Para el planteamiento de la Metodología para la Documentación de Sistemas, se tomó como base el ciclo de vida en Cascada y el ciclo de vida en Espiral; ya que ambos métodos están formados por una serie de etapas que se dividen en actividades y la mayor parte de estas etapas requieren de la utilización de técnicas para cumplir diferentes objetivos entre ellas la documentación de las mismas.

La clave está en conocer y saber aplicar correctamente las técnicas de documentación, así como también en saber en cual (es) etapa (s) del ciclo de vida de desarrollo pueden ser utilizadas, de tal forma que optimicen los resultados, ayudando así a producir una documentación completa.

Es por lo anterior que la metodología que se plantea en este capítulo proporcionará un patrón general, esta consistirá en el establecimiento de la documentación que es necesario generar como producto final del desarrollo de aplicaciones; así como también contendrá las técnicas que deben aplicarse, por qué y cómo aplicarlas correctamente; para poder obtener así una documentación completa y redactada en el nivel adecuado.

Todo lo anterior se presenta en una secuencia lógica y ordenada, de manera que cualquier aplicación pueda ser documentada haciendo uso de los lineamientos que se establecen en la metodología.

Las fases del ciclo de vida que se cubrirán con la metodología son las que corresponde al diseño, la programación, la implantación y puesta a punto; y el contenido de cada una de esas fases se describe a continuación:

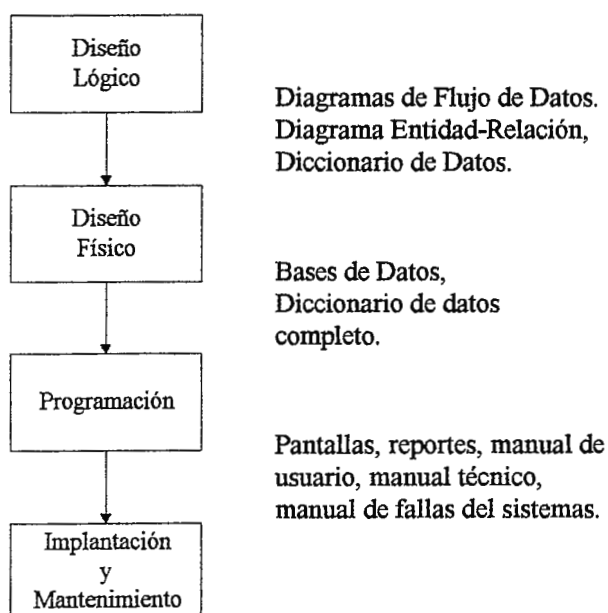
**Fase de Diseño:** ya que la metodología establece la documentación mínima que debe producirse en esta parte del desarrollo de sistemas; para poder así establecer la forma en que se desarrollará la aplicación, y que técnicas fueron utilizadas en dicho proceso. La

documentación que debe producirse durante esta etapa del desarrollo son los Diagramas de Flujo de Datos, el Diagrama Entidad-Relación, el Diccionario de Datos en su forma inicial.

**Fase de Programación:** en esta parte la metodología se plantean las técnicas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la etapa de programación; se describe la forma correcta de aplicar las diferentes técnicas, a fin de obtener los mejores resultados, y así poder determinar la forma en que queda desarrollado un sistema.

**Fase de Implantación y Puesta a punto:** para esta fase se plantean una serie de lineamientos con respecto a la documentación de fallas o modificaciones que pueda sufrir un sistema. Es decir, para poder establecer que ocasionó la falla, cómo se corrigió dicha falla y la forma en que evoluciona el sistema.

El siguiente diagrama muestra las etapas del ciclo de vida de un sistema que se cubren con la aplicación de la metodología para la documentación de sistemas de información:



Las técnicas que se utilizarán en la metodología son las siguientes:

**Diagramas de Flujo de Datos (DFD)**

Que son una forma de representación de los flujos de información en el interior del sistema contemplado, así como también entre el sistema y el exterior, es decir sus relaciones con otros.

**Diagramas Entidad - Relación ( E-R )**

Que permiten la representación de entidades del sistema y las relaciones entre ellos.

**Diagrama de Módulos del Programa.**

Para representar los diferentes módulos y submódulos de la aplicación y su interrelación.

Un sistema se contempla desde diferentes niveles de abstracción y esto genera básicamente una descripción del mismo a tres niveles: conceptual, lógico y físico.

Básicamente en la fase de concepción se trabaja sobre dos elementos: datos y tratamientos. La descripción de los datos refleja la información existente en el entorno y las relaciones entre ellos.

La representación de tratamientos muestra los procesos que deben realizarse con los datos así como su secuencia en el tiempo. Al efectuar la descripción de estos dos elementos se habrá conseguido reflejar tanto el contenido del sistema como su funcionamiento.

### **3.9 Pasos de la Metodología para la Documentación de Sistemas de Información.**

Para una mejor comprensión de la metodología, se establece la siguiente jerarquía:

La metodología estará formada por diferentes etapas que involucran varias actividades, las cuales se representan haciendo uso de un número correlativo, el cual representará el producto de documentación que se obtiene en dicha actividad.

De igual manera se selecciono un caso de estudio; para ir explicado paralelo al desarrollo de la metodología, la forma de aplicar la simbología que se propone utilizar con dicho ejemplo, se le dará seguimiento en las diferentes actividades propuestas en la metodología, a fin de proporcionar una guía más clara a los usuarios de la forma en que debe aplicarse la metodología para la documentación.

### **3.9.1 Descripción del Ejemplo de Aplicación.**

El ejemplo corresponde al almacén distribuidor de materiales eléctricos “ALMEL”, el plan del negocio es llevar un control eficaz y versátil del inventario, es decir, un control de los movimientos experimentados por los materiales que conforman el stock del almacén.

También se pretende realizar en el menor tiempo posible las gestiones para la compra y venta de materiales. Lo anterior permitirá disminuir los retrasos de la provisión de sus productos, al igual que proveer con la mayor rapidez posible a sus clientes.

La lista de actividades del negocio, la que ayudará a identificar procesos, entidades externas, flujos de datos, que serán representados mediante el uso de diagramas de flujo de datos, diagrama entidad-relación, diccionario de datos es la siguiente:

1. Los clientes llegan al almacén con solicitud de pedido. El dependiente verifica la existencia de los materiales solicitados, en caso de no haber suficiente en sala de ventas se solicita a inventario lo necesario; si el cliente desea comprarlos el dependiente los factura.
2. La solicitud de materiales para abastecer la sala de ventas o por ingreso de materiales a bodega por compras; es elaborada por el encargado del departamento de inventario que preparan un reporte para el departamento de compras en donde se especifican los niveles de existencia de los materiales.

3. El departamento de compras registra la mercadería o materiales, con la mayor prontitud y exactitud para tener un stock de productos lo suficientemente amplio para así poder suministrar los materiales requeridos por los clientes.
4. Si los materiales solicitados no existen; el encargado de inventario comunica al encargado de compras los materiales que se necesitan abastecer, luego el encargado de compras efectúa una serie de cotizaciones a diferentes proveedores, las cuales serán evaluadas para que así el proveedor elegido complete la orden de pedido.
5. La información de pedidos es utilizada para generar reportes que contengan: lo que se ordeno, existencia antes y después de la orden de pedido, las cantidades que se compra como la rapidez con que los proveedores suministran los productos, que material se compra con mayor cantidad y cuál se compra en menor cantidad.

Las actividades en que se divide la Metodología para la Documentación de Sistemas de Información se describen a continuación; el objetivo de aplicar las diferentes actividades que se incluyen en cada una de las etapas de la metodología, es producir al final la documentación mínima para poder evaluar los objetivos de cada una de las fases del desarrollo; evitando de esta manera errores que no sean detectados al inicio del desarrollo de la aplicación y cuya corrección en etapas posteriores resulte ser muy difícil; y son:

- ☐ Construir Diagramas de Flujo de Datos
- ☐ Construir Diagrama Entidad-Relación
- ☐ Elaborar Modelo Conceptual de Datos.
- ☐ Diseño de Pantallas
- ☐ Diseño de Reportes
- ☐ Elaborar Diagrama de Módulos del Programa.
- ☐ Elaboración del Manual de Usuario.
- ☐ Elaboración del Manual Técnico.
- ☐ Seguimiento al Sistema.

---

## ❶ Construir Diagramas de Flujo de Datos.

- 1.1 Simbología a Utilizar.
  - 1.2 Enfoque General del Sistema.
  - 1.3 Diagrama de Contexto.
  - 1.4 División del Sistemas a Nivel de Procesos
  - 1.5 Diseño del Nivel 1
  - 1.6 Diseño de Nivel 2., 3.,N
  - 1.7 Por qué recomendar el uso de los DFD's
  - 1.8 Recomendaciones para el diseño de DFD's.
  - 1.9 Errores comunes en el Diseño de los DFD's
- 

### **1.0 Construir Diagramas de Flujo de Datos.**

Es por medio de esta herramienta gráfica que el sistema puede representarse en forma de red, mostrando quienes participan en el sistema y las diferentes interfaces existentes entre ellos.

Los DFD's proveen un modelo gráfico del sistema actual y pueden usarse para analizar tareas de incremento y desarrollar objetivos para el nuevo sistema. Además es una herramienta para comunicación o entendimiento con los usuarios .

Los Diagramas de Flujo de datos pueden desglosarse en diferentes niveles de detalle, esto para una mayor comprensión de los procesos que conforman la aplicación.

### **DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS LÓGICO Y FÍSICOS**

Los diagramas de flujo de datos son categorizados como lógico o físicos. Un diagrama de flujo de datos lógico se enfoca en el negocio y la manera en que opera el negocio. No le importa la manera en que el sistema será construido.

En vez de ello, describe los eventos del negocio que suceden y los datos requeridos y producidos por cada evento<sup>19</sup>.

En forma inversa, un diagrama de flujo de datos físico muestra cómo será implementado el sistema, incluyendo el hardware, software, archivos y personas involucradas en el sistema. A continuación se muestra un diagrama de flujo de datos lógico para un cajero de una tienda de abarrotes.

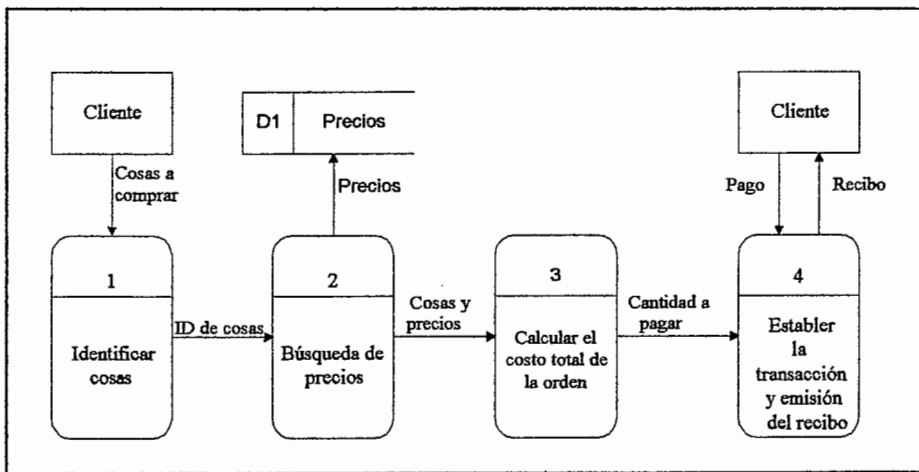


Figura 3.5 Diagrama de Flujo de Datos lógico para una tienda de abarrotes.

El diagrama de flujo lógico anterior ilustra el proceso involucrando sin pasar a detalles acerca de la implementación física de las actividades. Para un cajero de una tienda de abarrotes; muestra la entidad **CLIENTE** que trae las **COSAS** a la registradora, los **PRECIOS** de todas las **COSAS** son **BUSCADOS** y luego totalizados. Posteriormente, el **PAGO** es dado al cajero y por último, al **CLIENTE** se le da un recibo.

Cuando el modelo lógico del nuevo sistema está terminado, puede ser usado para crear un diagrama de flujo de datos físico para el nuevo sistema. El diagrama de flujo de datos físico muestra cómo será construido el sistema.

<sup>19</sup> Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall. "Análisis y diseño de Sistemas". Tercera edición. Prentice Hall. 1997. Pág. 243.

Estos diagramas de flujos incluyen muchos conceptos que no se encuentran en los diagramas de flujo lógico, como por ejemplo:

- ☞ Procesos manuales
- ☞ Procesos para la adición, borrado, cambio y actualización de registros.
- ☞ Procesos de captura y verificación de datos.
- ☞ Procesos de validación para asegurar la entrada de datos precisa.
- ☞ Secuenciado de procesos para reacomodar el orden de los registros.
- ☞ Procesos para producir cada salida de sistema única.
- ☞ Almacenes de datos intermedios.

A continuación se muestra el diagrama de flujo físico para el mismo ejemplo de la tienda de abarrotes:

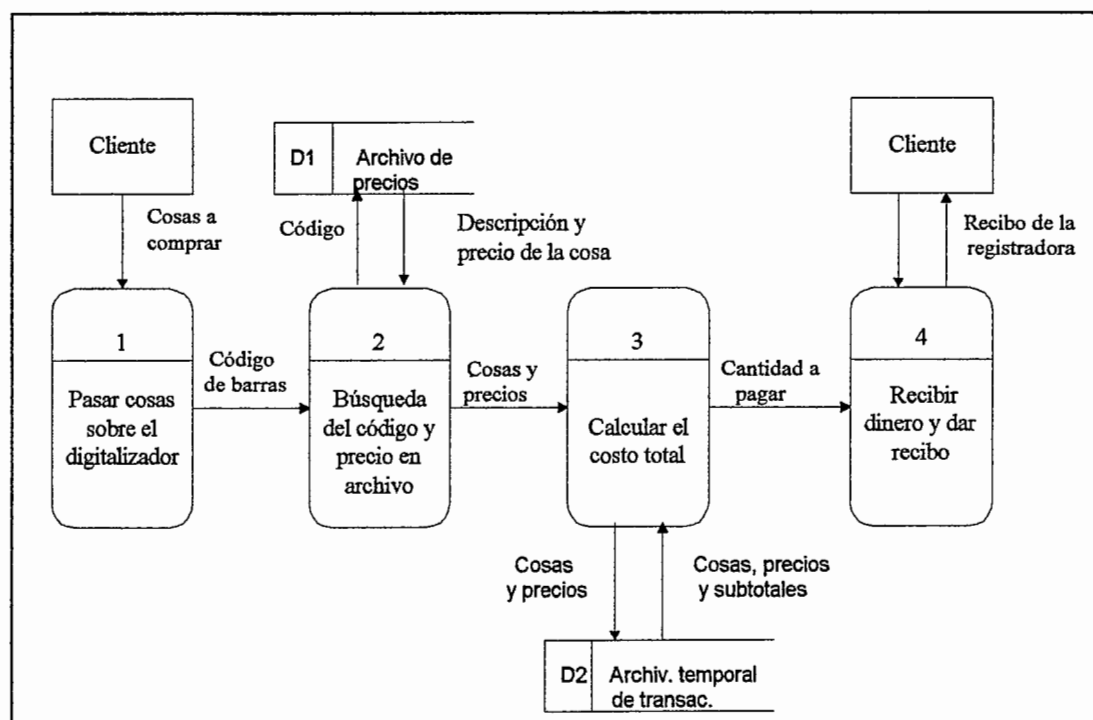


Figura 3.6 Diagrama de Flujo de Datos físico para una tienda de abarrotes.

El diagrama de flujo de datos físico anterior muestra que se usa un código de barras, el código del PRECIO que se encuentra en la mayoría de las cosas de la tienda de abarrotes.

Además, el diagrama de flujo de datos físico menciona procesos manuales, tales como la digitalización, explica que se usa un archivo temporal para guardar un subtotal de las cosas e indica que el PAGO puede ser hecho en EFECTIVO, CHEQUE o TARJETA DE DÉBITO. Por último hace referencia al recibo por su nombre, RECIBO DE LA REGISTRADORA DE EFECTIVO.

A continuación se ilustran las características de los modelos lógico y físico. Observe que el modelo lógico refleja el negocio y, en cambio, el modelo físico representa el sistema.

Características de diseño	Lógico	Físico
Lo que el modelo muestra	Cómo trabaja el negocio	Cómo será implementado el sistema (o cómo opera el sistema actual)
Lo que el proceso representa	Actividades del negocio	Programas, módulos de programas y procedimientos manuales
Lo que los almacenes de datos representan	Conjuntos de datos sin tomar en cuenta la manera en que son almacenados los datos	Archivos y bases de datos físicos, archivos manuales.
Tipo de almacenes de datos	Muestra almacenes de datos que representan conjuntos de datos permanentes	Archivos maestros, archivos de transacciones. Cualquier proceso que opera en dos momentos diferentes debe estar conectado por un almacén de datos.
Controles de sistemas	Muestra controles del negocio	Muestra controles para la validación de datos de entrada, para la obtención de un registro, para asegurar la terminación satisfactoria de un proceso y para la seguridad del sistema.

### 1.1 Simbología a Utilizar

Los símbolos que se utilicen en la construcción de los Diagramas de Flujo de Datos son cuatro figuras sencillas, el uso de estas figuras básicas para cada elemento depende del enfoque que se utilice.

Existen dos enfoques para el análisis de flujo de datos, dichos enfoques son los siguientes:

- YOURDON y De MARCO
- GANE SEARSON

Para el desarrollo de esta metodología serán utilizados como estándar los símbolos que corresponden a los propuestos por GANE SEARSON, y se presentan a continuación:

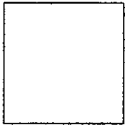

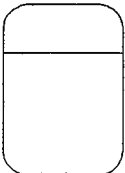
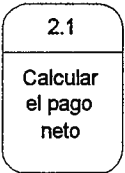
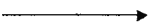
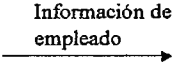
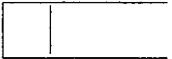
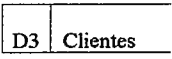
Símbolo	Significado	Ejemplo
	Entidad Externa	
	Proceso	
	Flujo de Datos	
	Almacén de Datos	

Figura 3.7 Simbología según GANE SEARSON

## ENTIDADES

Es un objeto, persona o figura abstracta capaz de emitir o recibir información al o del sistema. Será, por tanto, el origen o destino de flujos de información del sistema con el exterior.

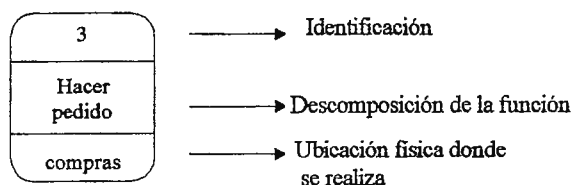


Cuando una entidad se repite en un diagrama de flujo de datos se representa de la siguiente manera:



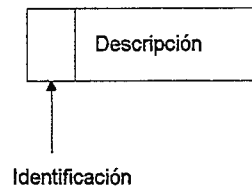
## PROCESOS

Son transformaciones efectuadas sobre los datos de entrada que a su vez generan datos de salida. Su representación se realiza mediante un rectángulo vertical con las esquinas redondeadas, en cuyo interior figura una descripción muy corta de la función que realiza; puede dividirse opcionalmente en tres áreas: identificador, descomposición de la función y ubicación física donde se realiza.



## ALMACENAMIENTO

Es cualquier lugar donde se guarda información, no necesariamente un medio magnético. Puede ser un archivo, un casillero, una computadora, etc. se representa mediante un rectángulo abierto en su parte derecha. En el interior del rectángulo figura lo siguiente:



El identificador del almacenamiento puede ser representado por medio de una letra 'D' o una 'M' seguida de un número secuencial único que identificará al almacenamiento.

La letra 'D' significa que el almacenamiento es un medio magnético, es decir, algún fichero o base de datos. La letra 'M' significa que el almacenamiento es un medio manual.

Debido a que un almacenamiento de datos puede figurar en un DFD en diversos sitios, existe una representación cuando este hecho ocurre y es la siguiente:

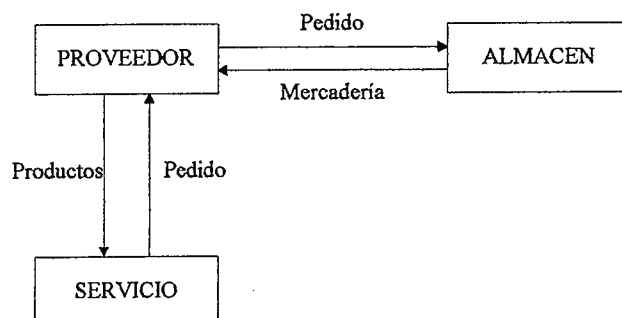


*Almacenamiento múltiple de un DFD*

## FLUJO DE DATOS

El flujo de información se representa con una línea continua entre el emisor y receptor de la misma indicando la dirección con una punta de flecha al final de la línea.

Agregando sobre ella información o una breve descripción del flujo de información.



## 1.2 Preparar Enfoque General del Sistema.

En esta parte se deberá presentar la cantidad de niveles de detalle a la que se ha llegado por medio del estudio del sistema, ya que se considera que un sistema nunca podrá entenderse como un todo, sino que habrá siempre que separarlo en los diferentes procesos que se efectúan en él; por lo tanto, esta parte deberá ser elaborada hasta que se hallan terminado todos los Diagramas de Flujos de Datos del sistema.

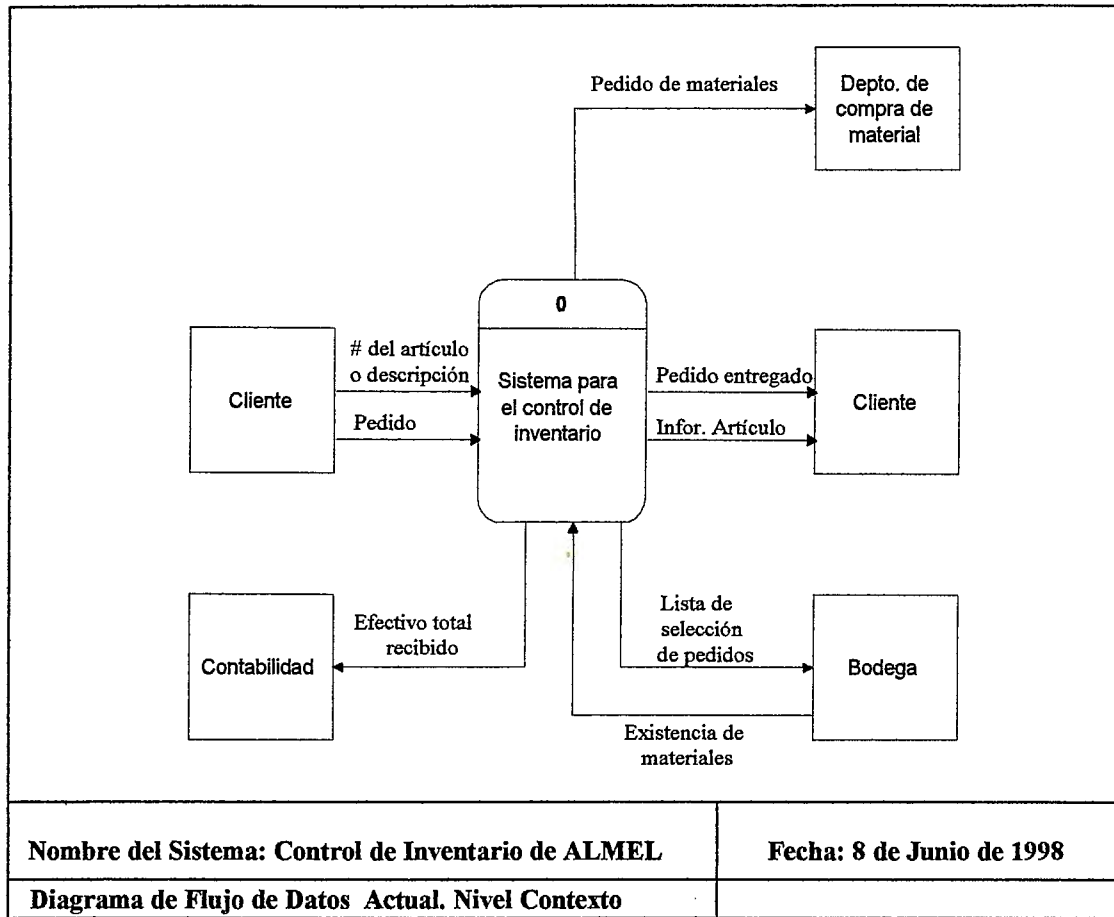
Y consiste básicamente en agrupar formando una figura en forma de pirámide circular ovalada, todos los niveles que se usan en la aplicación. Debe comenzarse con el nivel "0" o Diagrama de Contexto y se finalizará con el último nivel de detalle, utilizado por cualquiera de los procesos principales de la aplicación.

Un ejemplo general de este procedimiento se muestra en el anexo 3.

## 1.3 Elaborar Diagrama de Contexto.

Se llama así al Diagrama de Flujo de Datos más general y proporciona una imagen de las relaciones de la aplicación con otras y permitirá determinar los límites de la misma. El diagrama de contexto inicial debe ser un panorama que incluya entradas básicas, el sistema en general y las salidas. Este será el diagrama más genérico, realmente una vista a ojo de pájaro del movimiento de datos en el sistema y la conceptualización más amplia posible del mismo.

Para explicar el uso de la simbología propuesta en esta parte de la metodología, se desarrolla el diagrama de flujo de datos actual a nivel de contexto para el ejemplo planteado anteriormente. A continuación se muestra el diagrama de contexto para el sistema de control de inventario de *ALMEL*, mostrando los procesos principales. El diagrama de flujo de datos a nivel de contexto, representa una panorámica del sistema completo.



Todas las entidades del mismo son mostradas en el diagrama de contexto, así como los flujos de datos principales que entran y salen de él. El diagrama no contiene ningún almacenamiento de datos, y es bastante simple de crear una vez que las entidades externas y el flujo de datos de y hacia ellas es conocido. El diagrama contiene solamente un proceso al cual se le asigna el número 0; debido a que este ofrece un panorama general del funcionamiento del sistema.

#### 1.4 Diseño del Diagrama de Nivel 0.

Las entradas y salidas especificadas en el primer diagrama permanecen constantes en todos los diagramas subsecuentes. Sin embargo, el resto del diagrama original es explotado en acercamientos que involucran de tres a nueve procesos, y muestran almacenes de datos y nuevos flujos de datos de nivel más bajo.

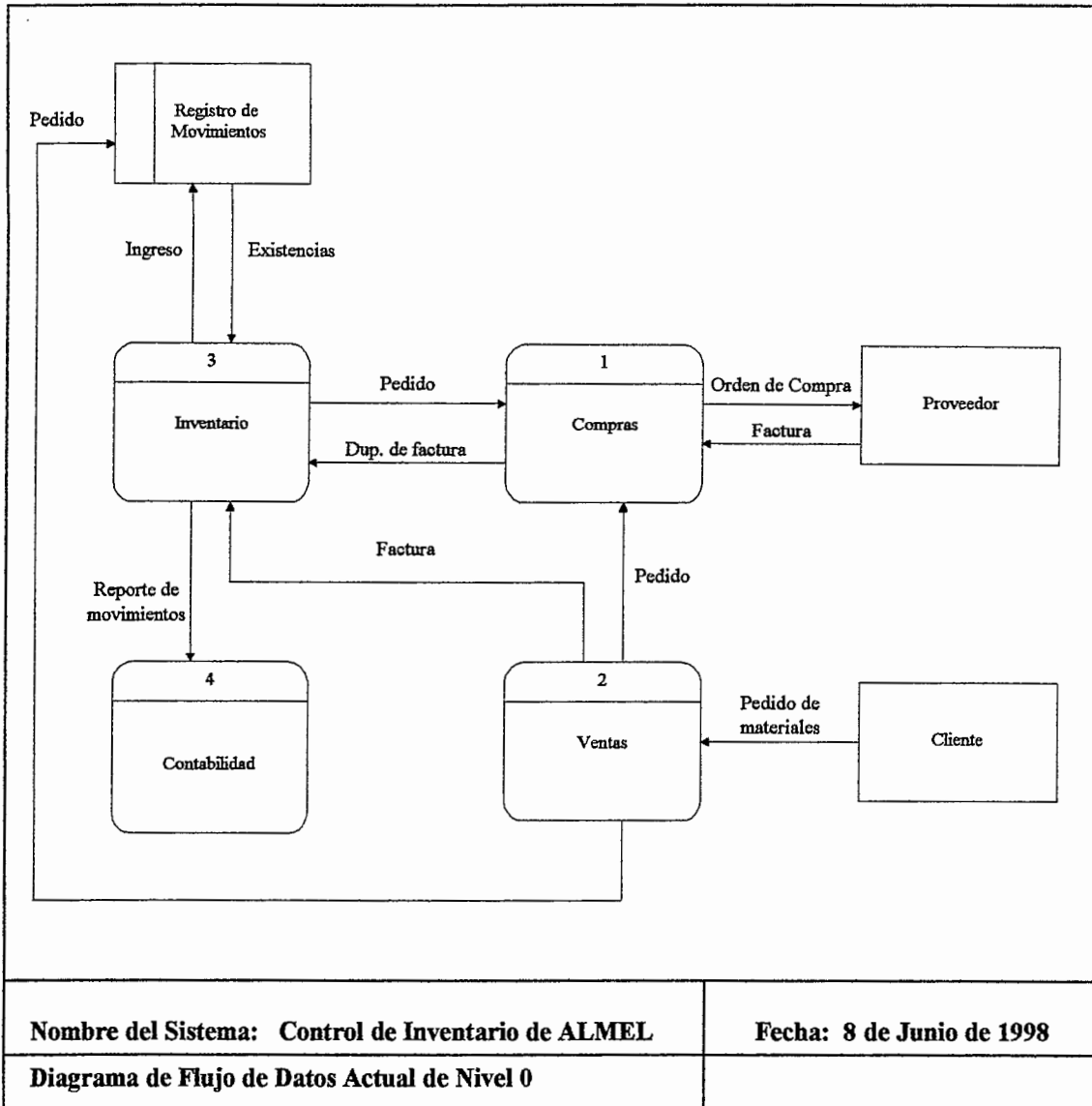
El diagrama de nivel 0, es la explosión del diagrama de contexto y puede incluir hasta un máximo de nueve procesos. El incluir más procesos a este nivel dará como resultado un diagrama amontonado que será difícil de comprender.

Cada proceso es numerado con un entero, comenzando por lo general, en la esquina superior izquierda del diagrama y trabajando hacia la esquina inferior derecha. Los almacenes de datos principales del sistema (representando archivos maestros) y todas las entidades externas son incluidas en el Diagrama 0.

A continuación se muestra el diagrama de flujo de datos de nivel 0 correspondiente al ejemplo del “ Sistema para el control de inventario de *ALMEL* “, planteado al inicio del desarrollo de la metodología. El diagrama de flujo de datos de nivel 0, se desarrolla haciendo uso de la simbología propuesta en esta parte de la metodología para la documentación de sistemas informáticos; lo anterior con el objetivo de proporcionar una explicación más clara de la forma como debe diseñarse el diagrama de nivel 0 y como utilizar correctamente la simbología planteada.

El diagrama permite tener un mayor detalle que el que ofrece el diagrama de contexto y esto se logra “explotando o fragmentando los diagramas”. A continuación se muestra el diagrama de nivel 0 para el sistema de control de inventario de *ALMEL*, mostrando los procesos principales, siendo para este caso inventario, Compras, Ventas y Contabilidad.

El diagrama contiene también entidades externas siendo la entidad Cliente y la entidad Proveedores; se incluye también un almacén de datos así como también los diferentes flujos de información que se producen.



El diagrama de nivel 0 anterior muestra los procesos principales en que se divide el “*Sistema de control de inventario de ALMEL*”, siendo los procesos de control de inventario, de ventas, de compras y de contabilidad; también se muestran entidades externas como clientes y proveedores, también se incluye un almacén de datos.

### 1.5 Dividir la Aplicación a Nivel de Procesos.

El objetivo principal de esta parte es visualizar en cuantos procesos distintos se dividirá la aplicación, por lo que el nivel 0 se presentará conteniendo subprocessos internos.

A cada uno de estos se les deberá asignar un nombre y un número. El número asignado no representará orden de ejecución o de importancia, ya que solamente es un número correlativo de nivel o de identificación de los subprocesos de la aplicación en estudio.

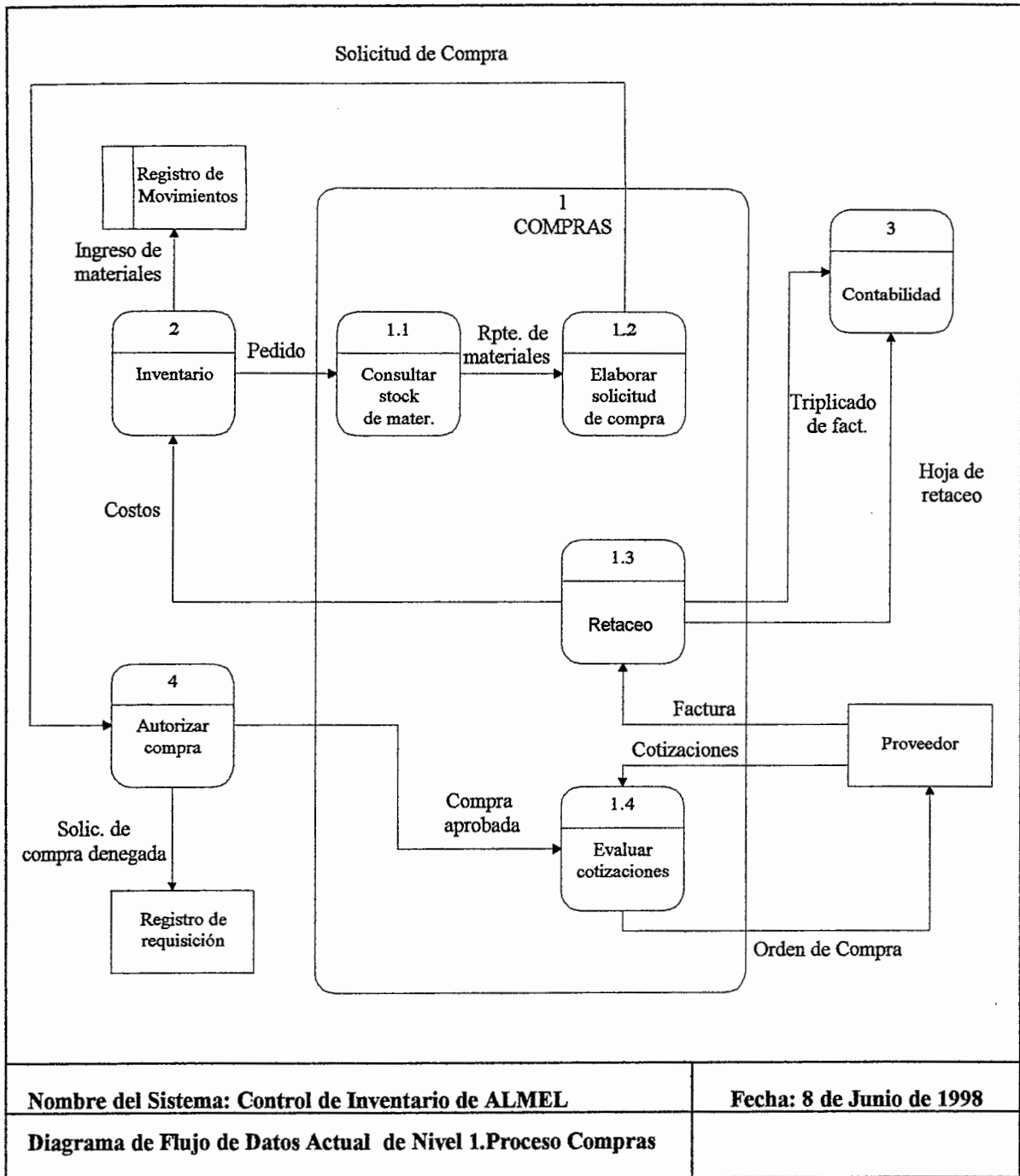
En este diagrama no se representan flujos de información, puesto que su propósito es solamente mostrar cuáles son los procesos que conforman la aplicación y no la manera en que se relacionan entre ellas.

### **1.6 Elaborar Diagramas de Flujo de Datos de Nivel 1.**

El nombre del proceso siempre debe ser un verbo, para que comunique acción y debe escribirse dentro del rectángulo. Sobre la línea del proceso se colocará el número que identifique al proceso, bajo la línea inferior se debe colocar un asterisco (\*) para cuando sea necesario indicar que el proceso contiene subdivisiones.

Refleja la manera en que se relacionan los procesos incluidos en la gráfica de división del sistema a nivel de procesos, se podrá así determinar si todos los procesos descritos en la división del sistema guardan relación directa entre sí o tienen que ser analizados por separado. Su construcción debe efectuarse haciendo uso de las cuatro figuras que componen los Diagramas de Flujo Datos ; es decir almacenes, entidades, los procesos y los flujos de datos para demostrar que es lo que necesita un proceso para que funcione y que se va a generar, a la vez que serán identificados y numerados tal como se explica en apartados siguientes.

A continuación se presentan los diagramas de flujo de datos actuales de nivel 1, para los procesos de compras, venta y de control de inventario para el mismo ejemplo del “ Sistema para el control de inventario de *ALMEL* “; los cuales han sido diseñados haciendo uso de la simbología propuesta en la metodología para la documentación de sistemas de información.



El diagrama anterior muestra el nivel 1 del sistema de control de inventario; el cual muestra más detalle en el procedimiento de Compras de Materiales. El proceso se inicia cuando el jefe del departamento de ventas envía requisiciones de materiales solicitadas por la sala de ventas o pedidos determinados en base a proyecciones de ventas.

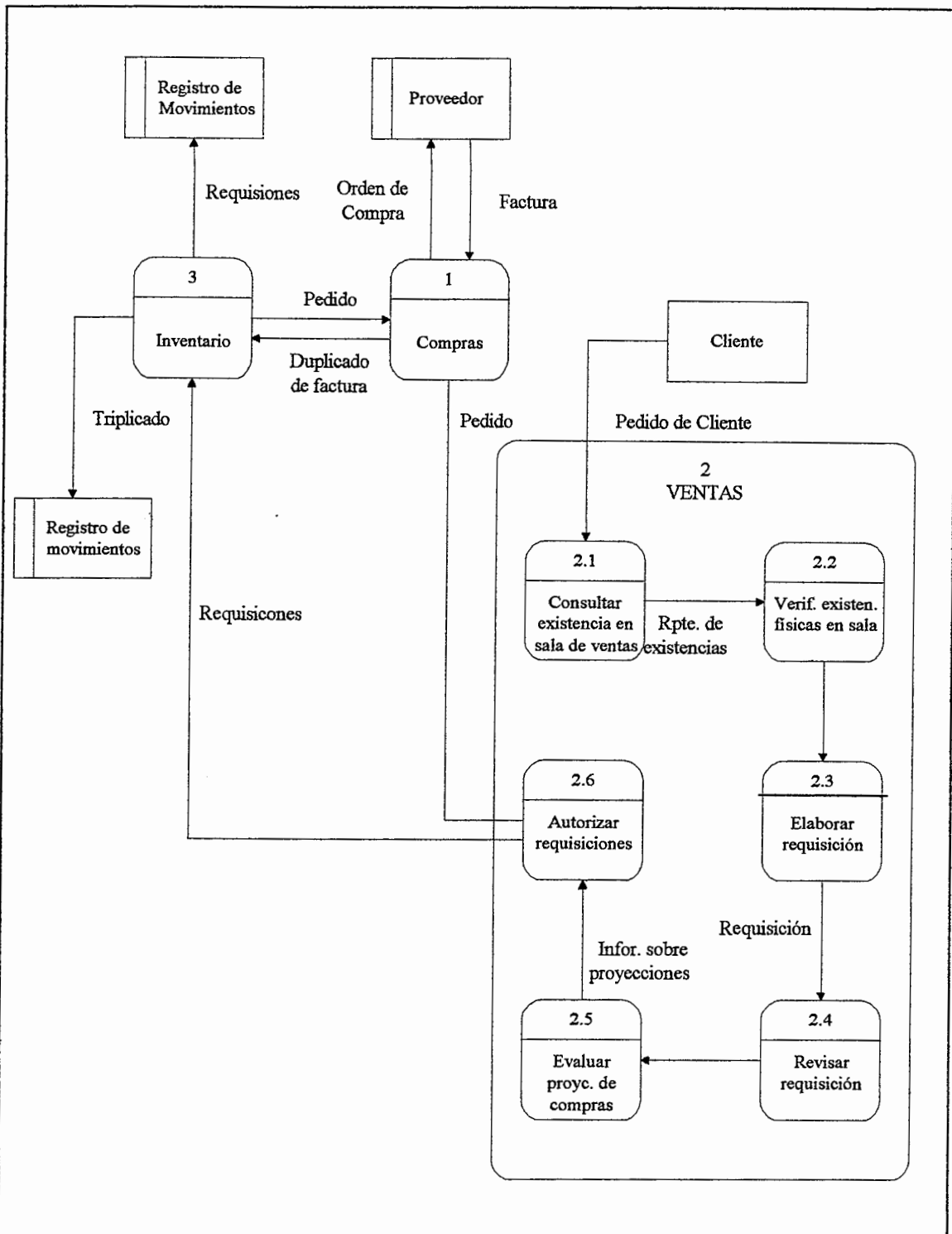
El encargado de inventario autoriza requisiciones de materiales. En el subproceso 1.1 se lleva a cabo la consulta del stock de materiales requeridos, el jefe de departamento de compras determina si debe o no realizarse la compra. Si el jefe del departamento de compras determina que la compra es necesaria, entonces elabora la solicitud de compra subproceso 1.2, la cual se envía al gerente general para su respectiva autorización.

Si la gerencia general aprueba la compra emite un memorándum comunicando la determinación al departamento de compras. El auxiliar del jefe de departamento de compras determina el tipo de compras a efectuar (local o exterior). El jefe de departamento de compra cotiza con diferentes proveedores subproceso 1.4, así como también revisa y evalúa las cotizaciones recibidas, seleccionando la mejor. El jefe de departamento elabora orden de compra y la envía al proveedor seleccionado para tramitar la compra. Finalmente se ingresan los materiales a bodega y en compras se elabora la hoja de retaceo subproceso 1.5, donde se plasma el detalle asociado a dicha compra, algunos de estos se mencionan a continuación:

- ☞ Nombre del proveedor
- ☞ Procedencia
- ☞ Número de factura, póliza
- ☞ Precio según factura, etc.

### ***Diagrama de nivel 1 para el proceso de Ventas.***

A los diagramas de nivel 1 se les dará el mismo número que a su proceso padre en el diagrama 0. Las entradas y salidas especificadas en el primer diagrama permanecen constantes en todos los diagramas subsecuentes. Sin embargo, el resto del diagrama original es explotado en acercamientos que involucran de tres a nueve procesos, y muestran almacenes de datos y nuevos flujos de datos de nivel más bajo. Cuando sucede el caso de que el diagrama de nivel 0 muestra los procesos 1, 2 y 3; para nuestro ejemplo el diagrama de nivel 0 contiene los procesos de compras, de ventas y de inventario, entonces los diagramas hijos 1, 2 y 3 están todos en el mismo nivel. Es decir los diagramas hijos de los procesos de ventas, compra y de inventario serán todos de nivel 1.



<b>Nombre del Sistema: Control de Inventario de ALMEL</b>	<b>Fecha: 8 de Junio de 1998</b>
<b>Diagrama de Flujo de Datos Actual de Nivel 1. Proceso Ventas</b>	

En el diagrama anterior se muestra la explosión del procedimiento de ventas; este proceso se inicia cuando el cliente llega al almacén , a comprar materiales. En el sub-proceso 2.1 el vendedor consulta existencia y precio de materiales requeridos por el cliente, generando un reporte a pantalla de existencias en sala de ventas sub-proceso 2.2, determinando si la sala de ventas cubre el pedido.

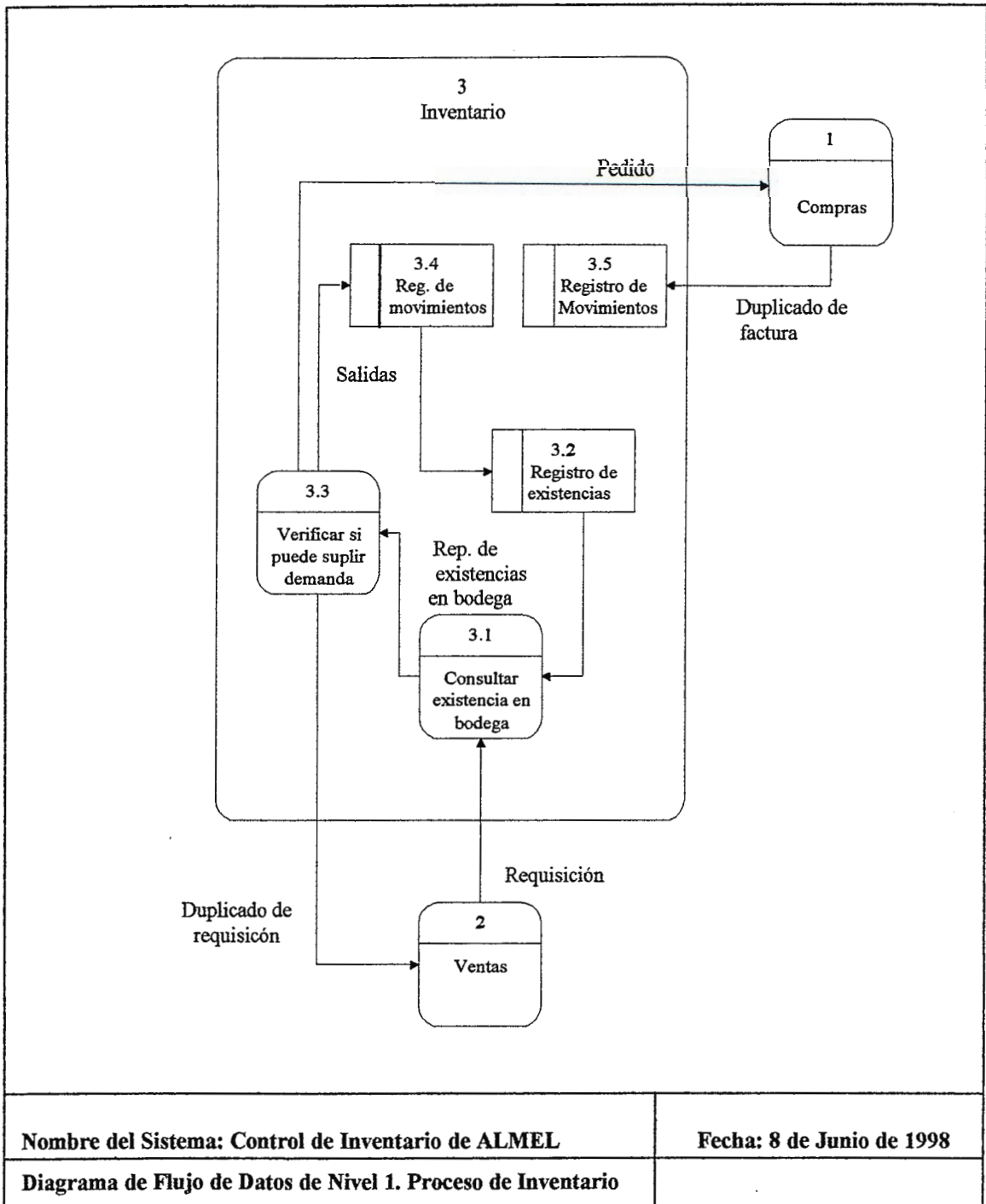
Si la sala de ventas cubre el pedido entonces el vendedor pregunta si se factura como consumidor final o con crédito fiscal elaborando factura sin antes determinar la necesidad de que se le envíe el material al cliente. Pero si no existe el material requerido el vendedor elabora la requisición de los materiales subproceso 2.3, la requisición es revisada subproceso 2.4 y se evalúan las diferentes proyecciones de compras subproceso 2.5. El informe de la proyecciones es llevado a revisión y posteriormente es enviado al departamento de inventario.

El vendedor elabora factura para que sea cancelada por el cliente, al ser cancelada el vendedor registra el movimiento de materiales en sala de ventas. Luego el vendedor entrega cuaduplicado y original de factura al cliente, el duplicado se envía a contabilidad y el triplicado se envía a bodega.

### ***Diagrama de Flujo de Datos para el proceso de Inventario. Nivel 1.***

A continuación se muestra el diagrama de flujo de datos para el sistema de Control de Inventario, el diagrama contiene dos subprocesos y tres almacenes; así como los respectivos flujo de datos. Este diagrama se representa con mayor nivel de detalle, se describe el funcionamiento detallado del proceso del control de inventario; el cual a su vez esta compuesto por dos subprocesos siendo subproceso 3.1 que muestra la consulta de las existencias en bodega de materiales, el subproceso 3.3 en el que se determina si puede suplirse la demanda de materiales, así también se incluyen los almacenes de datos correspondientes.

A continuación se muestra el diagrama de nivel 1 para el control de inventario y también la respectiva explicación de su funcionamiento.



El proceso se inicia cuando el vendedor elabora requisición de materiales para inventario luego de haber determinado un stock de dichos materiales en sala de ventas, enviándola al jefe del departamento de ventas. En el sub-proceso 3.1, se lleva a cabo la consulta de

materiales requeridos, en base a lo cual autoriza o no la requisición. La requisición no es autorizada cuando se considera que las existencias actuales de dichos materiales en sala de ventas es suficiente como para cubrir cualquier pedido subproceso 3.3.

El encargado de inventario consulta existencia de materiales solicitados. Si las existencias en bodega no son suficientes para cubrir requisiciones, entonces se inicia el procedimiento de compra. Finalmente si las existencias en bodega son suficientes para cubrir las requisiciones se registra el movimiento de dichos materiales en el sistema y se da salida a los materiales.

### **1.6 Construir Niveles 2,3,.. ,N de ser necesarios.**

Estos niveles son utilizados para explicar en forma gráfica y más detallada que procesos se han de explotar para satisfacer los propósitos planteados en el nivel 1.

Se construyen interconectando cada una de la figuras, tomando en cuenta los puntos que las unen. Es decir que si algún almacén provee datos para realizar cierto proceso, el almacén se debe interconectar con el proceso mediante el uso de la figura de flujo de datos, quedando la punta de la flecha señalando al proceso.

En ocasiones es necesario subdividir los procesos hasta que se llegue al nivel de detalle más explicativo. Esto debido a que a mayor nivel de detalle existe una mayor comprensión del proceso.

### **1.7 Razones de Porqué recomendar el Uso de Diagramas de Flujos de Datos.**

Entre las razones de porqué utilizar los diagramas de flujos de datos se mencionan las siguientes:

- Herramienta gráfica que permite describir y analizar el movimiento de datos a través de un sistema.
- Las modificaciones en los procedimientos, necesidad de información y toma de decisiones en la realización de procesos pueden representarse gráficamente en un Diagrama de Flujo de Datos.

- ☑ Pueden desglosarse en DFDs cada vez más detallados que permitan una mejor comprensión del sistema.
- ☑ Son una técnica importante y útil que permite describir posibles fallas de funcionamiento u organización.
- ☑ Su uso es muy generalizado al momento de efectuar la documentación de sistemas.
- ☑ Una mayor comprensión de las interrelaciones de los sistemas y subsistemas.
- ☑ Son una técnica muy conocida y fácil de aplicar.
- ☑ Existe abundante bibliografía sobre éstos.

### **1.8 Recomendaciones para el Diseño de DFD's.**

Los diagramas de flujo de datos pueden y deben ser trazados en forma sistemática. A continuación se sumarizan los pasos involucrados en los diagramas de flujo de datos bien terminados. A continuación se plantean una serie de recomendaciones para el diseño de los diagramas de flujo de datos. El desarrollo de Diagramas de Flujo de Datos, se recomienda hacerlo usando un enfoque de arriba abajo:

1. Se recomienda hacer una lista de actividades del negocio y úsela para determinar varios
  - Entidades externas
  - Flujos de datos
  - Procesos
  - Almacenes de datos
2. Luego crear un diagrama de contexto que muestre las entidades externas y los flujos de datos que entran y salen del sistema. No muestre ningún proceso detallado ni almacén de datos.
3. Después trazar el Diagrama 0, que es el siguiente nivel. Muestre procesos, pero de manera general. En este muestre también los almacenes de datos.

4. Seguidamente crear un diagrama de nivel 1 para cada uno de los procesos del diagrama 0.
5. Terminado el paso 4 revisar buscando errores y asegurarse que las etiquetas que se asignan a cada proceso y flujo de datos son significativos.
6. Luego desarrollar un diagrama de flujo de datos físico a partir del diagrama de flujo lógico. Distinga entre procesos manuales y automatizados, describir los archivos y reportes por nombre y añada controles para indicar cuando están terminados los procesos o suceden errores.
7. Finalmente divida el diagrama de flujo de datos físico, separando o agrupando partes del diagrama para facilitar la programación o implementación.

Las siguientes son algunas convenciones que deben tomarse en cuenta al momento de elaborar los Diagramas de Flujo de Datos; entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

- 📖 Escoger nombres con significado para los procesos, almacenes y entidades.
- 📖 Los nombres asignados a los flujos de datos deberán de reflejar los datos que fluyen entre procesos, almacenes de datos y entidades.
- 📖 Numerar los procesos
- 📖 Dibujar los DFDs. De tal forma que sean de fácil comprensión evitando elementos excesivos, expandiéndolos hasta el nivel 2 ó 3 de ser necesarios.
- 📖 Evitar los DFDs excesivamente complejos.
- 📖 Cualquier flujo de datos que abandone un proceso debe de estar basado en los datos que entran al proceso.
- 📖 Solo deben entrar al proceso los datos necesarios para llevarlo a cabo.
- 📖 La salida de los procesos puede tomar una de las siguientes formas:
  - Flujo de datos con información añadida por el proceso.
  - Un cambio en la forma de los datos, por ejemplo un cambio en la forma de expresar las utilidades, de colones a porcentajes.

- ↳ Un cambio de condición, ejemplo. de aprobado a no aprobado.
- ↳ Un cambio de contenido, ejemplo: integración o separación de la información de uno o mas flujos entrantes de datos.

### 📁 *Cómo elaborar el Diagrama de Contexto.*

Con un enfoque de arriba hacia abajo para diagramar el movimiento de datos, los diagramas se mueven de lo general a lo específico. El diagrama de contexto inicial debe ser un panorama que incluya entradas básicas, el sistema en general y las salidas. Este será el diagrama más genérico.

El diagrama de contexto es el nivel más alto en un diagrama de flujo de datos, y contiene solamente un proceso que representa al sistema completo. Al proceso le es dado el número cero. Todas las entidades externas son mostradas en el diagrama de contexto, así como los flujos de datos principales que entran y salen de él. El diagrama no contiene ningún almacenamiento de datos, y es bastante simple de crear una vez que las entradas externas y el flujo de datos de y hacia ellas es conocido por los analistas a partir de entrevistas con usuarios y análisis de documentos.

### 📁 *Cómo dibujar el Diagrama de Nivel 0. (Siguiente nivel)*

El diagrama 0 es la explosión del diagrama de contexto y puede incluir hasta nueve procesos. El incluir más procesos a este nivel dará como resultado un diagrama amontonado que es difícil de comprender. Cada proceso es numerado con un entero, comenzando, por lo general, en la esquina superior izquierda del diagrama y trabajando hacia la esquina inferior derecha. Los almacenes de datos principales del sistema (representando archivos maestros) y todas las entidades externas son incluidos en el diagrama de nivel 0<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall. "Análisis y diseño de Sistemas". Tercera edición. Prentice Hall. 1997. Pág. 234-236.

Debido a que un diagrama de flujo de datos es de dos dimensiones, se puede comenzar en cualquier punto y trabajar hacia delante o atrás a lo largo del diagrama. Si no se está seguro de lo que se debería incluir en algún punto, tome una entidad externa diferente, proceso o almacén de dato y comience a trazar el flujo a partir de él. Se puede:

1. Comenzar con el flujo de datos a partir de una entidad externa del lado de la entrada. Haciéndose preguntas tales como: ¿Qué pasa con los datos que entran al sistema?, ¿Son guardados?, ¿Son alimentados a varios procesos?.
2. Se recomienda trabajar hacia atrás a partir de un flujo de datos de salida. Examine los campos de salida de un documento o pantalla. Para campo de salida pregúntese: ¿De dónde viene?, ¿Es calculado o está guardado en un archivo?.
3. Luego hay que examinar los datos que fluyen hacia o de un almacén de datos. Pregúntese: ¿Qué procesos ponen datos en el almacén?, ¿Qué procesos usan los datos?.
4. Analice un proceso bien definido. Observe qué datos de entrada necesita el proceso y qué salida produce. Luego conecte la entrada y la salida a los almacenes de datos adecuados y a entidades externas.
5. Se debe tomar nota de cualquier área incierta donde no esté seguro de lo que debe ser incluido o qué entrada o salida es requerida.

### ***Cómo elaborar Diagramas de Niveles más detallados.***

Cada proceso del diagrama 0 puede a su vez ser explotado para crear un diagrama hijo más detallado. El proceso del Diagrama 0 que es explotado se le llama ***proceso padre***, y el diagrama que resulta es ***llamado diagrama hijo***. La regla principal para la creación de diagramas hijos, el balanceo vertical, indica que un diagrama hijo no puede producir salida o recibir entrada que el proceso padre no produzca o reciba. Todos los flujos de datos de entrada o salida del proceso padre deben ser mostrados entrando o saliendo al diagrama hijo. Al diagrama se le da el mismo que a su proceso padre en el diagrama de nivel 0. Por lo general no son mostradas las entidades externas en los diagramas hijo por abajo del nivel 0.

El flujo de datos que concuerda con el flujo del padre es llamado *flujo de datos de interfaz*, y es mostrado como una flecha que viene de o va a un área en blanco del diagrama hijo. Si el proceso padre tiene un flujo de datos que está conectado a un almacén de datos, el diagrama hijo también puede incluir el almacén de datos. Además, este diagrama de nivel inferior puede contener almacenes de datos que no son mostrados en el proceso padre.

### 📁 *Convenciones para expandir DFD's.*

Respecto a los diferentes niveles en que se pueden subdividir los Diagramas de Flujo de Datos, se plantean las siguientes convenciones para aplicarlas al momento de expandir un DFD en otro nivel más bajo:

- El rectángulo que representa un proceso se convierte en el límite del DFD de nivel más bajo.
- La expansión de un proceso identificado, por ejemplo por un 2 dará lugar a los subprocesos 2.1, 2.2, etc.
- Los almacenamientos de datos de un proceso determinado (el 2 como antes), se identifican como D2/1, D2/2, etc.
- El grado de complejidad en cada nivel de detalle no es mayor que el que aparece en el siguiente nivel, ya que cada nivel de detalle contiene un máximo de 9 procesos.

### 📁 *Identificación de Procesos*

Entre las convenciones para la identificación de procesos se recomiendan las siguientes:

#### ☒ **Numero máximo de procesos**

Un nivel podrá tener un máximo de 9 procesos, ya que más de estos no permitirán un claro entendimiento del nivel que se analiza. En caso que se presente el caso de que existan más procesos de la cantidad antes señalada, se deberá separar el proceso en 2 o

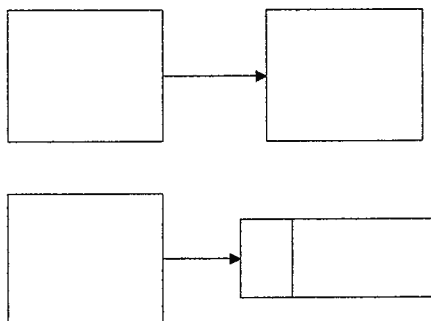
más subprocessos principales, los cuales se explicarán en el siguiente nivel (nivel 3 o 4 según sea el caso) en forma detallada.

### ☒ Número de identificación de procesos

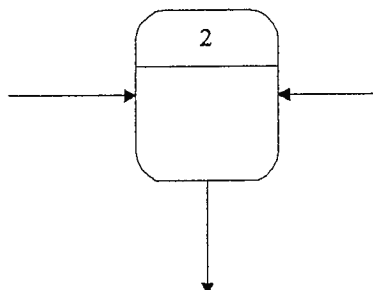
Como todo proceso, cada rectángulo deberá tener un número que lo identifique. El número de identificación debe iniciar con el número asignado al nivel del cual depende. Así por ejemplo: si se describe el nivel 2 del módulo 2, y este nivel posee 4 procesos estos deben numerarse: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4.

### 1.9 Errores comunes en el desarrollo de DFD's.

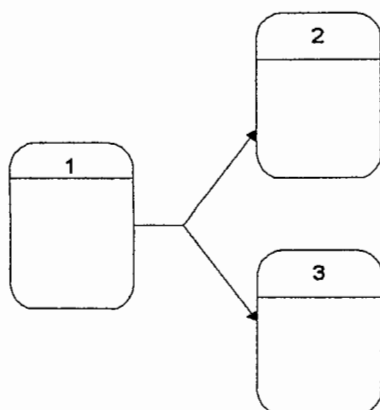
Pueden suceder diversos errores cuando se trazan diagramas de flujo de datos. Algunos de los más comunes se muestran a continuación:



Todos los flujos de Datos deben iniciarse o terminar en un proceso OBLIGATORIAMENTE.



Los procesos necesitan tener al menos un flujo de datos de entrada y un flujo de datos de salida..



Los flujos de datos no deben dividirse en dos o más flujos de datos diferentes.

A continuación se plantea un ejemplo la producción de un cheque de pago de un empleado, que contiene diferentes errores que se cometieron durante el desarrollo de los diagramas de flujo de datos. Es útil ver cómo pueden suceder errores en un diagrama de flujo de datos que, de ser implementado, podría producir por ejemplo, un cheque de pago de un empleado con muchas fallas. Varios errores comunes que se cometen cuando se trazan diagramas de flujo de datos son:

1. Un típico error es olvidar la inclusión de un flujo de datos o colocar una flecha en la dirección errónea. Un ejemplo es un proceso trazado que muestra que todos sus flujos de datos son de entrada o de salida. Cada proceso transforma datos, y debe recibir entradas y producir salidas. Por lo general, este tipo de error sucede cuando el analista ha olvidado incluir un flujo de datos, o puesto una flecha apuntando en la dirección errónea. El proceso 1 tiene una sola flecha, debido a que la flecha PAGO BRUTO está apuntando en la dirección equivocada.

Este error afecta también al proceso 2, CALCULO DE CANTIDAD RETENIDA, que le está faltando un flujo de datos que representa entrada de las tasas de retención y de la cantidad de dependientes.

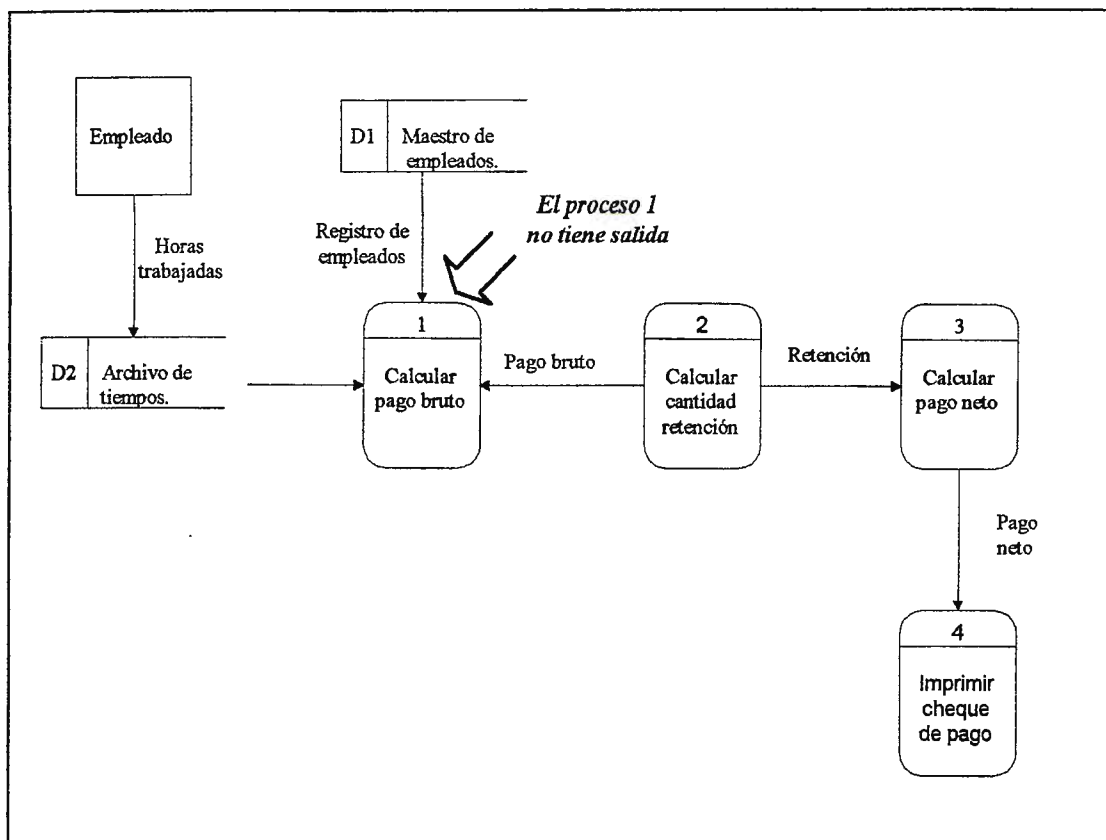


Figura 3.8 Error de olvidar la inclusión de un flujo de datos.

2. Conectar almacenes de datos y entidades externas directamente entre ellos. Los almacenes de datos y las entidades no pueden estar conectados entre ellos, ya que los almacenes de datos y las entidades externas deben conectarse solamente con un proceso. Un archivo no puede interactuar con otro archivo sin la ayuda de un programa o una persona que nueva datos.

Por lo que el MAESTRO DE EMPLEADOS no puede producir directamente el archivo de CONCILIACION DE CHEQUES. Las entidades externas no trabajan directamente con archivos. Es probable que no se quiera que un cliente ande revolviendo en el archivo maestro de clientes. Por lo tanto, en el diagrama siguiente el EMPLEADO no crea el ARCHIVO DE TIEMPOS DE EMPLEADOS. Si dos entidades externas están directamente conectadas, indica que desean comunicarse entre ellas. Esta conexión no es incluida en el diagrama de flujo de datos, a menos que

el sistema esté facilitando la comunicación. La producción de un reporte es un ejemplo de este tipo de comunicación. Sin embargo, un proceso debe estar todavía interpuesto entre las entidades para producir el reporte.

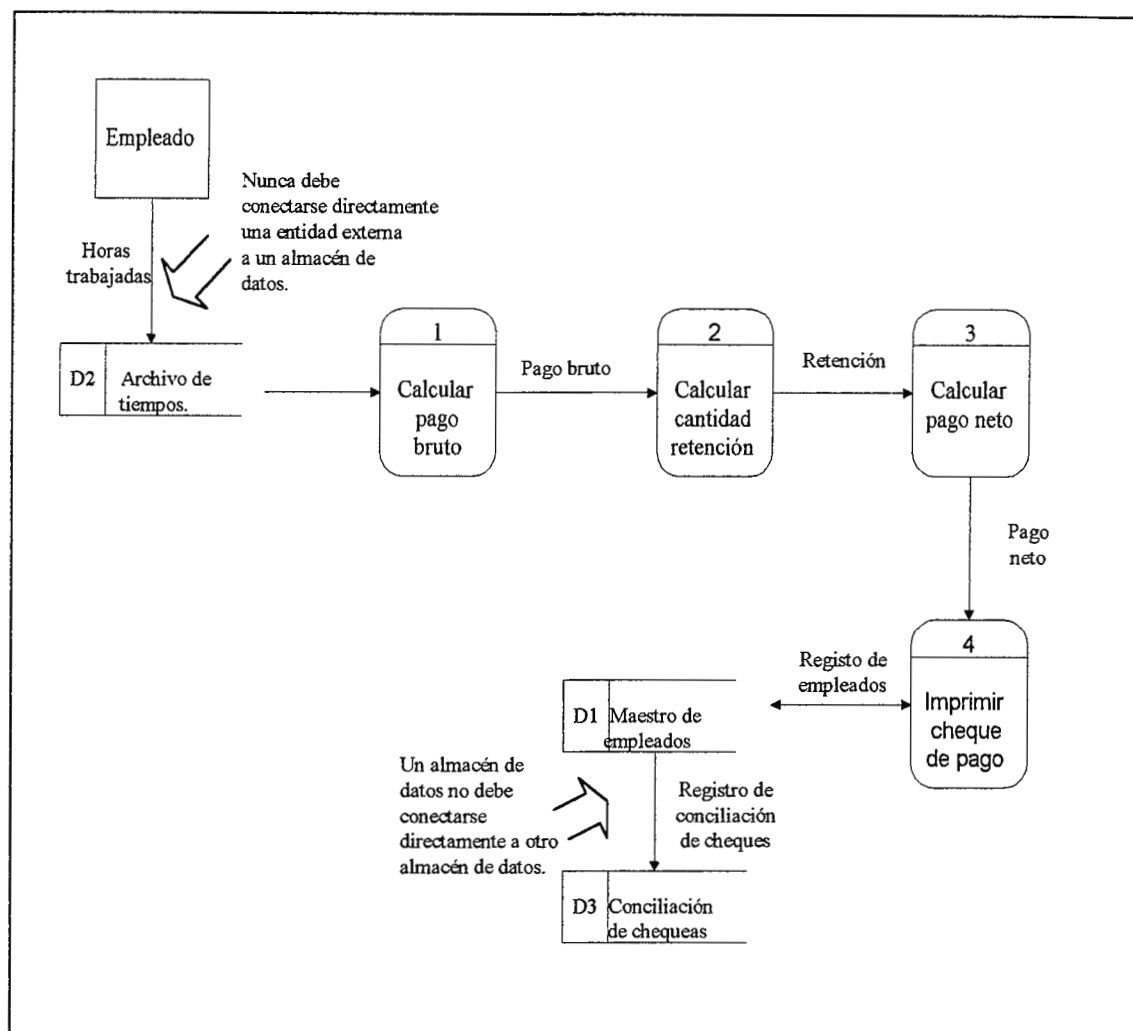


Figura 3.9 Error de conectar almacenes de datos o entidades externas entre ellos.

- La inclusión de más de nueve procesos en un diagrama de flujo de datos. Esto crea un diagrama amontonado que es confuso de leer e impide la comunicación en vez de mejorarla. Si están involucrados más de nueve procesos en un sistema, agrupe algunos procesos que trabajan juntos en un sistema y póngalos en un diagrama hijo.

4. El etiquetado incorrecto de procesos y/o flujos de datos. Inspeccione el diagrama de flujo de datos para asegurarse de que cada objeto o flujo de los datos esté etiquetado adecuadamente. Un proceso debe indicar el nombre del sistema o usar un formato verbo-nombre-adjetivo. Cada flujo de datos debe ser descrito con un nombre.

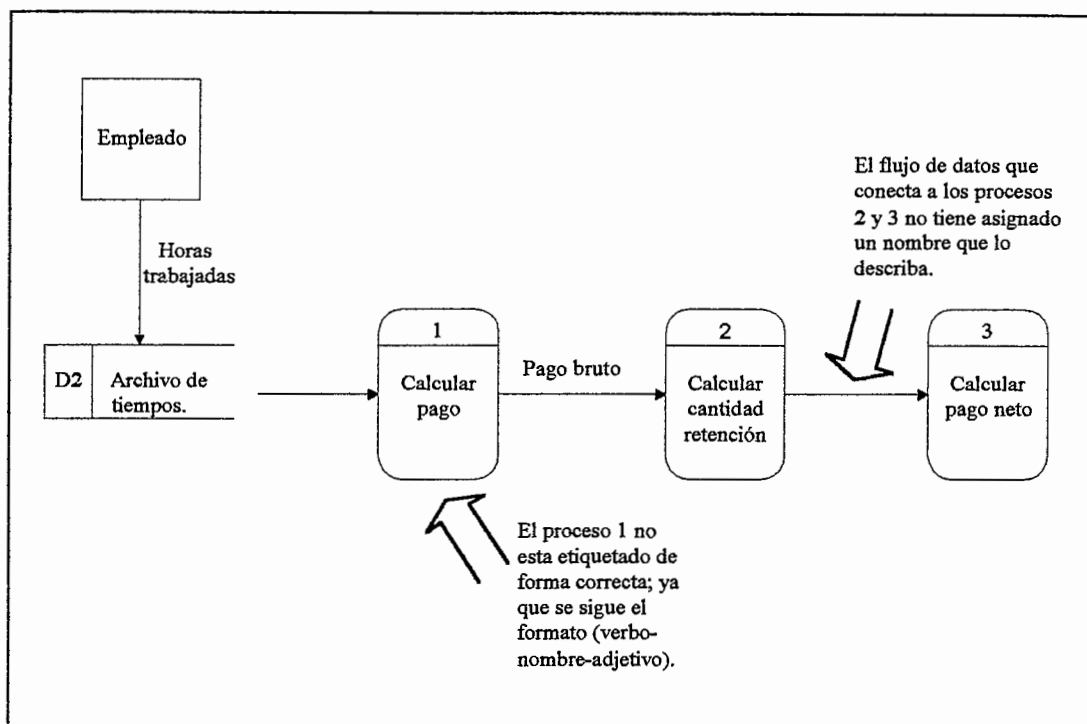


Figura 3.10 Error de etiquetar incorrectamente los procesos y/o flujos de datos.

5. Omitir un flujo de datos: Examine el diagrama para un flujo lineal, esto es, un flujo de datos donde cada proceso tiene solamente una entrada y una salida. A excepción del caso de diagramas de flujo de datos hijos muy detallados, el flujo de datos lineal es bastante raro. Su presencia indica, por lo general, que al diagrama le faltan flujos de datos. Por ejemplo en el diagrama de producción de cheque, el proceso CALCULAR CANTIDAD RETENIDA necesita como entrada la cantidad de dependientes que tiene el empleado y las tasas de retención. Además, PAGO NETO no puede ser calculado solamente a partir de retenciones, y el CHEQUE DE PAGO no puede ser

creado con el PAGO NETO solamente. También necesita incluir un NOMBRE DE EMPLEADO y la nómina actual y acumulada del año y las cifras de RETENCIONES.

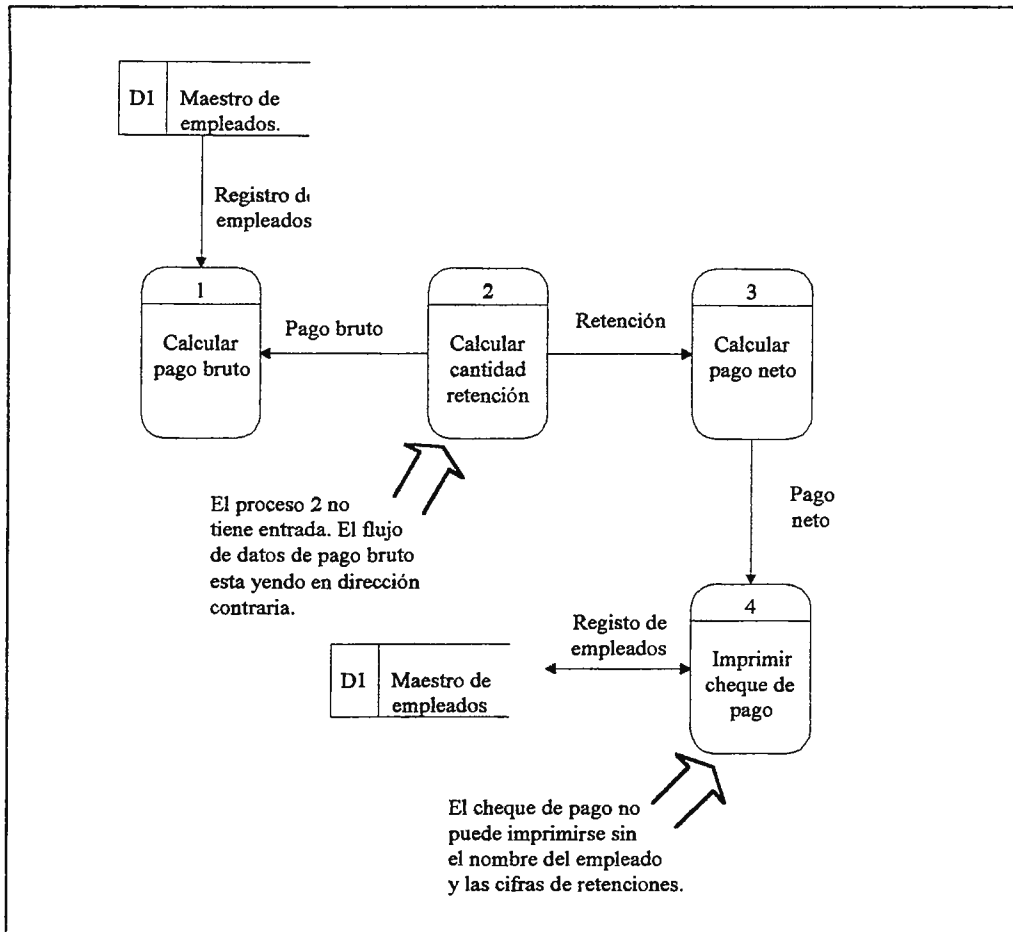


Figura 3.11 Error de omitir un flujo de datos.

6. Crear descomposición desbalanceada en diagramas hijos. Cada diagrama hijo debe tener los mismos flujos de datos de entrada y salida que el proceso padre. Una excepción a esta regla es la salida menor, tal como líneas de error, que son incluidas solamente en el diagrama hijo.

El diagrama de flujo de datos para el pago de cheque no es lineal, se puede seguir con claridad una ruta directamente de la entidad origen a la entidad destino.

El siguiente diagrama contiene los errores típicos que pueden suceder durante la elaboración de diagramas de flujo de datos en forma conjunta.

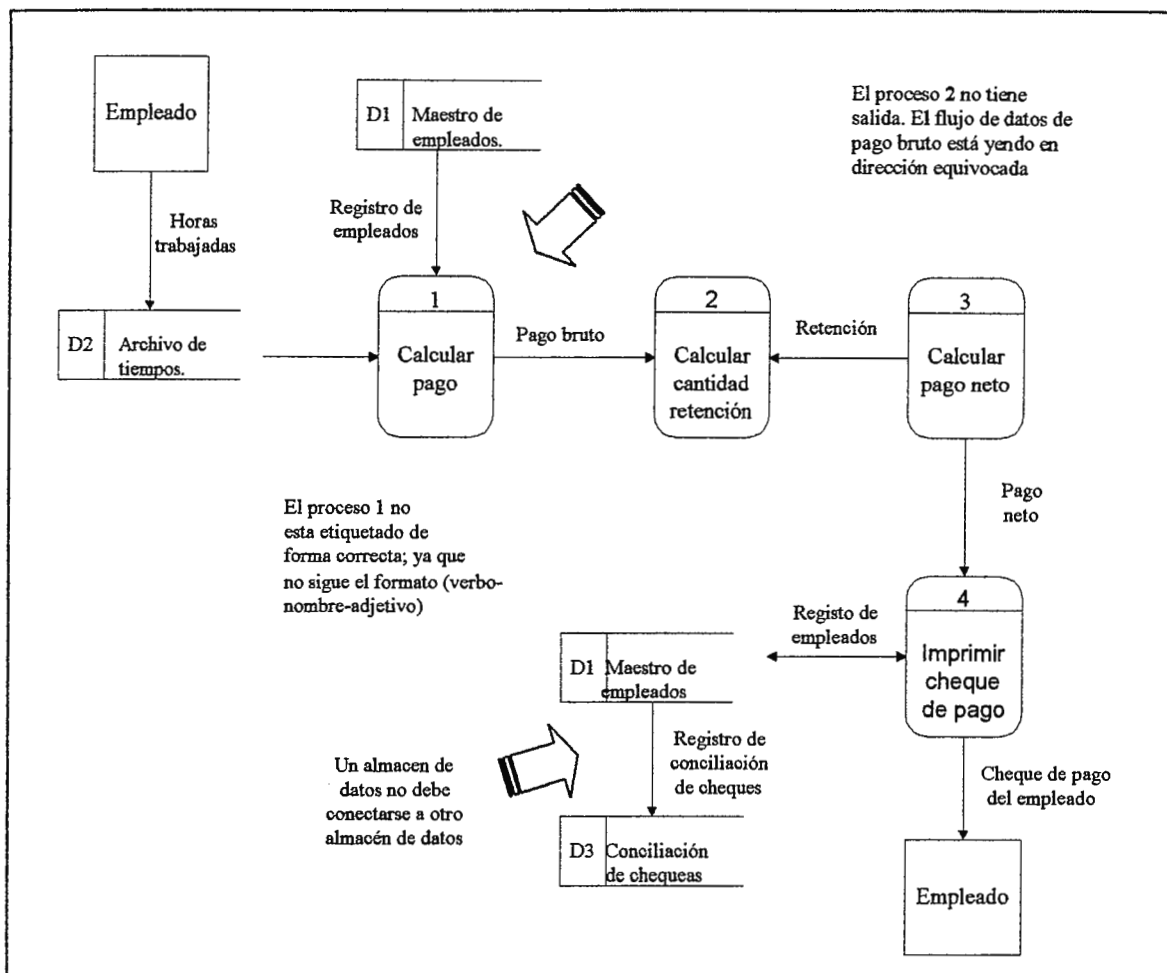


Figura 3.12 Errores típicos que se cometen al diseñar diagramas de flujo de datos.

## 🕒 Construir Diagrama Entidad - Relación

### 2.1 Simbología a Utilizar.

### 2.2 Convenciones para Diagramar Entidades

### 2.3 Identificación y Modelado de Entidades

### 2.4 Pasos para analizar y Modelar relaciones.

### 2.5 Por qué utilizar el modelo Entidad-Relación.

## 2.0 Construir Diagrama Entidad - Relación

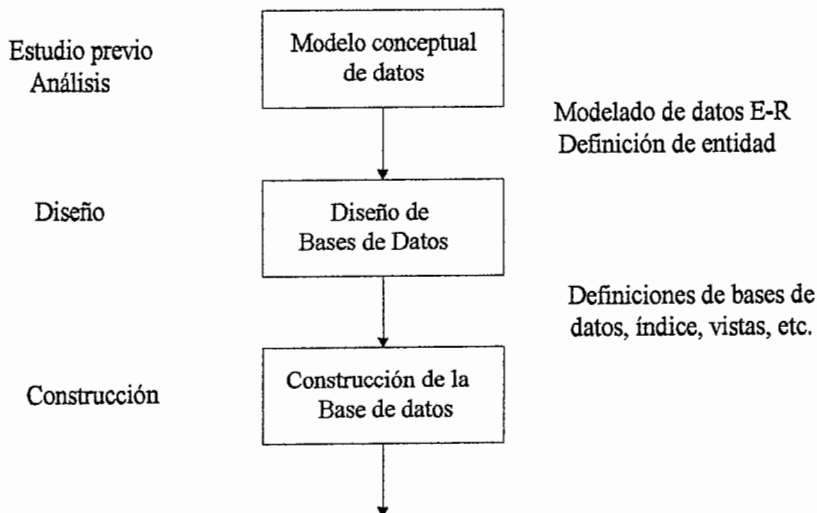
El modelo E-R es un modelo eficaz para la recolección y documentación de los requisitos de información de una empresa. se debe estar completamente seguro de establecer los requerimientos de la empresa durante la etapa de modelado conceptual de datos. Ya que los cambios durante las etapas siguientes del ciclo de vida de desarrollo resultan extremadamente caros.

El modelo entidad relación se basa en una representación real a través de un conjunto de objetos llamados entidades y las relaciones que ocurren entre estos objetos. Consecuentemente se emplea para describir la estructura de los datos que en teoría debería representarse en una base de datos. El modelado conceptual no depende del hardware o software que se usará para la implementación.

Un modelo E-R puede ser proyectado a los modelos de bases de datos jerárquico, red o relacional. El objeto del modelado conceptual de datos es desarrollar un modelo Entidad-Relación, que es la representación de los requerimientos de información de la empresa.

Los requerimientos de información de la empresa se muestran en la figura siguiente:

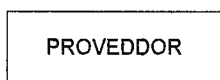
### REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE LA EMPRESA



## Componentes del Modelo Entidad-Relación

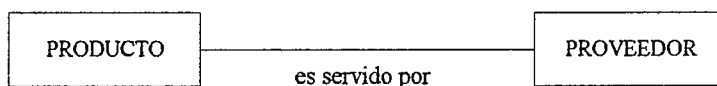
Los componentes del modelo E-R se detallan a continuación:

**Entidades**: Son objetos que existen y se distinguen de otros objetos. Pueden ser algo concreto, tal como una persona o un libro, o puede ser abstracto tal como un concepto. Una entidad se representa como un conjunto de atributos, y para cada uno existe un conjunto de valores permitidos, llamado dominio del atributo.



**Atributos**: es cualquier detalle que sirve para codificar, identificar, clasificar o expresar el estado de una entidad.

**Relaciones**: es una asociación entre dos o más entidades. Constituyen el enlace entre las diferentes relaciones del sistema. Se representan mediante líneas que unen las entidades, estas relaciones pueden clasificarse según el número de entidades a las que asocian así:



### ➤ Relación BINARIA.

Entre dos entidades. Por ejemplo la definida entre PRODUCTO y PROVEEDOR.

### ➤ Relación N-ARIA

Entre N entidades. Por ejemplo, la relación terciaria entre las entidades CONDUCTOR, COCHE y MULTA.

### ➤ Relación REFLEXIVA.

La definida entre una entidad y ella misma.

### ***Entidades y Relaciones Especiales***

Existen algunos tipos de entidades y relaciones que tiene un especial significado. A continuación se muestran algunas de ellas:

➤ **Dependientes de Existencia (E-Dependencia)**

Es el caso en que la existencia de una entidad depende de existencia de otra.

➤ **Dependientes de Identificación (ID-Dependencia)**

Cuando una entidad no puede ser identificada por sus propios atributos y debe serlo por su relación con otras entidades.

➤ **Entidades de Alto Nivel**

Se producen cuando partiendo de una entidad compuesta, es decir de una relación que por tener atributos asociados ha pasado a ser una entidad, se definen nuevas relaciones entre estas entidades compuestas y otras nuevas. A estas nuevas entidades que están relacionadas con entidades compuestas se les llama Entidades de Alto Nivel.

### ***Tipos De Relaciones.***

En un diagrama E-R pueden establecerse tres tipos de relaciones:

Relaciones muchos a unos.

Muchos a muchos.

Uno a uno.

↪ **Relaciones de Muchos a Uno (M:1)**

Tienen un grado de uno a muchos en una dirección y un grado de uno y solo uno en la otra. Las relaciones M:1 son muy comunes, pero las relaciones M:1 que son obligatorias en ambas direcciones son muy raras.

↪ **Relaciones de Muchos a Muchos (M:M)**

Tiene un grado de uno o más en ambas direcciones. Las relaciones de muchos a muchos son muy comunes, y generalmente son opcionales en ambas direcciones, aún

cuando las relaciones de muchos a muchos pueden ser opcionales en solo una dirección.

### ☞ Relaciones de Uno a Uno (1:1)

Tiene el grado de uno y solo uno en ambas direcciones. Las relaciones 1:1 son muy escasas y en realidad es la misma entidad.

## 2.1 Simbología a utilizar.

Existen diferentes tipos de convenciones para diagrama el modelo Entidad-Relación, entre ellas podemos mencionar la de Pata de Gallo, las de Bachman y las de Flecha. De las tres anteriores se seleccionará la que corresponde al tipo de Pata de Gallo; esta selección se debe principalmente a que este tipo de convenciones son las más conocidas y las más populares al momento de llevar a cabo el proceso de documentación de sistemas informáticos.

Tales convenciones de diagramación para las entidades son las siguientes:

- Una línea entre dos entidades
- Nombre de relaciones escritas en letras minúsculas.
- Opcionalidad:

----- Opcional (puede ser)

\_\_\_\_\_ Obligatoria (debe ser)

- Grado de cardinalidad:

≧\_\_\_\_\_ Uno o más

==\_\_\_\_\_ Uno y solo uno

—|○\_\_\_\_\_ Cero o uno

≧○\_\_\_\_\_ Cero, uno o muchos

Las cardinalidades detalladas anteriormente pueden esquematizarse de la siguiente manera:

↳ Una y sola una A con una y sola una B.



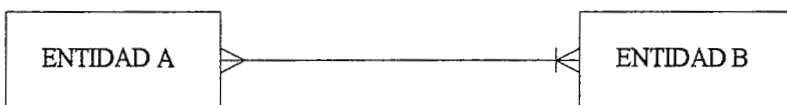
↳ Cero o una A con cero, una o muchos B.



↳ Una y solo una A con más de B.



↳ Más de una A con una o muchos B.



En este apartado se le dará seguimiento al ejemplo que se ha venido desarrollando desde la fase de elaboración de diagramas de flujo de datos; es decir *el "Sistema para el control de inventario de ALMEL"*. El siguiente diagrama se elaboró haciendo uso de la simbología que se sugiere utilizar en la metodología para la documentación de sistemas que se propone en este documento, es decir la denominada *"Pata de Gallo"*; para proporcionar así una idea más clara de cómo debe utilizarse dicha simbología de forma correcta. De igual manera se incluye la explicación de las diferentes acciones que se llevan a cabo en el diagrama Entidad-Relación correspondiente.

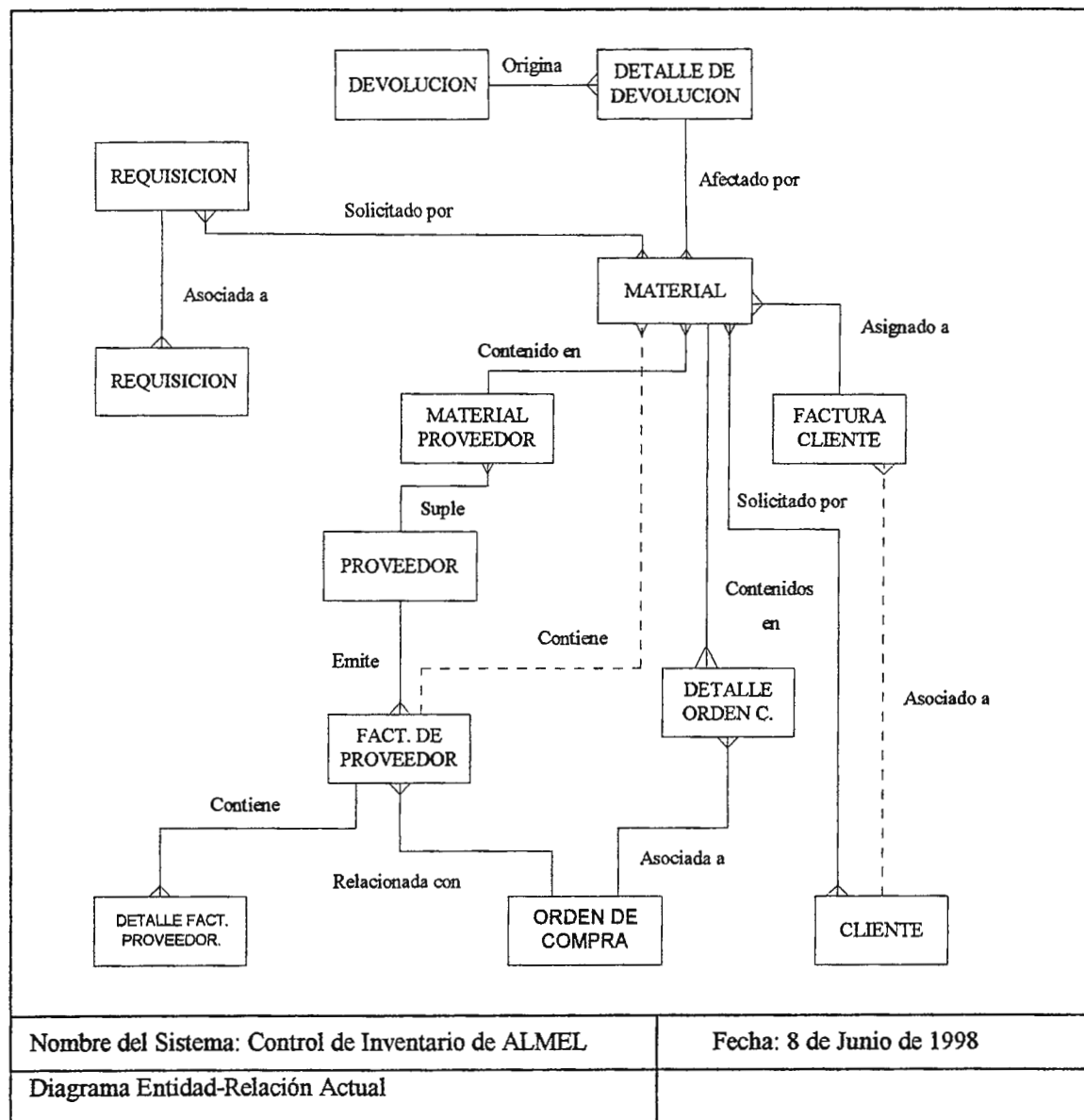


Figura 3.13 Diagrama Entidad-Relación Actual para el Sistema de Control de Inventario

En el diagrama anterior puede observarse las diferentes relaciones que intervienen en el desarrollo del “*Sistema para el Control de Inventario de ALMEL*”, ejemplo al que se le está dando seguimiento; con el objetivo de mostrar a los usuarios la forma de aplicar correctamente la simbología propuesta en la Metodología para la Documentación de Sistemas de Información.

La explicación del diagrama anterior puede resumirse de la siguiente manera:

ENTIDAD	VERBO	ENTIDAD	DEF. DE LA RELACIÓN
CLIENTE	Asociado a	FACTURA DE CLIENTE	Cliente tiene asociado una o mas facturas.
DETALLE DE DEVOLUCION	Afectados por	MATERIAL	
DEVOLUCION	Origina	DETALLE DE DEVOLUCION	
FACTURA DE PROVEEDOR	Contiene	DETALLE DE FACTURA DE PROVEEDOR	
FACTURA DE PROVEEDOR	Contiene	MATERIAL	Factura de proveedor contiene materiales
FACTURA DE PROVEEDOR	Relacionada con	ORDEN DE COMPRA	
MATERIAL	Asignado a	FACTURA DE CLIENTE	Material asignado a factura de cliente.
MATERIAL	Contenidos en	DETALLE DE ORDEN DE COMPRA	
MATERIAL	Solicitado por	CLIENTE	Material solicitado por cliente.
MATERIAL	Solicitado por	REQUISICION	Material solicitado mediante requisición.
MATERIAL DE PROVEEDOR	Contenido en	MATERIAL	
ORDEN DE COMPRA	Asociada a	DETALLE DE ORDEN DE REQUISICION	
PROVEEDOR	Emite	FACTURA DE PROVEEDOR	Proveedor emite facturas de proveedor.
PROVEEDOR	Suple	MATERIAL DE PROVEEDOR	

## 2.2 Convenciones para Diagramar Entidades.

Entre las convenciones para diagramar entidades se recomiendan las siguientes:

### *ENTIDADES*

Una entidad es una cosa de importancia, acerca de la cual necesita conocer o mantener información. Una entidad debe poseer atributos que deseen conocerse desde el punto de vista de la empresa, o esta no es una entidad dentro del ambiente de requerimientos de la misma.

Cada entidad debe tener muchas ocurrencias o instancias. así como instancia de la entidad tiene valores específicos para los atributos de la entidad. Las instancias con frecuencia son confundidas con entidades.

Algunas de las definiciones alternas de entidades se pueden mencionar:

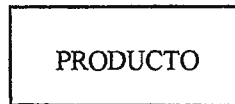
- Un objeto de interés para la organización.
- Es una cosa a la que se le asigna un nombre.
- Es una clase o categoría de algo.

Los atributos describen a las entidades y son las piezas de información específicas que necesitan conocerse. Por ejemplo algunos atributos de la entidad EMPLEADO pueden ser: Codemp (código o número del empleado), Nombre, Apellidos, Edad.

Entre las convenciones adoptadas en esta Metodología para diagramar entidades se pueden mencionar las siguientes:

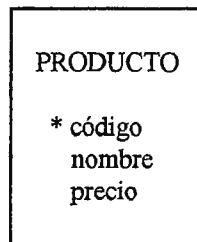
- Cajas simples de cualquier dimensión.
- Nombre único de la entidad (Singular).
- Nombre de la entidad en letras mayúsculas.

Las primeras tres convenciones pueden representarse para la entidad EMPLEADO de la siguiente manera:



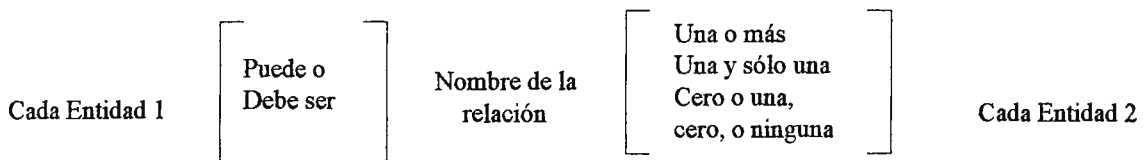
- Nombre sinónimo opcional debe escribirse entre paréntesis.
- Los nombres de los atributos en letras minúsculas.

Las dos convenciones anteriores se representan así:



## ***RELACIONES***

Una relación es una asociación significativa y bidireccional entre dos entidades o entre una entidad y si misma.



Cada dirección de una relación tiene:

- Un nombre, mostrado “por” o asignado “a”
- Una opción, es decir que “debe ser” o “puede ser”
- Un grado que puede ser uno y solo uno, o uno o más.

### 2.3 Identificación y Modelado de Entidades.

Los siguientes pasos se recomiendan para identificar y modelar entidades desde un conjunto de notas generadas por entrevistas realizadas:

✓ **Identificar y modelar entidades:**

- Examinar los nombres
- Tienen estas cosas algún significado?
- Existe información de interés acerca de cada cosa?
- Asignar un nombre a cada entidad.

✓ **Analizar y modelar relaciones entre las entidades:**

- Determinar la existencia entre las entidades
- Asignar nombre a la relación
- Determinar la cardinalidad de la relación en ambas direcciones
- Resolver las relaciones de muchos a muchos.

✓ **Analizar y modelar los atributos:**

- Identificar los atributos candidatos
- Asociar los atributos con una entidad
- Nombrar los atributos

✓ **Identificar llaves únicas para cada entidad:**

- Buscar atributos candidatos que ayuden a identificar cada entidad.
- Determinar la dependencia de las entidades sobre otras entidades relacionadas.
- Definir los identificadores únicos para cada entidad.

✓ Es recomendable utilizar una herramienta graficadora para plasmar el resultado, por ejemplo una herramienta CASE.

## 2.4 Pasos para Analizar y Modelar Relaciones.

Entre los pasos que se recomiendan seguir para llevar a cabo el análisis y modelado de relaciones, se mencionan los siguientes:

- ✓ Determinar la existencia de la relación: Examinando cada par de entidades para determinar si la relación existe, haciendo uso de una matriz relación.
- ✓ Nombrar cada dirección de la relación: Especificando de qué manera se relacionan ambas entidades.
- ✓ Determinar la opcionalidad de cada dirección de la relación. Es decir, si deben o pueden relacionarse las respectivas entidades.
- ✓ Determinar el grado de cada dirección de la relación: Esto se refiere a indicar si las relaciones son de 1:1, 1:M, M:M.

## 2.5 Porque Recomendar el uso del Modelo Entidad - Relación.

Este se seleccionó debido a las diferentes características que presenta durante el proceso de documentación de sistemas informáticos; entre las razones más importantes de porqué se recomienda utilizar el modelo Entidad-Relación se pueden mencionar las siguientes:

- Documenta las necesidades de información de una empresa en una forma precisa y clara.
- Se representa gráficamente, lo que facilita el entendimiento de los usuarios.
- Se facilita su desarrollo y depuración.
- En un modelo muy conocido y fácil de aplicar.
- Proporciona un panorama claro del ámbito de requisitos de información de una empresa.
- Proporciona un marco efectivo para integrar múltiples aplicaciones y desarrollar proyectos.

Existe abundante bibliografía sobre dicho modelo.

---

### ③ Modelo Conceptual de Datos

#### 3.1 Simbología Utilizada

#### 3.2 Diagrama del Modelo Conceptual

#### 3.3 Diccionario de Datos

##### 3.3.1 Simbología a Utilizar

---

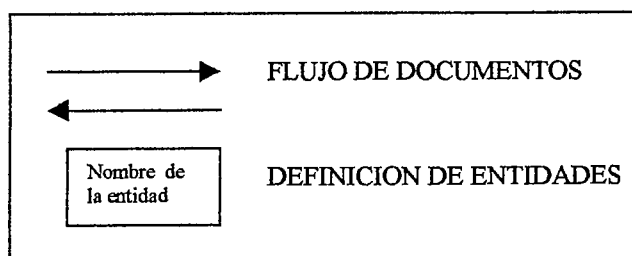
### 3.0 Elaborar Modelo Conceptual de Datos.

A nivel conceptual se detallan los objetivos que el sistema debe cubrir, es decir el qué perseguimos. Es aquí donde se observa la información del sistema en forma de entidades u objetos, descubriendo sus propiedades, la información de cada una de ellas y las relaciones entre las mismas.

Para el desarrollo del modelado de datos se recomienda hacerlo por medio del modelo Entidad-Relación, por considerarse como el más adecuado para reflejar la información de la aplicación. Además del modelo conceptual se debe elaborar un diccionario de datos de dicho modelo.

### 3.1 Simbología a utilizar.

Esta etapa consiste en explicar cada uno de los símbolos que se utilizan en el diseño del diagrama, colocando al lado derecho de la página los símbolos y en el lado izquierdo se colocará una descripción de dicho símbolo.



### **3.2 Elaborar Diagrama del Modelo Conceptual.**

Este diagrama se utiliza para modelar todos los elementos de datos (lógicos) que se identificaron y nombraron en el modelo Entidad - Relación, por lo cual debe denominarse una llave primaria con un identificador único y llaves foráneas con identificadores de otros elementos datos relacionados, para poder reflejar estas relaciones en forma de atributos y ocurrencias en el diagrama conceptual (físico); lo anterior constituye las bases para la creación de las tablas requeridas posteriormente por la Base de Datos.

El principal objetivo de este diagrama es definir y especificar el concepto de base de datos compartida, por lo que debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos: Qué datos deben compartirse, Quienes deben compartirlos y definir cada pieza de datos a ser compartida.

### **3.3 Elaborar el Diccionario de Datos.**

El diccionario de datos nos servirá para describir los datos manejados por la aplicación, sus características y posibles valores. Se deberá incluir en él, todos los flujos de datos y almacenes que se muestren en los Diagramas de Flujo de Datos; ya que las definiciones de los elementos del DFD lo constituyen; además de incluir cualquier información que ayude a definir la aplicación.

Como documento, el diccionario de datos recolecta, coordina y confirma lo que significa un término de datos específico para diferentes personas de la organización. Además de proporcionar documentación y eliminar redundancia, el diccionario de datos puede ser usado para:

1. Validar el diagrama de flujo de datos y para confirmar que esté completo y preciso.
2. Proporcionar un punto inicial para el desarrollo de pantallas y reportes.
3. Determinar el contenido de datos almacenados en archivos.

#### 4. Desarrollar la lógica para los diagramas de flujo de datos de procesos.

Un diccionario de datos es el complemento de un DFD, ya que proporciona información documentada de las variables que intervienen y su entorno; por medio de un lenguaje común para todos, evitando así significados diferentes de todos sus elementos. Un diccionario de datos estará compuesto primordialmente por las siguientes definiciones:

- Nombre de las variables o datos
- Descripción
- Valor por default
- Tipo
- Dimensión.

Y cualquier cosa que necesite definirse. Muchas veces los usuarios del diccionario de datos también incluyen definiciones que posiblemente formen parte del glosario del proyecto. De igual forma, puede incluirse información acerca de cada ítem de acuerdo con su definición, por lo tanto es como se aprende cada vez más acerca de un diagrama de flujo, además se puede adicionar información sobre:

- Frecuencia
- Volumen
- Tamaño
- Usuarios Afectados
- Consideraciones sobre seguridad.

Las entradas del diccionario de datos pueden ser creadas después de que ha sido terminado el diagrama de flujo de datos o construidas mientras se está desarrollando el diagrama de flujo de datos. Ejemplo de la estructura de un diccionario ver anexo 4.

Para definir un diccionario de datos se utilizaran los siguientes símbolos:

Símbolo	Significado
=	Es equivalente a
+	y
[]	Uno u otro
{ }	Herramienta de cualquiera de las componentes encerradas.
()	El campo encerrado entre paréntesis es opcional.

Para los símbolos representados en la tabla anterior se presenta una explicación y significado de cada uno de ellos a continuación:

Símbolo	Explicación	Uso
=	Alias	Se utiliza para denotar sinónimos.
+	Concatenación que define siempre estar incluidos en una estructura de datos en particular	Denota una relación de selección
[]	Define opciones entre los componentes de una estructura de datos	Denota una relación de iteración
{ }	Define la repetición de un componente en una estructura de datos	Denota una relación opcional

Así por ejemplo la estructura de datos para la adición de un pedido de cliente en la división de compras del sistema de control de inventario de *ALMEL*; haciendo uso de la simbología propuesta en la metodología puede ser la siguiente:

Nombre del Cliente = Nombre +  
Apellido paterno +  
Apellido materno

Es decir que el Nombre del Cliente esta formado por la concatenación del Nombre, del Apellido paterno y el Apellido materno.

Pedido del Cliente = Nombre de cliente +  
Dirección +  
Teléfono +  
Fecha del pedido +  
(Artículos del pedido disponibles) +  
Total de mercancías +  
(Impuestos) +  
Total del pedido +  
Método de pago +

El pedido del Cliente esta formado por la concatenación de: el Nombre del cliente, la Dirección, el Teléfono, la Fecha del pedido, los artículos disponibles que es un campo opcional (por estar encerrado entre paréntesis esto según la simbología propuesta), el total del pedido y el Método de pago.

Dirección = Calle +  
(Departamento) +  
Ciudad +

La dirección equivale a la concatenación de los datos Calle, Departamento (campo opcional) y Ciudad.

Teléfono = Número Local  
Artículos del pedido = Cantidad pedida +  
disponibles = Número de artículo +  
Descripción del artículo +

Tamaño +  
 Precio +  
 Total de artículos

Los artículos del pedido disponible esta formado por la concatenación de Cantidad pedida, el Número de artículo, la Descripción del artículo, el Tamaño y finalmente por el Total de artículos.

Método de pago = [Efectivo Tarjeta de Crédito]  
 (Tipo de tarjetas de crédito) +  
 Número de tarjeta de crédito +  
 Fecha de expedición

El método de pago estará formado por la concatenación de los campos de Efectivo Tarjeta de crédito; los corchetes indican que puede ser cheque o tarjeta de crédito, el tipo de tarjeta de crédito es opcional, el número de tarjeta de crédito y por la fecha de expedición de la tarjeta.

Como recomendación , se deberá reflejar la estructura en el diccionario que se construya, ya que esto ayudaría a que la persona que lo revise pueda comprenderlo de una manera más fácil.

## ④ Diseño de Pantallas

### 4.1 Estandarización

#### 4.1.1 De acuerdo a Contenido

#### 4.1.2 De acuerdo a Forma.

## 4.0 Diseño de Pantallas

Por medio del diseño de pantallas se tiene la interfaz de la aplicación con el usuario, es decir que permiten el contacto directo de los usuarios con los datos que administrará la aplicación en desarrollo.

Si los usuarios encuentran atractivas las pantallas, es probable que sean más productivos, necesiten menos supervisión y cometan menos errores. Las pantallas deben atraer a los usuarios y conservar su atención. Esto se logra mediante el uso de gran cantidad de área abierta rodeando a los campos de captura de datos, para que la pantalla obtenga una apariencia sin aglomeramientos.

#### 4.1.1 Diseño de acuerdo al Contenido

Para realizar diseños de pantallas según su contenido, se deberán incluir los siguientes elementos:

- ☞ El Nombre de la unidad Administrativa a la que pertenece la aplicación, esta debe aparecer en letras mayúsculas.
- ☞ Descripción de operación de la Aplicación: se incluir una descripción de la aplicación que se esta ejecutando.
- ☞ Fecha del Sistema.
- ☞ Hora del Sistema.
- ☞ Mensajes de ayuda con respecto a cada ítem de edición o selección dentro de la pantalla.
- ☞ Deberá considerarse el no saturar las pantallas con demasiados ítems; y recurrir de ser necesario a mecanismos de ayuda como pup pow.

Los últimos tres puntos que se refieren a la fecha, la hora del sistema y los mensajes de ayuda deberán ir separados por un carácter vertical (“|”) y serán desplegados en la parte inferior de la pantalla.

Así también es recomendable tener en cuenta las siguientes convenciones:

- Que los mensajes de ayuda que se presentan dentro de la pantalla, se presenten en un color y el ítem a editar o seleccionar sea presentado en otro color distinto al del mensaje.

❑ La técnica de vídeo inverso es una forma excelente para resaltar un campo importante, puede mejorar en forma efectiva el atractivo de la pantalla, pero se recomienda que sea usado con moderación.

❑ Se recomienda también hacer uso de diferentes tipos de letra. Los tipos de letra son otra forma para hacer atractivas las pantallas a los usuarios. Ya que los diferentes estilos mejoran la diferenciación entre categorías. Así por ejemplo, usar el estilo de tipo sans serif negritas para indicar principales categorías.

Tipos más grandes pueden indicar preguntas para campos de captura y tipos más pequeños pueden ser usados para indicar subcategorías en la misma pantalla.

#### **4.1.2 Diseño de acuerdo a Forma.**

El diseño de pantallas de acuerdo a la forma se realizará siguiendo los lineamientos que se plantearon en el diseño de acuerdo al contenido.

Y tratando de estandarizar la colocación o ubicación de los datos dentro de la pantalla.

---

### **⑤ Diseño de Reportes**

#### **5.1 Estandarización**

##### **5.1.1 De acuerdo al Contenido**

##### **5.1.2 De acuerdo a Forma**

---

### **5.0 Diseño de Reportes.**

Esta parte deberá contener en su totalidad todos los reportes impresos que se piensa generar por medio de la aplicación.

El diseño de reportes se deberá efectuar siguiendo los siguientes lineamientos para el encabezado, el contenido, el pie de página de los reportes.

### **5.1.1 De acuerdo Contenido.**

Para el diseño de reportes se deberá tener en cuenta los principales elementos que componen dichos reportes, entre los que se mencionan los siguientes:

#### **A) Elementos para el Encabezado del Reporte.**

El encabezado estará formado por los siguientes elementos:

- ☞ El nombre de la Institución
- ☞ El nombre de la unidad Administrativa que genera el reporte.
- ☞ El nombre del programa que genera el reporte.
- ☞ El número de página.
- ☞ La hora de emisión del reporte
- ☞ La fecha de emisión del reporte
- ☞ El nombre del sistema al que pertenece el reporte.
- ☞ Identificación del reporte.
- ☞ Los encabezados de los respectivos campos de detalle que sean especificados y que tienen significado en el reporte.

#### **B) Elementos del Contenido del Reporte.**

Los elementos que conforman el contenido de los reportes son los siguientes:

- ☞ El detalle de los campos de acuerdo a los encabezados correspondientes.
- ☞ Los totales parciales de ser requeridos.

#### **C) Elementos de Pié de Página del Reporte.**

- ☞ Cada fin de página podrá cerrarse con una línea formada por guiones.
- ☞ Los totales generales si son requeridos sobre determinado dato ó campo.
- ☞ Mensajes de “ Fin de Reporte “.

Así también se recomienda tener en cuenta las siguientes convenciones cuando se llena la hoja de diseño de reportes:

- ↳ La información constante es información igual cada vez que es impreso el reporte. Para indicar la información constante, se debe escribir un carácter por espacio. El título del reporte todos los encabezados de columnas son escritos como información constante.
- ↳ La información variable es información que puede variar cada vez que el reporte es impreso. Por ejemplo, para mostrar la longitud de campo para el nombre de asignatura, que puede ser de hasta 10 caracteres alfabéticos de largo, se recomienda poner una X en el espacio inicial, con una línea a lo largo de los siguientes espacios y una X para anclar el último espacio ocupado por el concepto y, en esta forma, el nombre de la asignatura sería indicado por: X \_\_\_\_\_ X.
- ↳ Otra convención indica que cuando los datos van a ser repetidos en una misma posición de una columna, no es necesario continuar poniendo detalles en cada espacio sucesivo. Únicamente se traza una línea continuando hacia abajo desde el principio de la columna.

### **5.1.2 De acuerdo a la Forma.**

El diseño de acuerdo a la forma de los reportes se realizará siguiendo los lineamientos que se plantearon en el diseño de acuerdo al contenido de reportes. Tratando de estandarizar la posición o ubicación de los diferentes elementos dentro del reporte. Un ejemplo del diseño de reportes se observa en el anexo 5.

---

## **⑥ Diagrama de Módulos del Programa**

---

### **6.0 Diseño general de los módulos de programas de la Aplicación.**

En esta parte consiste en mostrar la estructura de la aplicación en forma organizacional jerárquica de todos los programas que conforman la aplicación.

Ya que este diagrama contiene los diferentes módulos y submódulos de la aplicación así como también su interrelación, permitiendo de esta manera una visión global del sistema.

---

## ⑦ Elaboración del Manual de Usuario.

### 7.1 Contenido del Manual de Usuario

#### 7.1.1 Desarrollo del manual de usuario

---

## 7.0 Elaboración del Manual de Usuario.

El manual de usuario, se debe diseñar de acuerdo principios básicos:

- Contenido,
- Organización
- Formato.

↳ El principio de Contenido: se refiere a totalidad y la profundidad de cobertura del documento.

↳ El principio de Organización: se refiere a la orientación del usuario mientras usa el documento. El usuario debe poder decir donde esta cualquier punto o concepto en el documento. La organización de los diferentes tópicos del manual deberá ser lógica siguiendo el desarrollo de la tarea o el asunto de discusión. Para satisfacer estos requerimientos, el diseñador debe definir la estructura del documento antes de crear contenido.

↳ El principio de formato: concierne a la manera de presentación de la información, en términos simples, cómo palabras y cuadros que presenten el contenido de la información. Es en esta parte que el diseñador de la información deberá tomar decisiones como el esquema de la página, el uso de gráficos, conjuntos de caracteres, estructura del documento, posicionamiento.

La redacción del manual de usuario debe obedecer a la regla clásica: claro, conciso, correcto y completo. Pero sobre todo debe ser redactado pensando en las personas que lo van a utilizar, en su perfil y conocimientos del usuario.

### **7.1 El contenido del Manual de Usuario.**

De acuerdo a lo anterior se recomienda incluir los siguientes elementos en el manual de usuario:

- Índice del Manual de Usuario
- Introducción
- Descripción Global del sistema:
  - Objetivos
  - Composición y Uso del Manual
  - Teclas de Función general
  - Símbolos Empleados
  - Generalidades sobre la operación del Equipo.
- Definición de Ingreso y Salida de Datos:
  - Nombre
  - Propósito para el que fué creado
  - Descripción
  - Medio de almacenamiento
- Diagrama de Estructura de las opciones del sistema
- Opciones de Ingreso al Sistema
- Diagrama o esquema de la Aplicación
  - Menús
  - Submenús
- Pantallas de Captura
- Reportes Generados
- Posibles Errores y su Corrección
- Glosario.

### 7.1.1 Desarrollo del Manual de Usuario.

Para el desarrollo de cada uno de los apartados anteriores se hará siguiendo los pasos que se plantean a continuación:

📖 El tamaño de letra a utilizar en el documento será de 12 CPI (caracteres por pulgada).

📖 Los márgenes que se establecerán serán:

Margen Superior : 3 cm

Margen Izquierdo: 2.5 cm

Margen Inferior: 2.5 cm

Margen Derecho: 2.5 cm

📖 En cada una de las páginas se colocará el encabezado siguiente:

Manual de Usuario; el cual deberá justificarse en la parte superior derecha de la página y el tamaño de la letra a utilizar será de 8 cpi.

📖 El número de pagina será colocado en la parte inferior de la página y al centro de la misma, para la numeración de la introducción se utilizará la nomenclatura: ii, iii, iv; y para los apartados siguientes se usaran números arábigos.

A continuación se detallan cada uno de los componentes del manual de usuario:

#### 📁 **Índice.**

Proporciona a los usuarios una referencia para determinar la estructura y sobre todo la organización del documento. Se colocará la identificación INDICE justificada al centro de la página. Dicho índice deberá describir de manera detallada los diferentes tópicos que contiene el documento, de forma estructurada con un tabulador por cada uno de los apartados u opciones de menú que se identifiquen; el nombre del ítem se colocará en el margen izquierdo y el número de la página se colocará en el margen derecho.

## **📁 Introducción**

Provee una descripción general de la aplicación. La introducción también proporciona al usuario una base para apoyar el aprendizaje del material a seguir. Se debe preceder al desarrollo de cada sección, con una descripción narrativa del contenido de cada sección.

## **📁 Descripción Global de Sistema.**

Se definirá el objetivo principal de manual, a la vez que podrá definirse al menos 3 objetivos secundarios.

A la vez este módulo proporciona el material introductorio sobre el uso del manual de usuario: asegura que el usuario este listo para comenzar (que se haya instalado programa ), describe las teclas de función (plantilla), define el uso de llaves especiales, además debe incluir las convenciones que se siguen en el manual, y proveer una apreciación global de los aspectos importantes del programa.

## **📁 Diagrama de Estructura de las Opciones del Sistema**

Este diagrama deberá especificar las diferentes relaciones entre las opciones que contiene el sistema.

## **📁 Diagrama o esquema de la Aplicación.**

En el se indicarán los diferentes menús y submenús de la aplicación y su respectivo encadenamiento.

## **📁 Posibles Errores y su Corrección.**

En este apartado se describirán los posibles errores, su formato y las instrucciones a seguir en caso de que se produzcan. Además de los errores correspondientes a los diferentes procesos, se incluirán los relativos a fallos de comunicación y las acciones a tomar.

## **Glosario**

El glosario es una lista en orden alfabético y contiene una corta definición de los términos técnicos utilizados.

---

### **③ Elaboración del Manual Técnico.**

#### **8.1 Contenido del Manual Técnico**

---

### **8.0 Elaboración del Manual Técnico.**

La documentación técnica consta de varios ítems preparados incluso durante el desarrollo de los sistemas. Para el proceso de elaboración de dicha documentación se recomienda incluir los siguientes aspectos:

#### **8.1 Contenido del Manual Técnico.**

Para el desarrollo del manual técnico se recomienda incluir los siguiente aspectos:

- Índice del Manual Técnico
- Introducción
- Descripción global de la Aplicación
- Diagrama Jerárquico de la Aplicación
- Descripción de las Funciones de Procesamiento
- Diccionario de Datos
- Descripción de la nomenclatura de las Variables
- Diagramas:
  - Diagrama de Flujo de Datos Lógico y Físico
  - Diagrama Entidad-Relación
- Anexos:
  - Ejemplos de todos los Informes Producidos por la Aplicación.

---

## ⑨ Seguimiento al Sistema.

### 9.1 Control y documentación de Fallas del Sistema

### 9.2 Documentación de Modificaciones al Sistema

---

## 9.0 Seguimiento al Sistema.

El objetivo de este apartado es proporcionar una serie de recomendaciones respecto al control de fallas del sistema, es decir se plantean una serie de pasos que pueden ayudar a llevar un seguimiento de fallas, de tal forma que en el futuro puedan ser resueltas inmediatamente; entre ellos se menciona la seguridad de la información, el nivel de riesgo al perder la información.

Así también se proporcionan ciertas recomendaciones para llevar a cabo tanto la documentación de fallas como la documentación de modificaciones que se efectúan a la aplicación por algún nuevo requerimiento.

### 9.1 Control de Fallas del Sistema.

#### A) Seguridad.

Todo sistema de información tiene puntos vulnerables, es mucho lo que se arriesga para no tomar en cuenta las amenazas a la seguridad de un sistema de información. La seguridad de un sistema de información se clasifica como física y lógica. La seguridad física se refiere a hardware: instalaciones, cintas magnéticas y otras cosas que pueden ser destruidas, robadas o a las que podría efectuarse el acceso en forma ilegal.

La seguridad lógica esta incorporada en el software al permitir que solo personas autorizadas tengan acceso al sistema y lo utilicen. La seguridad lógica para los sistemas en línea se logra principalmente mediante:

- Claves de acceso
- Códigos de autorización

## **Documentación de Fallas.**

Se recomienda que en la documentación de fallas se incluyan los siguientes aspectos:

- 📖 Duración de la falla
- 📖 Conteo del tiempo desde que ocurrió la falla
- 📖 Determinar los motivos de la falla:
  - Daño en dispositivo
  - Falla de equipo
  - Falla del sistema
- 📖 Movimiento de los datos y personal a un lugar de procesamiento alternativo
- 📖 Establecimiento de los sistemas en el lugar alternativo
- 📖 Documentar los mecanismos o procesos para la corrección de la falla.
- 📖 Regreso al lugar habitual
- 📖 Inicio del sistema normal.

## **9.2 Documentación de las Modificaciones al Sistema.**

Con respecto a las modificaciones que pueden hacerse a un sistema, se recomiendan tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 📖 Que las modificaciones que se efectúen deberán ser documentadas dentro del código del módulo a ser modificado. Es decir se deberá incluir comentarios tales como el nombre de la persona que efectuó el cambio, la fecha en que se llevo a cabo dicha modificación.
- 📖 También se recomienda que si se efectúan modificaciones considerables al sistema, se recomienda modificar los respectivos Diagramas de Flujo de Dato y los Diagramas Entidad-Relación actuales.

## **Recomendaciones.**

Con respecto al control de las modificaciones se recomienda lo siguiente:

- ☑ Una recomendación importante es que, la mejor forma de evitar modificaciones no autorizadas a los programas es establecer procedimientos rigurosos de control de modificaciones, lo cual dificulta hacer cambios a un programa con fines de ganancia personal.
  
- ☑ Finalmente se recomienda el uso de un formulario para la solicitud de mantenimiento en base a nuevos requerimientos. Este se empleará cada vez que un departamento requiera que el departamento de informática efectúe algún tipo de mantenimiento a una aplicación existente, o también que se elabore una nueva aplicación. Ver anexo 6.

Los campos del formulario pueden ser los siguientes:

- ↳ Departamento solicitante
- ↳ Nombre de la aplicación
- ↳ Fecha en que se elabora la solicitud
- ↳ Clasificación y detalle de requerimientos del departamento solicitante, ya sean estos totales, parciales o de otra índole.
- ↳ Fecha de Recibido
- ↳ Fecha en que se efectuó la modificación.

---

## ⑩ Qué herramientas Utilizar para efectuar la actualización

### 10.1 Utilizando herramientas CASE

### 10.2 Utilizando Técnicas Tradicionales.

---

## 10.0 Qué Herramientas Utilizar para efectuar la Actualización

La actualización de la documentación ha sido uno de los problemas más costosos en el área de la informática. La actualización de la documentación puede efectuarse haciendo uso de herramientas CASE que incrementen la productividad y mejoren la

calidad del trabajo o por medio de la utilización de técnicas de documentación tradicionales. A través de la correcta aplicación de ambos métodos puede obtenerse una actualización completa de las aplicaciones.

### **10.1 Actualización Utilizando Herramientas CASE.**

Esta puede efectuarse por medio de herramientas para diagramación que dan soporte al análisis y documentación de los requerimientos de una aplicación. Estas herramientas ofrecen la capacidad de dibujar diagramas, guardar los detalles en forma interna, para cuando se necesite realizar cambios, la naturaleza de estas se describa en el sistema, el cual puede entonces volver a dibujar todo el diagrama.

Entre las herramientas para Diagramación se pueden mencionar las siguientes:

- \* E-R Win FOR BUILDER
- \* System Architect
- \* CASE Designer de Oracle.

Entre las técnicas que soportan las herramientas CASE están las siguientes:

- \* Diagramas E-R de Peter Chen
- \* DFD según Yourdon y De Marco
- \* DFD según Gane y Searson.

Y los diagramas que puede soportar una herramienta CASE se mencionan a continuación:

- \* Diagrama de Flujo de Datos (DFD)
- \* Diagrama de Transición de Estados (DTE)
- \* Diagrama HIPO
- \* Flujogramas.

Así como también puede efectuarse el proceso de actualización de la documentación haciendo uso de herramientas menos costosas como la son las de tipo CASE; es decir que

puede efectuarse haciendo uso de procesadores de texto como WORD de *Microsoft Office* y de hojas electrónicas como por ejemplo EXCEL de *Microsoft Office*.

A continuación se plantea la forma en que pueden ser representadas las diferentes relaciones entre entidades y su respectiva cardinalidad; haciendo uso de la herramienta propuesta en esta Metodología Para la Documentación, es decir las hojas electrónicas de *Microsoft EXCEL*:

*Tabla de Relaciones.*

	<i>E1</i>	<i>E2</i>	<i>E3</i>	<i>E4</i>	<i>E5</i>
<i>E1</i>		<i>X</i>			
<i>E2</i>				<i>X</i>	<i>X</i>
<i>E3</i>				<i>X</i>	
<i>E4</i>					
<i>E5</i>			<i>X</i>		

*Tabla de Cardinalidades.*

La siguiente tabla contiene las diferentes opciones que pueden ocurrir en las relaciones mostradas en la tabla anterior de relaciones, así por ejemplo en la tabla de relaciones las entidades E2 y E4 se relacionan entre sí, en la tabla de cardinalidades se muestran las diferentes relaciones que pueden ocurrir entre las mismas; es decir las entidades E2 y E3 pueden relacionarse de la siguiente forma:

- Una o más,
- Una y solo una
- Cero o una,
- Cero o ninguna.

	<i>E2</i>	<i>E3</i>	<i>E4</i>	<i>E5</i>
<i>E2</i>		Una o más Una y solo una Cero o una Cero, o ninguna		
<i>E3</i>			Una o más Una y solo una Cero o una Cero, o ninguna	Una o más Una y solo una Cero o una Cero, o ninguna
<i>E4</i>			Una o más Una y solo una Cero o una Cero, o ninguna	
<i>E5</i>			Una o más Una y solo una Cero o una Cero, o ninguna	

Figura 3.14 Tabla de Cardinalidades.

## 10.2 Actualización Utilizando Técnicas Tradicionales.

La técnica de los diagramas de flujo de datos, se deberán utilizar de la manera en que se explicó en el apartado 1 de este mismo capítulo.

Con respecto al uso de los Diagramas Entidad-Relación se propone utilizar la matriz de vida de una entidad; ya que de esta manera se facilitará la representación del mismo, reduciendo de esa manera el tiempo de elaboración; puesto que puede hacerse uso de una hoja electrónica para diseñarlos y almacenarlos, contribuyendo a reducir los costos de elaboración y mantenimiento de dichos diagramas.

Esta tendencia presenta dos ventajas muy claras:

1. Es más rápida de utilizar por parte del usuario que no tiene que acudir al voluminoso manual de usuario.
2. Para el informático es más fácil actualizar la documentación de las aplicaciones que un número grande de manuales distribuidos por los despachos de los usuarios. Esta tarea no se hace y debido a las modificaciones que va teniendo la aplicación, los manuales quedan obsoletos y por tanto dejan de usarse.

## CAPITULO IV

### APLICACIÓN PRACTICA

#### 4.0 Introducción.

El contenido del siguiente capítulo se refiere al parte práctica del diseño de la “Metodología para la Documentación de Sistemas de Información” planteada en capítulos anteriores de este mismo documento. La documentación que se generará corresponde a los manuales técnico y de usuario del “ *Sistema para el manejo de Encomiendas ABY* “; dicha documentación incluirá aspectos necesarios para que el usuario pueda interactuar correctamente con la aplicación y pueda así obtener los resultados esperados.

Los manuales de Usuario y Técnico serán diseñados haciendo uso de las herramientas que se proponen utilizar en la Metodología para la Documentación de Sistemas de Información; es decir el procesador de texto *Word que incluye la opción de Hipervínculo*, que permite el lector del documento saltar a otro lugar del documento, a un documento de *Word* diferente o a un archivo creado en un programa distinto. El archivo o documento de destino puede estar en el disco duro del usuario, en la red de la organización.

Lo que permite obtener una documentación más sencilla de actualizar o modificar, más rápida de consultar, ya que el usuario podrá acceder a ella en el momento que sea necesario sin abandonar su estación de trabajo; así también al diseñar la documentación por medio de herramientas como *Word* esta puede diseñarse utilizando elementos como colores, imágenes, figuras, efectos, etc., a fin de que sea mas atractiva para el usuario de la

misma. La documentación que se genere será presentada en un disco de 3 ½ pulgadas para efectos de evaluación; ya que esta documentación deberá estar instalada en el disco duro.

#### **4.1 Documentación a Diseñar.**

Para el "*Sistema de Manejo de Encomiendas ABY*", se producirá la documentación técnica respectivamente. El diseño de la misma se hizo de acuerdo a las recomendaciones planteadas en el capítulo III de este mismo documento.

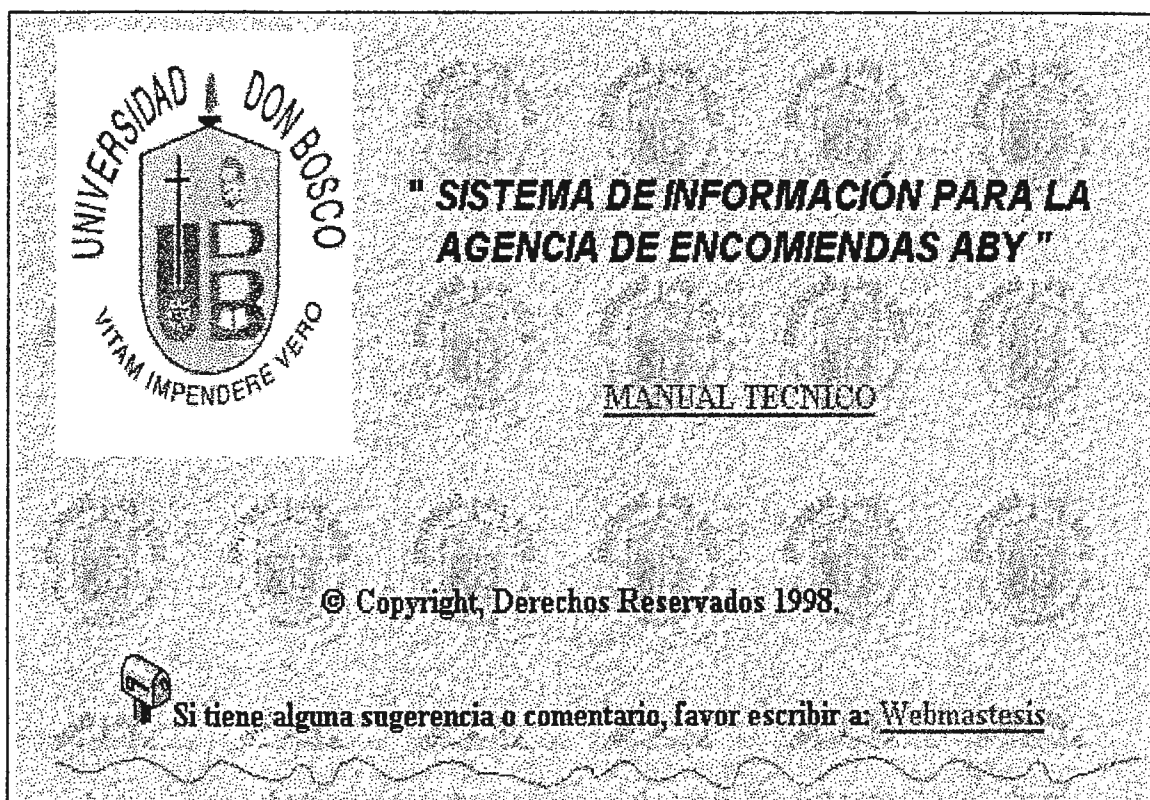
Para el diseño de la documentación se incluyen los aspectos que son necesarios para que el usuario del sistema pueda interactuar con este de forma correcta y también pueda obtener así mejores resultados durante el procesamiento del mismo.

Por ejemplo el contenido de la documentación a diseñar es el siguiente:

- ☐ Introducción al documento
- ☐ Descripción global de la aplicación
- ☐ Composición y Uso del manual
- ☐ Diagrama Jerárquico de la Aplicación
- ☐ Diagramas de Flujo de Datos
- ☐ Diagramas Entidad-Relación
- ☐ Diccionario de Datos.
- ☐ Pantallas de Captura
- ☐ Reportes generados por la Aplicación.
- ☐ Glosario de términos técnicos.

#### **4.2 Contenido de la Aplicación Práctica.**

A continuación se muestra el contenido de la documentación Técnica del "*Sistema para el Manejo de Encomiendas ABY*", siguiendo la metodología para la documentación de sistemas planteada en el capítulo III de este mismo documento.



*Ventana de Inicio de la Aplicación.*

#### 4.0 Ventana Principal del Manual Técnico.

Barra de herramientas que permite modificar los vínculos contenidos en el archivo, insertar imágenes, tablas, etc.

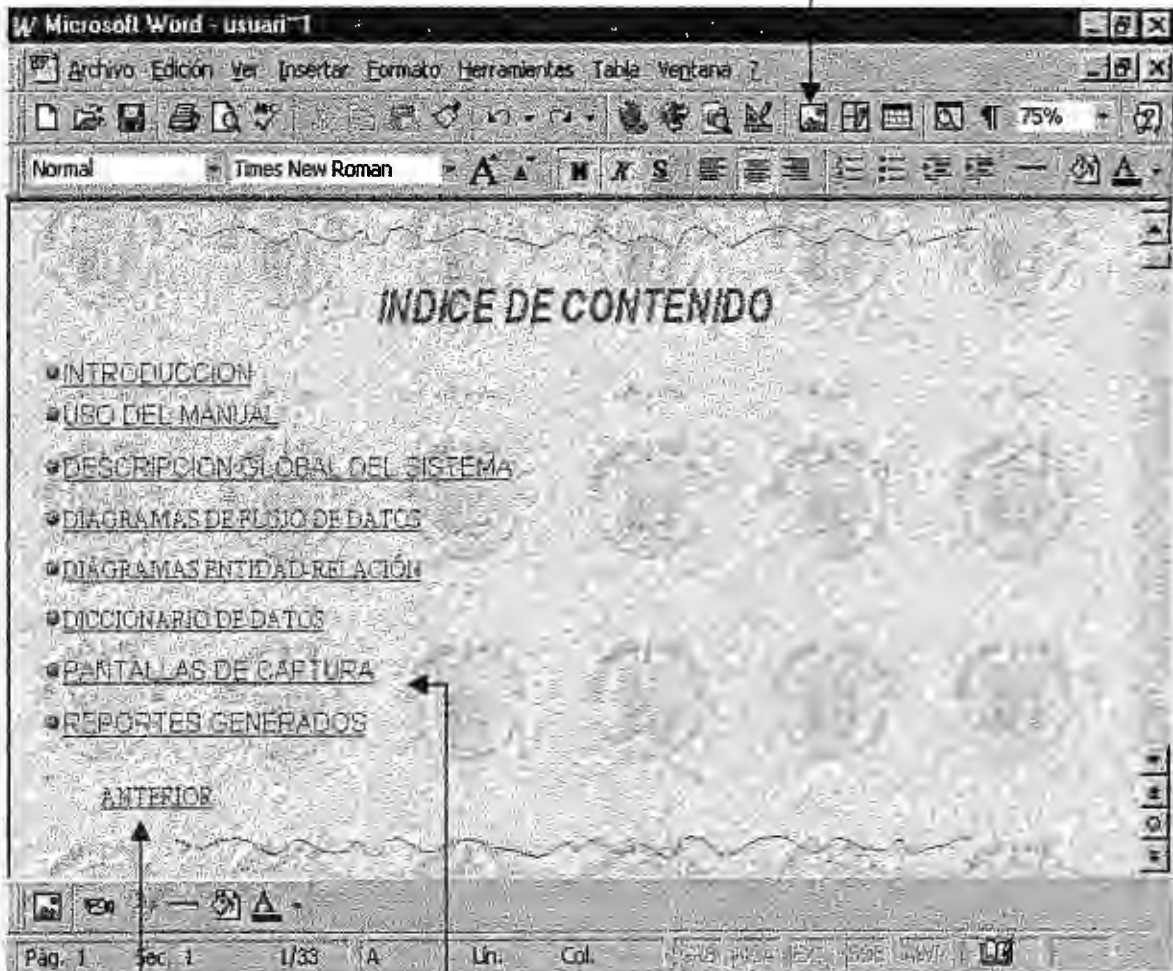


Figura 4.0

Permite retornar a la pantalla de presentación del manual técnico

Esta pantalla contiene el índice del manual técnico, cada una de las opciones esta subrayada ya que contienen hipervínculos que conectan con otro archivo, otra posición dentro del mismo, dirección en internet, etc. El usuario únicamente se coloca sobre la opción seleccionada y dar un click, e inmediatamente se mostrará la información solicitada.

#### 4.1 Pantalla del Sub-Módulo Introducción.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

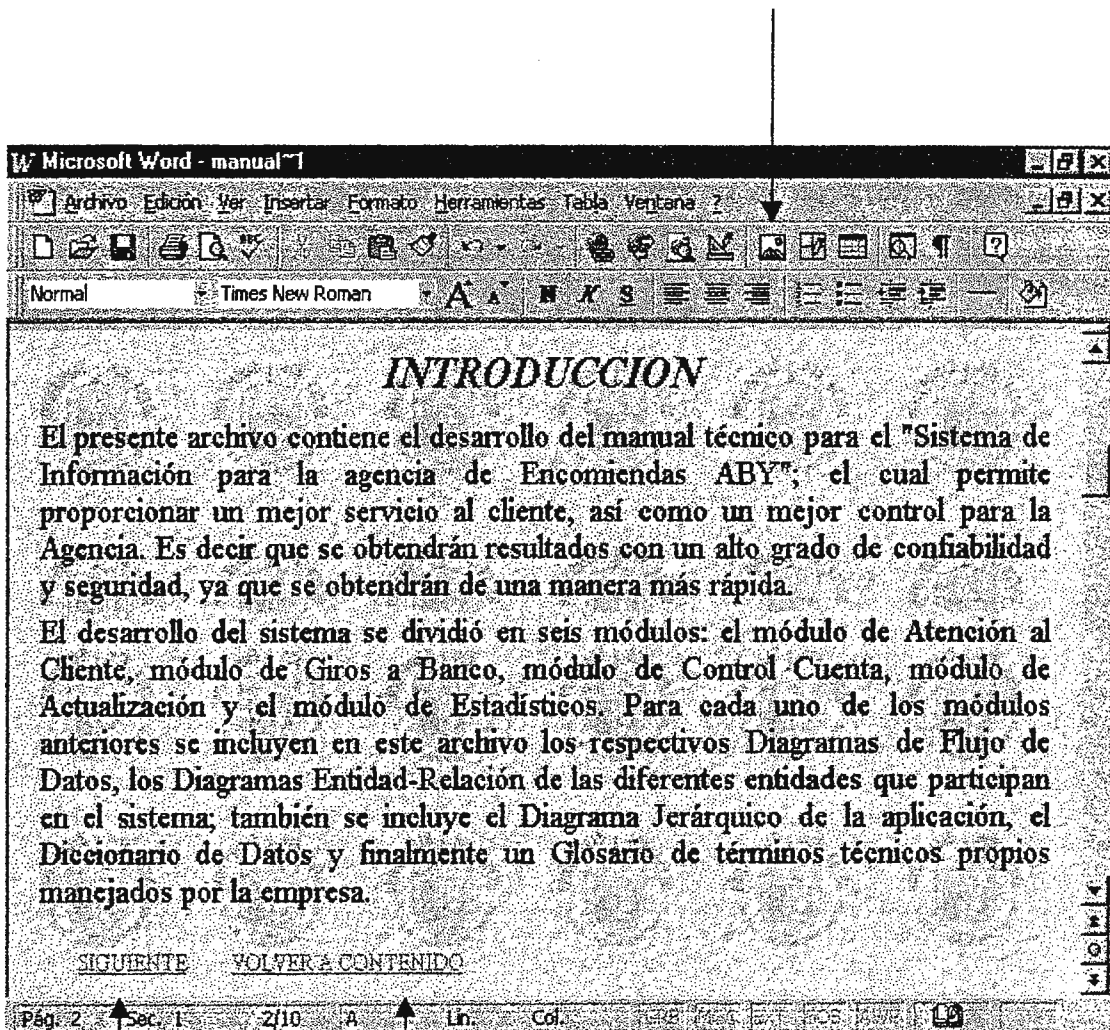


Figura 4.1

Esta opción permite al usuario seguir consultando la introducción del manual; haciendo click sobre ella.

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede retornar a la pantalla que contiene el índice general de la documentación.

## 4.2 Pantalla de Composición y Uso del Manual.

Barra de herramienta del Web, permite desplazarse por el documento haciendo uso de la flecha de hacia atrás o hacia adelante, actualizar vínculos, etc.

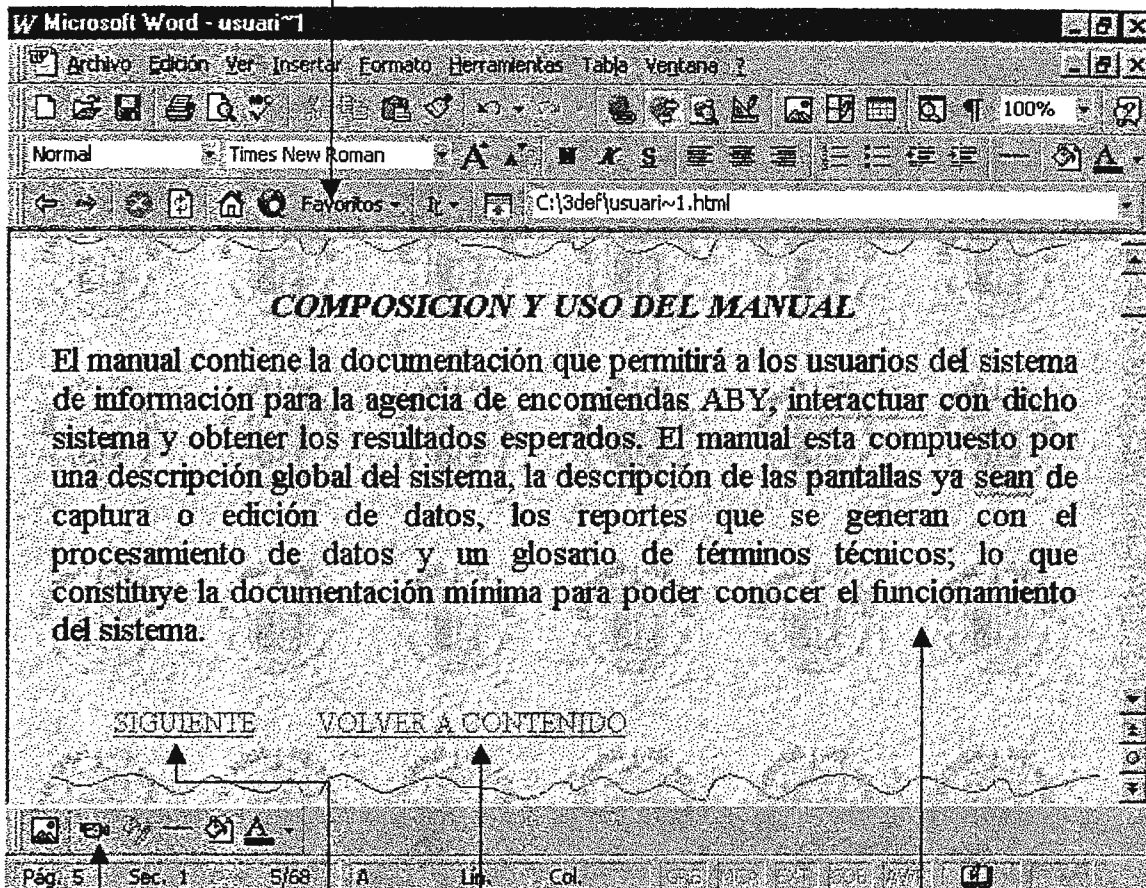


Figura 4.2

Barra de herramientas de imágenes, permite cambiar las imágenes, agregar vídeo, cambiar el tamaño de la fuente del texto, etc.

Opción que permite seguir consultando más información de dicha opción.

Esta pantalla contiene una parte de la opción Composición y uso del Manual; en la cual se detalla la forma en que esta estructurado el manual técnico, las partes en que se divide, permitiendo al usuario un mayor conocimiento sobre el contenido y uso del mismo.

Por medio de esta opción el usuario puede retornar a la pantalla que contiene el índice de contenido, solamente se posiciona sobre dicha opción y dan un click para activar el vínculo a dicha pantalla.

### 4.3 Pantalla para el Diagrama Jerárquico del Sistema.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

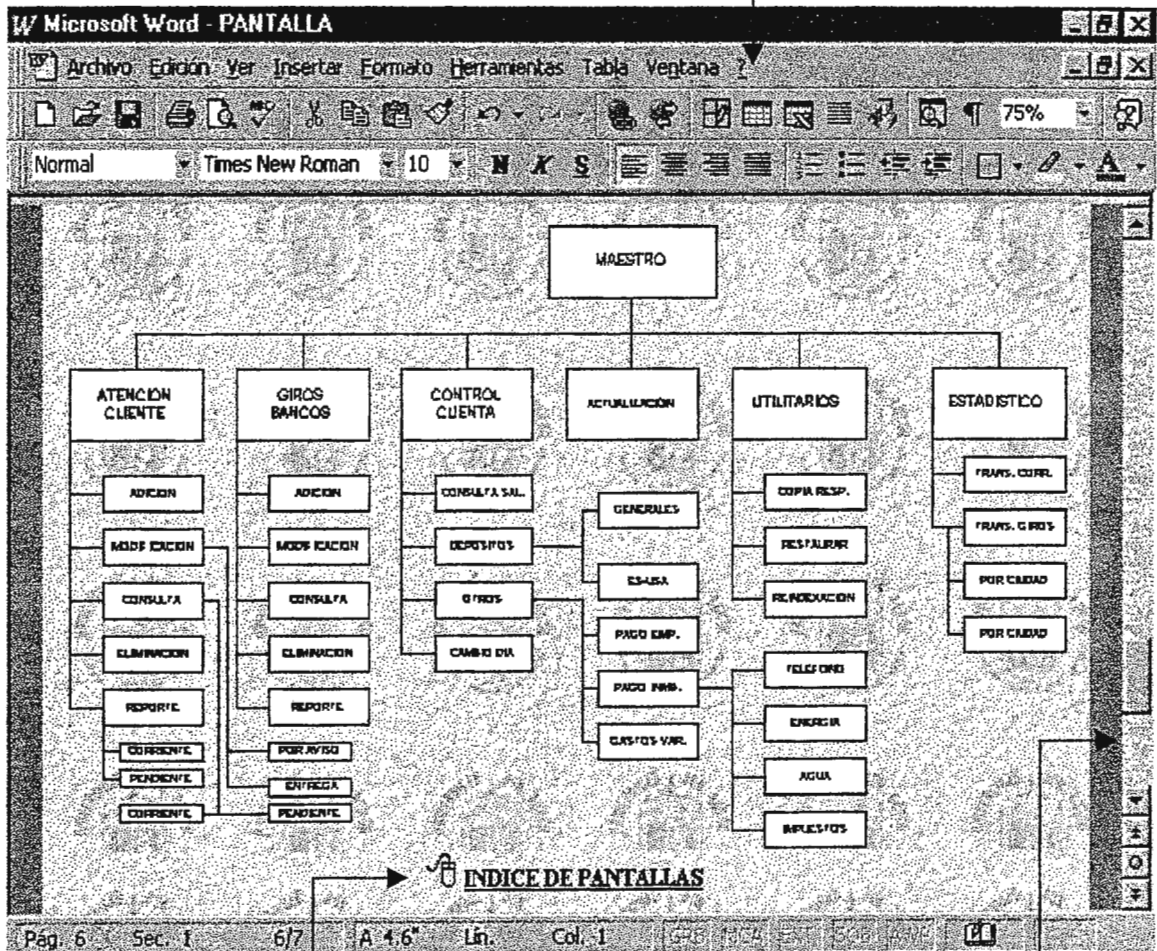


Figura 4.3

Barra de desplazamiento.

Por medio de esta opción el usuario puede retornar a la pantalla que contiene el índice de contenido, solamente se posiciona sobre dicha opción y dan un click para activar el vínculo a dicha pantalla.

#### 4.4 Pantalla del Sub-Módulo Diagramas de Flujo de Datos.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

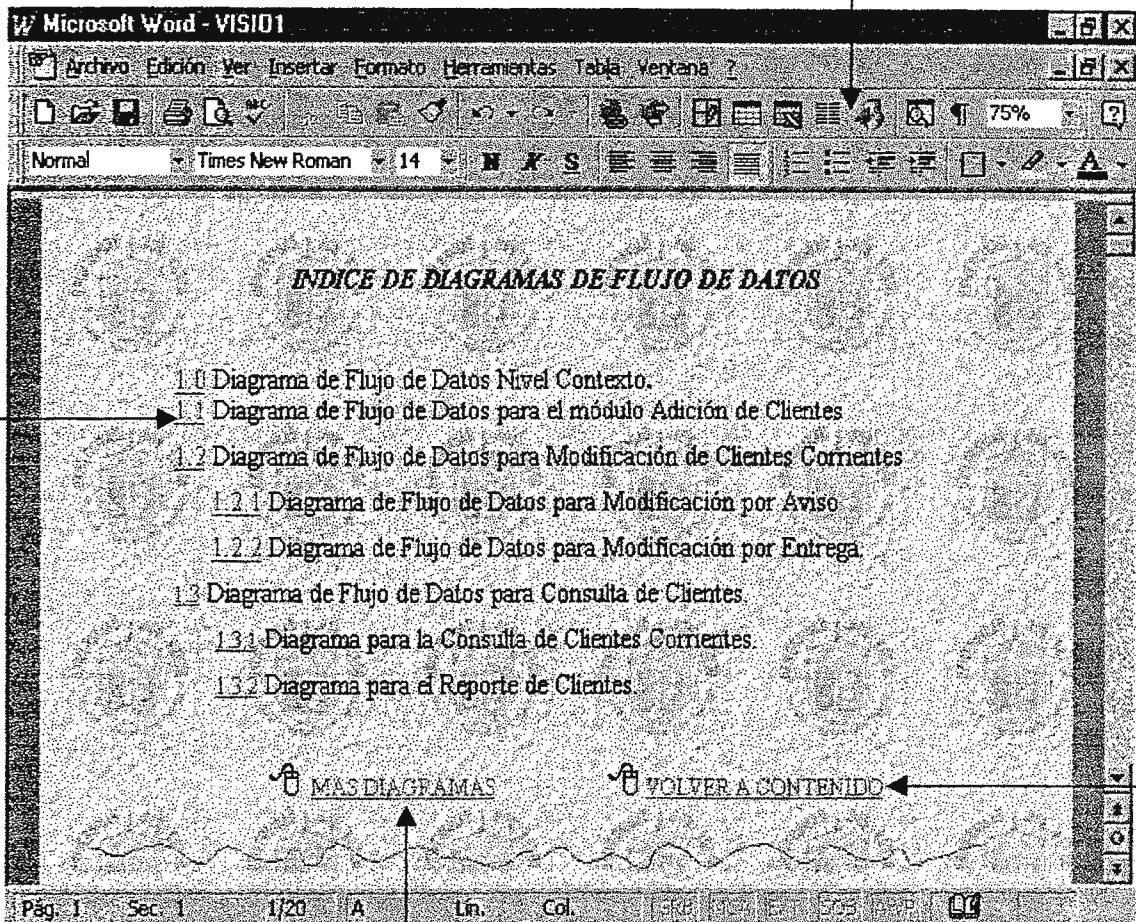


Figura 4.4

Esta opción permite al usuario consultar más diagramas de flujo de datos, aparece en subrayado indicando que es un Hipervínculo que permite mostrar un nueva lista de diagramas, únicamente se debe dar un click sobre dicha opción.

Esta área corresponde al contenido de la opción de Diagramas de Flujo de Datos. Es decir todos los DFD's correspondientes al sistema para el manejo de encomiendas, cada opción aparece en subrayado indicando que son Hipervínculos, que permiten saltar a otra posición del documento que contiene la información correspondiente.

Esta opción permite retornar al índice principal del manual técnico, basta con hacer click sobre dicha opción.

#### 4.4.1. Diagrama de Flujo de Datos para la Adición de Nuevos Registros

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

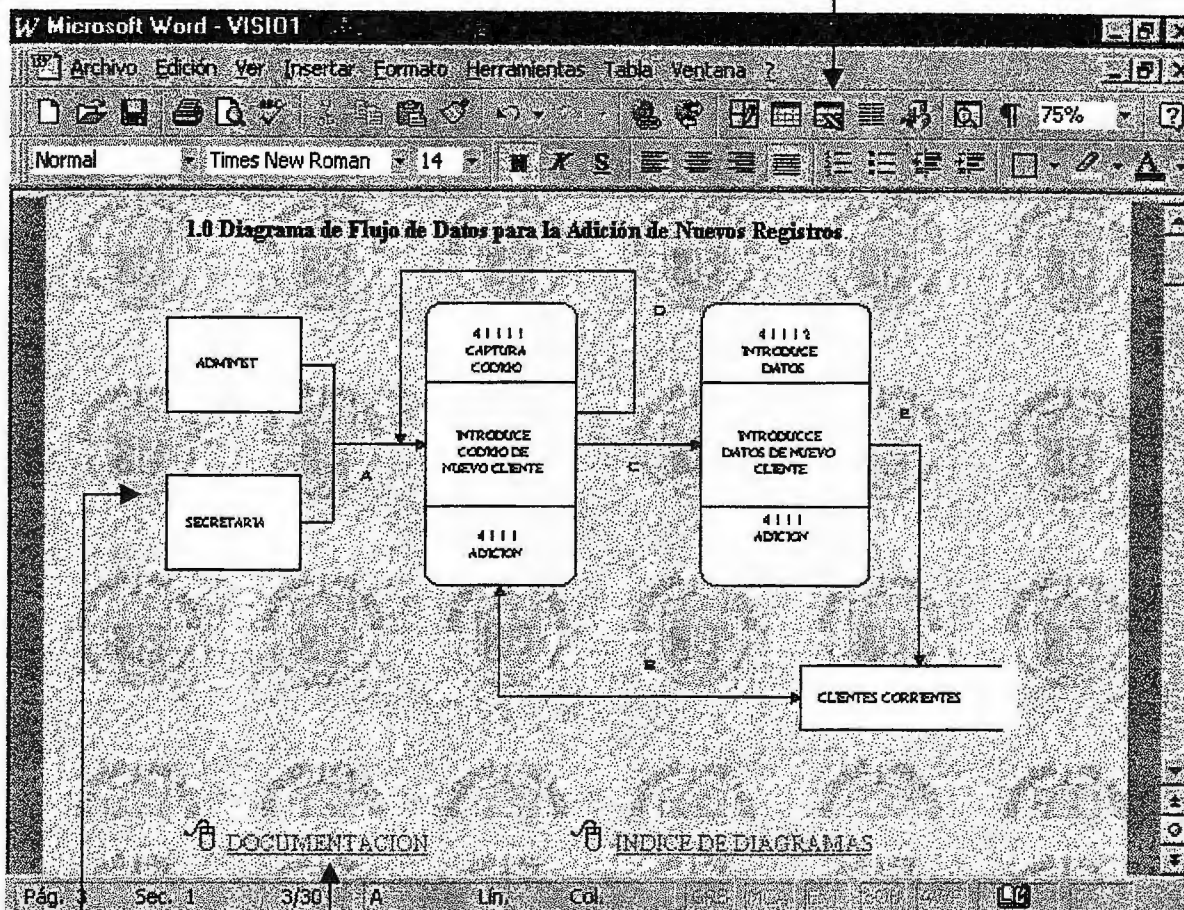


Figura 4.4.1

Área en la cual se inserta el diagrama correspondiente, el cual ha sido diseñado previamente con la herramienta de Visio. El diagrama puede fácilmente ser modificado simplemente con hacer click sobre la imagen y poder editarla, una vez editada se procede a modificarla, lo que hace el proceso de actualización y modificación una actividad sumamente fácil y rápida de efectuar.

Por medio de esta opción el usuario puede consulta documentación u comentarios del diagrama que ha solicitado consultar, para el caso se tiene la documentación siguiente:

- A. Administrador ó Secretaria efectúa introducción código.
- B. Sistema verifica existencia de código en archiv Clientes corrientes.
- C. Si código no existe se procede a introducir datos de nuevo registro.
- D. Si código existe regresa a inicio (introducción código)
- E. Sistema actualiza registro de nuevo cliente en archivo de Clientes corrientes.

#### 4.4.1.2 Diagrama de Flujo de Datos para la Modificación de Clientes.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

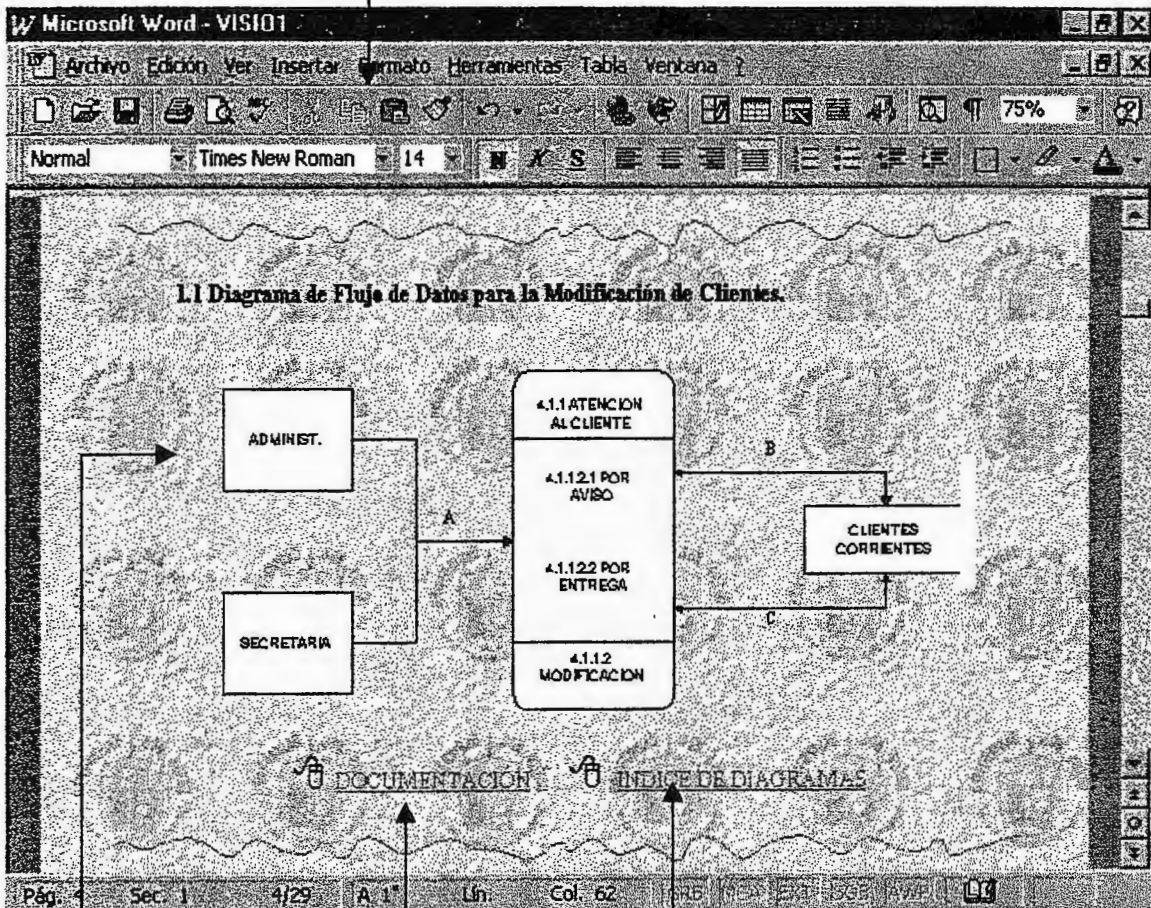


Diagrama de Flujo de datos elaborado haciendo uso de la herramienta de Visio: permitiendo su fácil actualización: basta hacer click sobre la imagen para editarla y poder modificarla.

Figura 4.4.1.2

Esta opción permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos, solamente debe hacer click sobre ella y de manera automática aparecerá la información.

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación u comentarios del diagrama que ha solicitado consultar, para el caso se tiene la documentación siguiente:

- A. Administrador ó Secretaria utiliza el módulo de modificación de clientes corrientes.
- B. Sistema verifica y actualiza archivo de Clientes Corrientes.
- C. Sistema verifica y actualiza archivo de Clientes Corrientes.

#### 4.4.1.2.1 Diagrama de Flujo de Datos para Modificación por Aviso.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

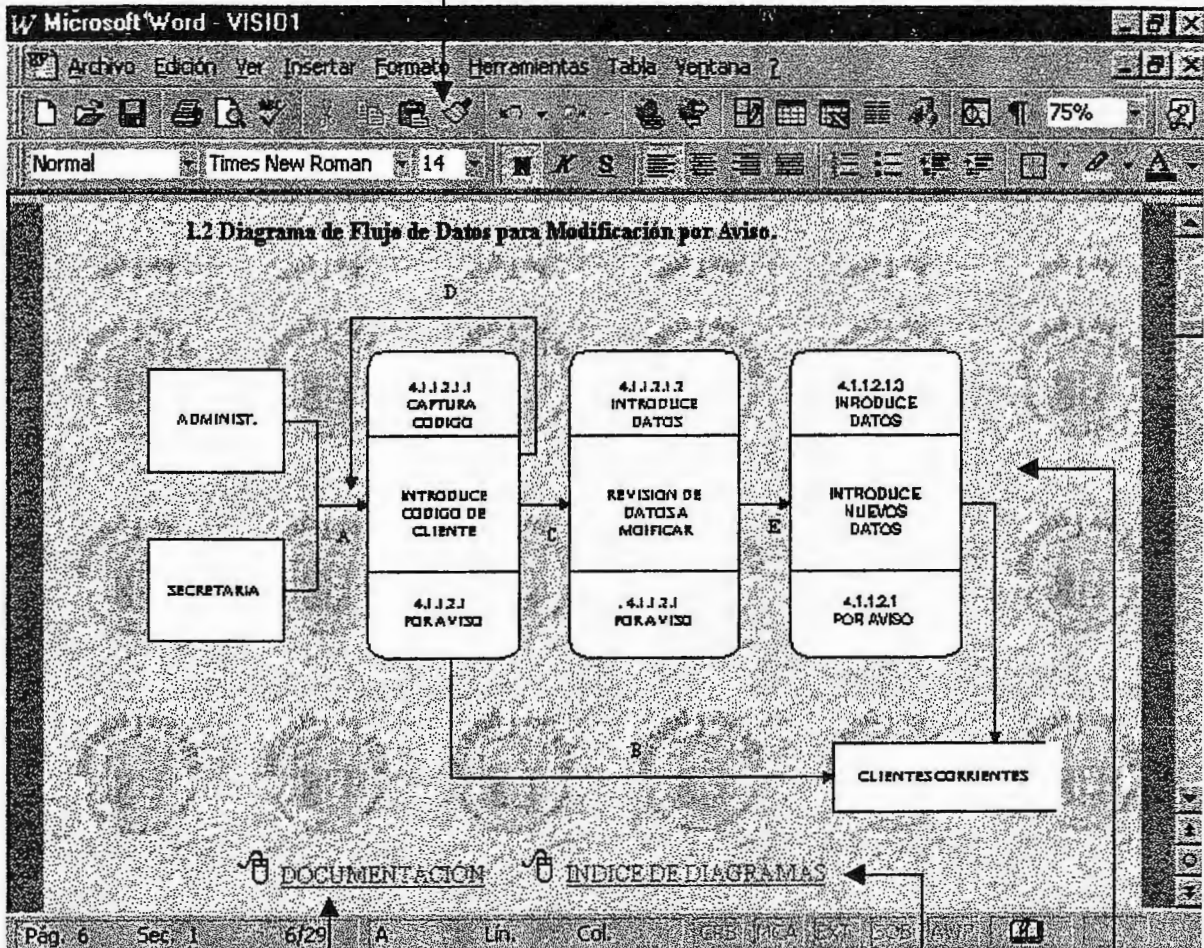


Figura 4.4.1.2.1

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación u comentarios del diagrama que ha solicitado consultar, la documentación es la siguiente:

- A. Administrador ó Secretaria efectúa introducción de código.
- B. Sistema verifica existencia de código en archivo de Clientes corrientes.
- C. Si código existe revisa datos de registro a modificar.
- D. Si código no existe regresa a inicio para introducir un nuevo código existente.
- E. Se efectúa la introducción de nuevos datos del registro a modificar.
- F. Sistema actualiza datos del registro en archivo de Clientes Corrientes.

Área que contiene el diagrama diseñado con Visio.

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.1.2.2 Diagrama de Flujo de Datos para Modificación por Entrega.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

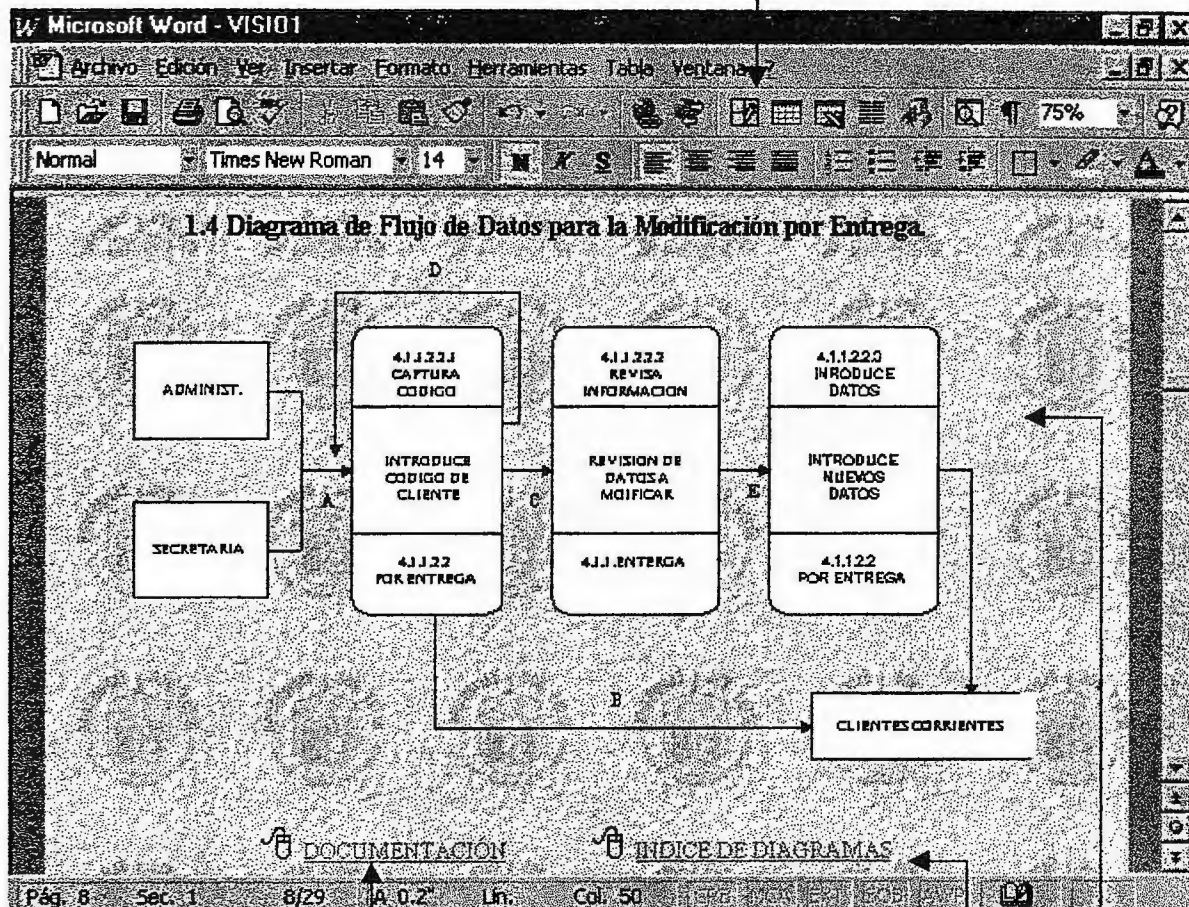


Figura 4.4.1.2.2

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación u comentarios del diagrama que ha solicitado consultar, la documentación es la siguiente:

- Administrador ó Secretaria efectúa introducción de código.
- Sistema verifica existencia de código en archivo de Clientes corrientes.
- Si código existe revisa datos de registro a modificar.
- Si código no existe regresa a inicio para introducir un nuevo código existente.
- Se efectúa la introducción de nuevos datos del registro a ser modificado.

Área que contiene el diagrama diseñado con Visio.

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.1.3 Diagrama de Flujo de datos para la Consulta de Clientes.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

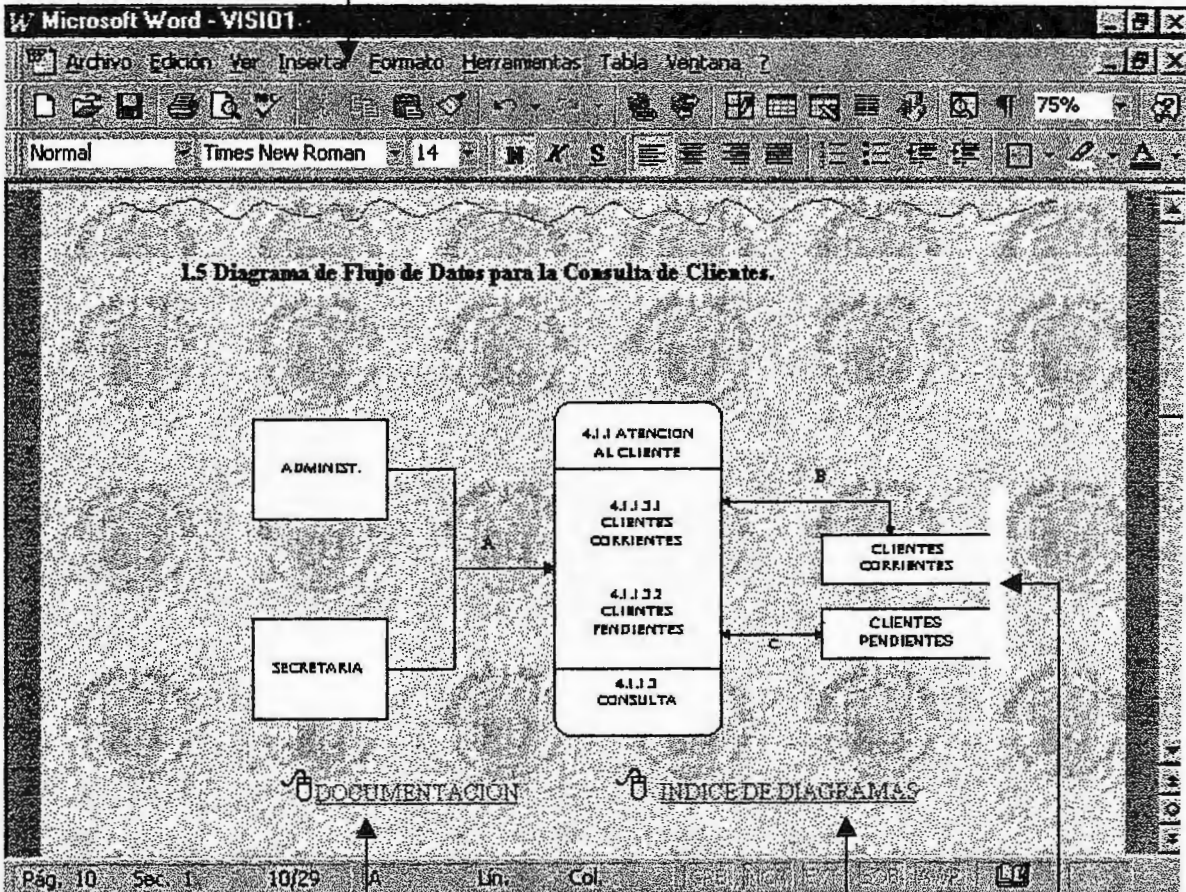


Figura 4.4.1.3

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación u comentarios del diagrama que ha solicitado consultar, la documentación es la siguiente:

- A- Administración ó Secretaria introduce código de cliente.
- B- Sistema verifica existencia de código en el archivo de clientes corrientes
- C- Si código existe consulta datos de registro
- D- Si código no existe regresa a inicio (introducción de código)
- E- Sistema presenta datos de registro a consultar en archivo de clientes corrientes.

Área que contiene el diagrama diseñado con Visio.

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

### 4.4.1.3.1 Diagrama de Flujo de Datos para Consulta de Clientes Corrientes.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

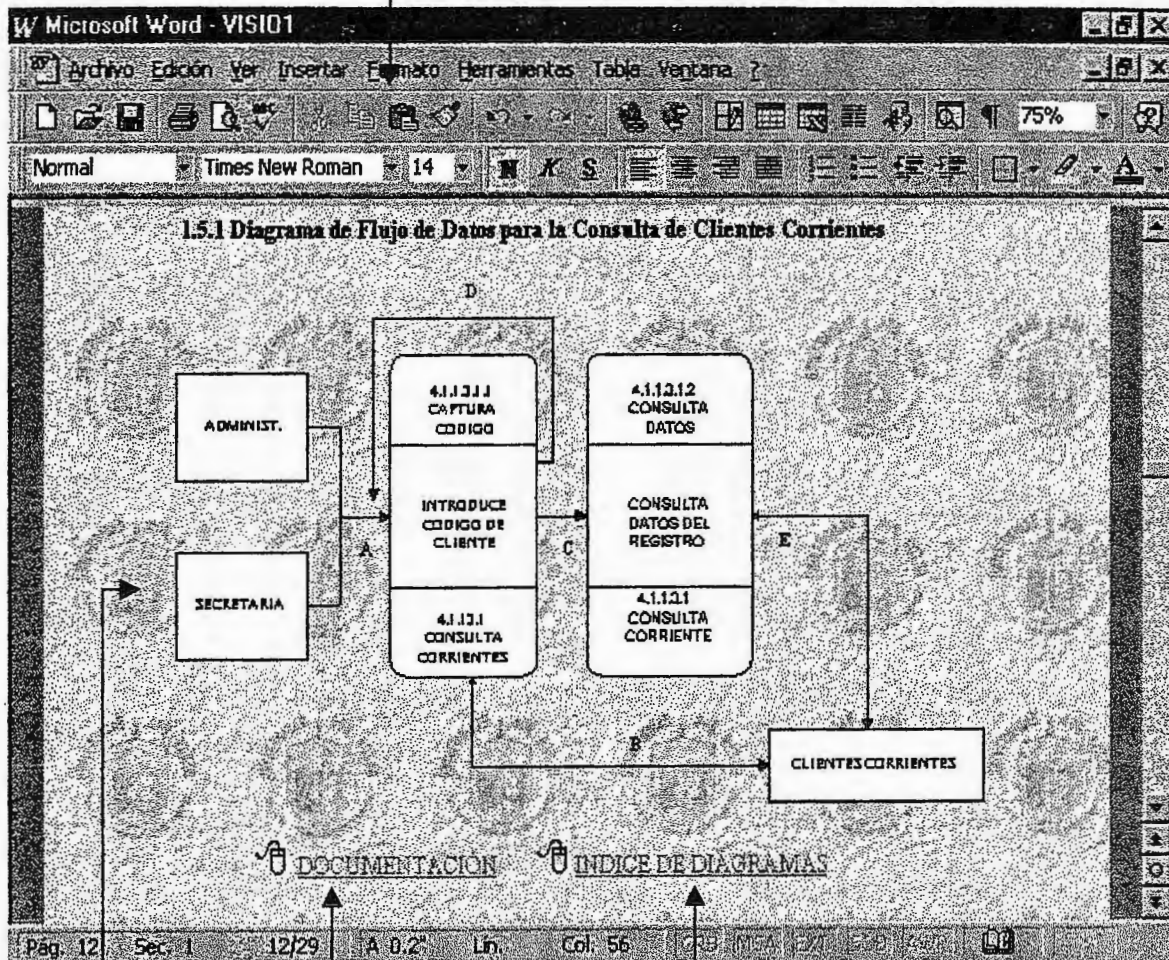


Figura 4.4.1.3.1

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

Área que contiene el diagrama diseñado con Visio.

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación u comentarios del diagrama que ha solicitado consultar, la documentación es la siguiente:

- A- Administrador ó Secretaria utiliza el módulo de reporte de clientes
- B- Sistema verifica y consulta archivo de clientes corrientes
- C- Sistema verifica y consulta archivo de clientes pendientes.



#### 4.4.2 Diagramas de Flujo de Datos para el Módulo de Giros a Bancos.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

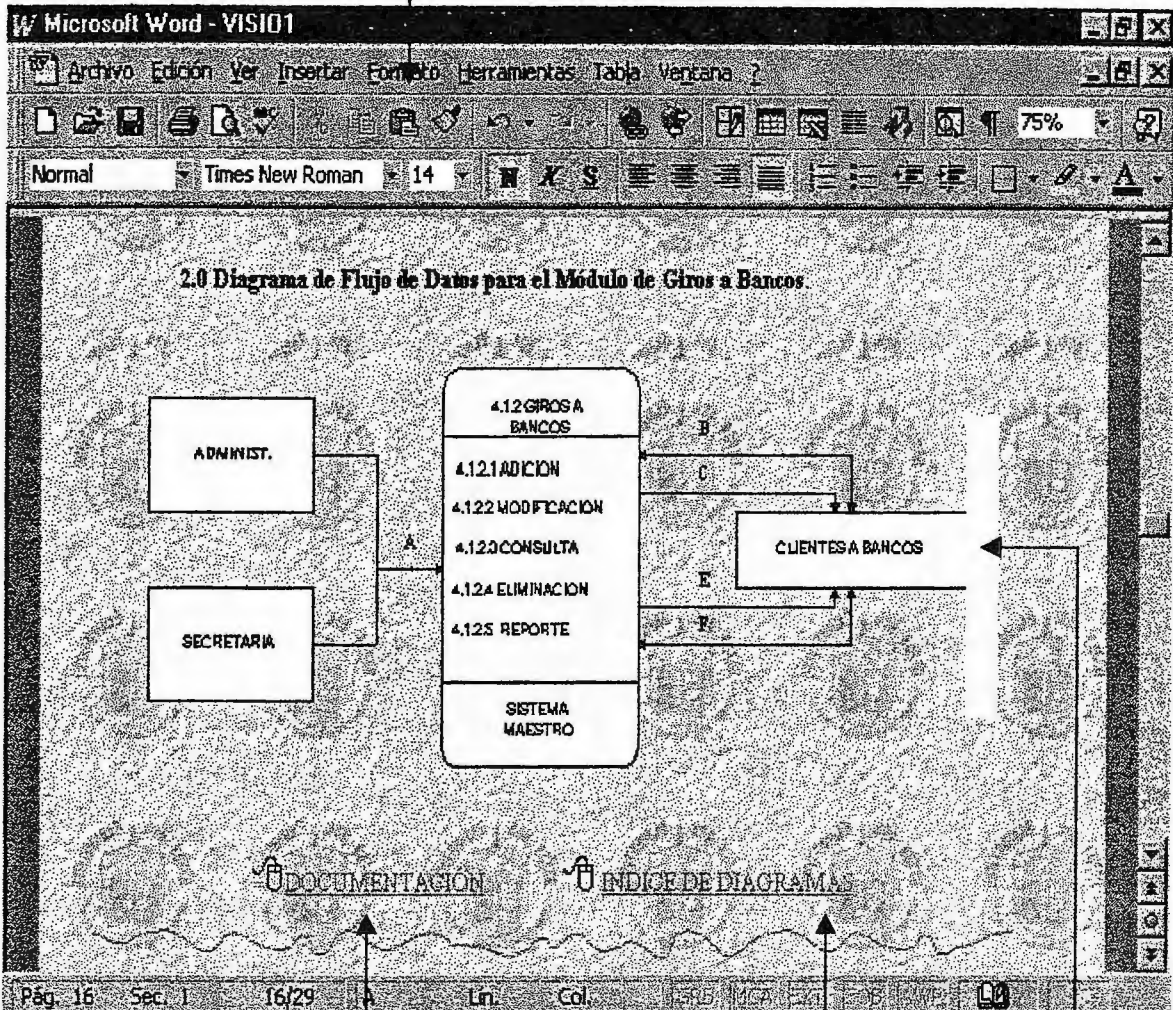


Figura 4.4.2

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación u comentarios del diagrama que ha solicitado consultar, la documentación es la siguiente:

- A. Administrador ó Secretaria utiliza el módulo de Giros Banco.
- B. Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos.
- C. Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos.
- D. Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos.
- E. Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos.
- F. Sistema verifica existencia en archivo de Clientes Bancos.

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

Área que contiene el diagrama diseñado con Visio; permitiendo modificarlo de forma más rápida y fácil.

#### 4.4.2.1 Diagrama de Flujo de Datos para Adición de Clientes Bancarios.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

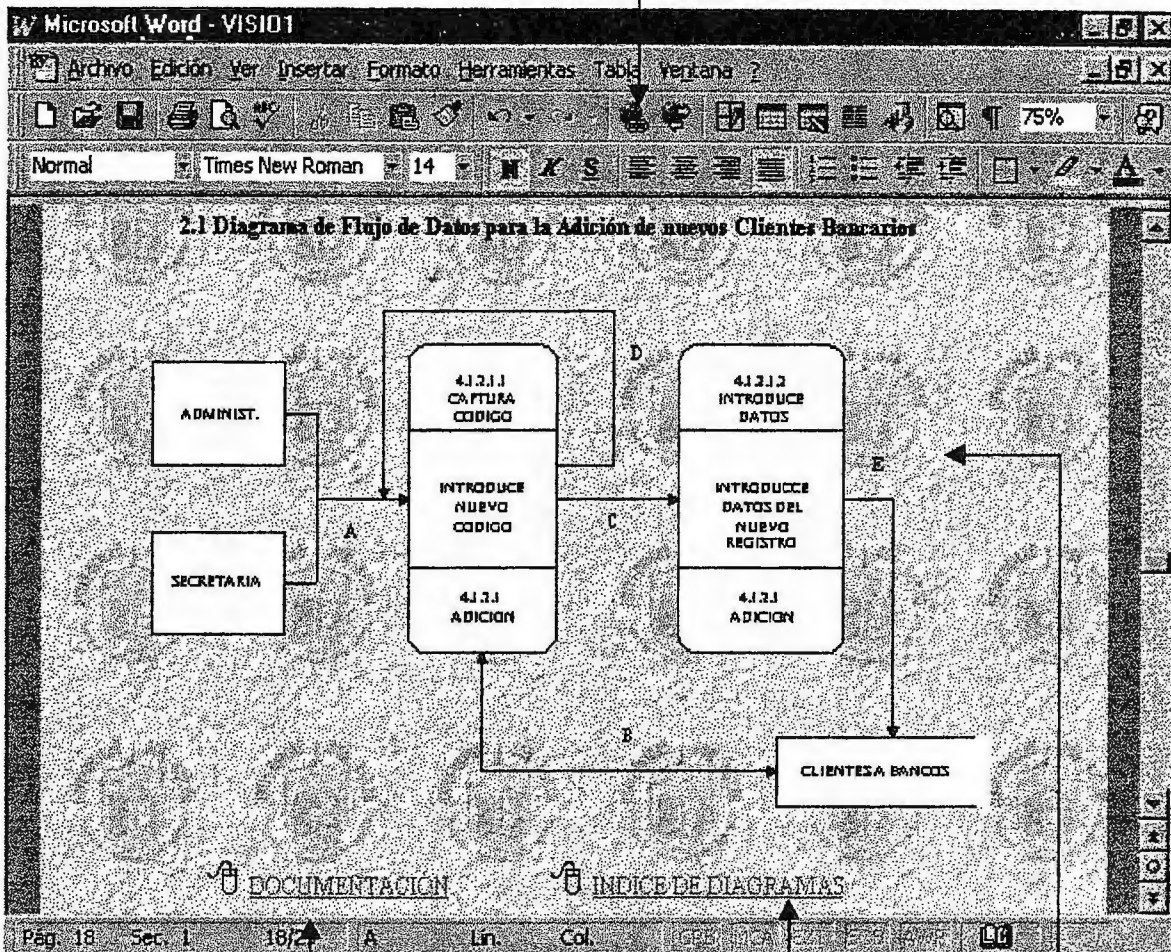


Figura 4.4.2.1

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación u comentarios del diagrama que ha solicitado consultar, la documentación es la siguiente:

- A- Administrador ó Secretaria efectúa introducción de nuevo código
- B- Sistema verifica existencia del código en archivos de clientes bancarios
- C- Si código no existe se procede a introducir datos de nuevo registro
- D- Si código existe regresa a inicio (introducir código)
- E- Sistema actualiza registro en archivo de clientes bancos

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

Área que contiene el diagrama diseñado con Visio; permitiendo modificarlo de forma más rápida y fácil.

#### 4.4.2.2 Diagrama de Flujo de Datos para la Consulta de Clientes a Bancos.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

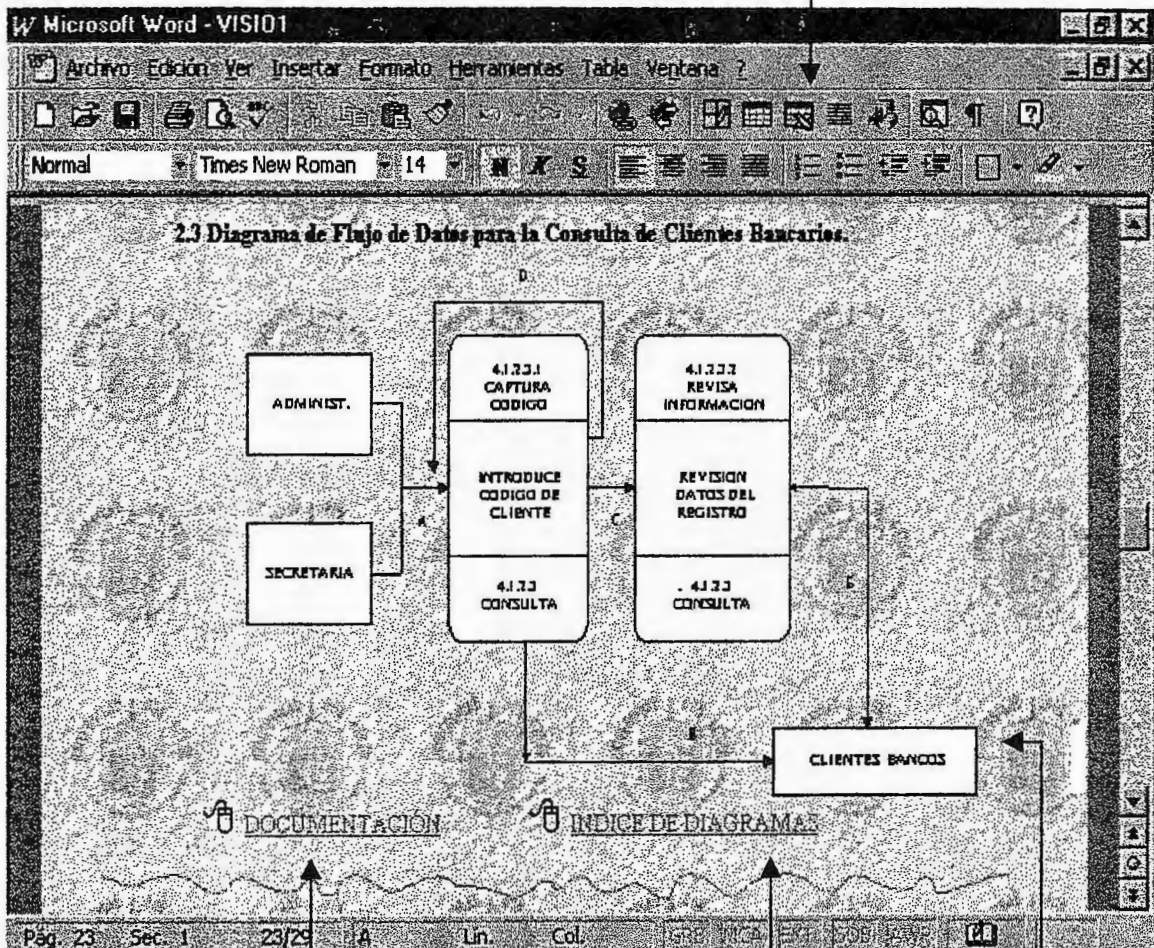


Figura 4.4.2.2

Esta opción permite al usuario consultar la documentación del diagrama, para el caso la siguiente:

- A- Administrador ó Secretaria efectúa introducción de código de cliente.
- B- Sistema verifica existencia del código en archivos de clientes bancarios.
- C- Si código no existe se procede a revisión de datos a modificar.
- D- Si código no existe regresa a inicio (introducir código)
- E- Se efectúa introducción de nuevos datos al registro.
- F- Sistema actualiza registro en archivo de clientes bancos.

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de fluio de datos.

Área que contiene el diagrama diseñado con Visio; permitiendo modificarlo de forma más rápida y fácil.

#### 4.4.2.3 Diagrama de Flujo de Datos para la Eliminación de Clientes Bancarios.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

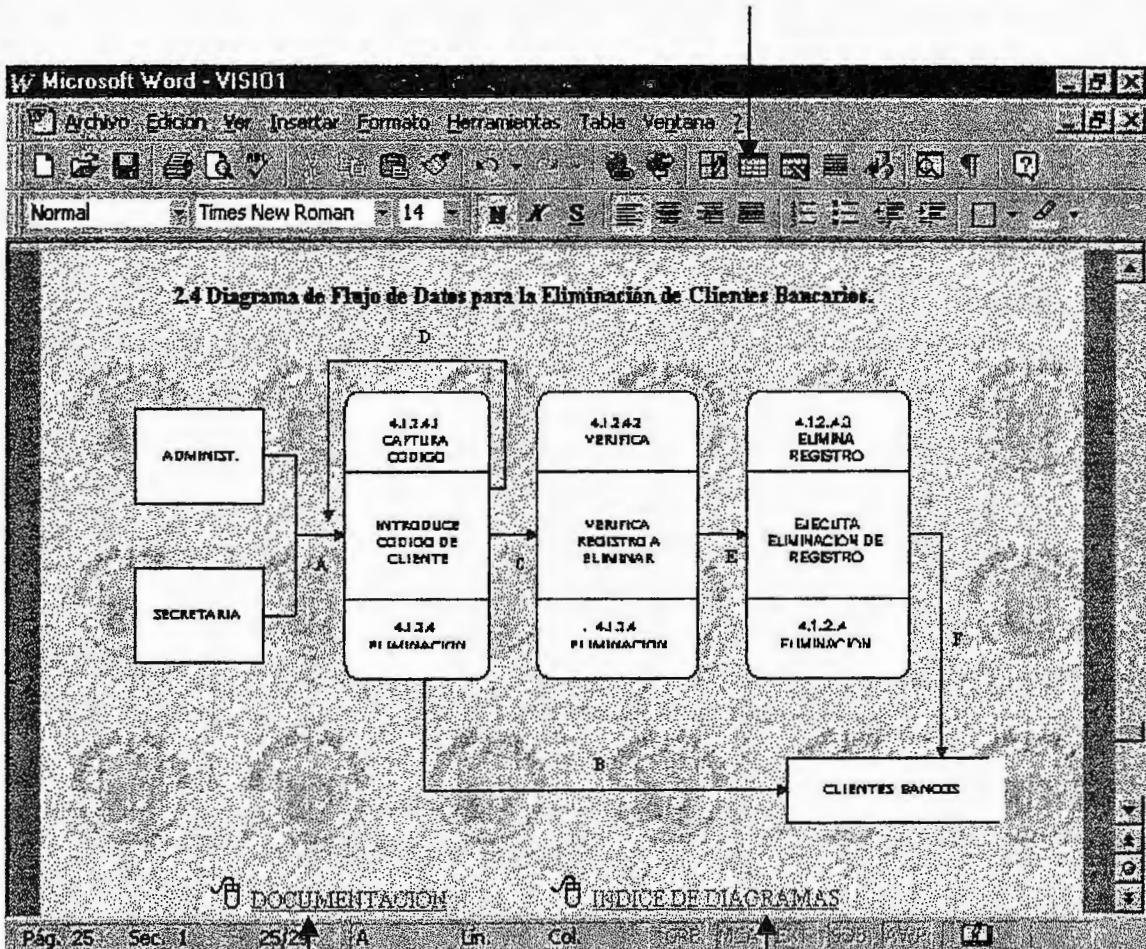


Figura 4.4.2.3

Esta opción muestra al usuario la documentación del diagrama que se está consultando, es decir:

- A- Administrador ó Secretaria efectúa introducción de código de cliente a eliminar.
- B- Sistema verifica existencia del código en archivos de clientes bancarios.
- C- Si código no existe se procede a revisión de datos a modificar.
- D- Si código no existe regresa a inicio (introducir código)
- E- Se procede a efectuar la eliminación del registro.
- F- Sistema actualiza registro en archivo de clientes bancos.

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de fluio de datos.

#### 4.4.2.4 Diagrama de Flujo de Datos para la Modificación de Clientes Bancarios.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

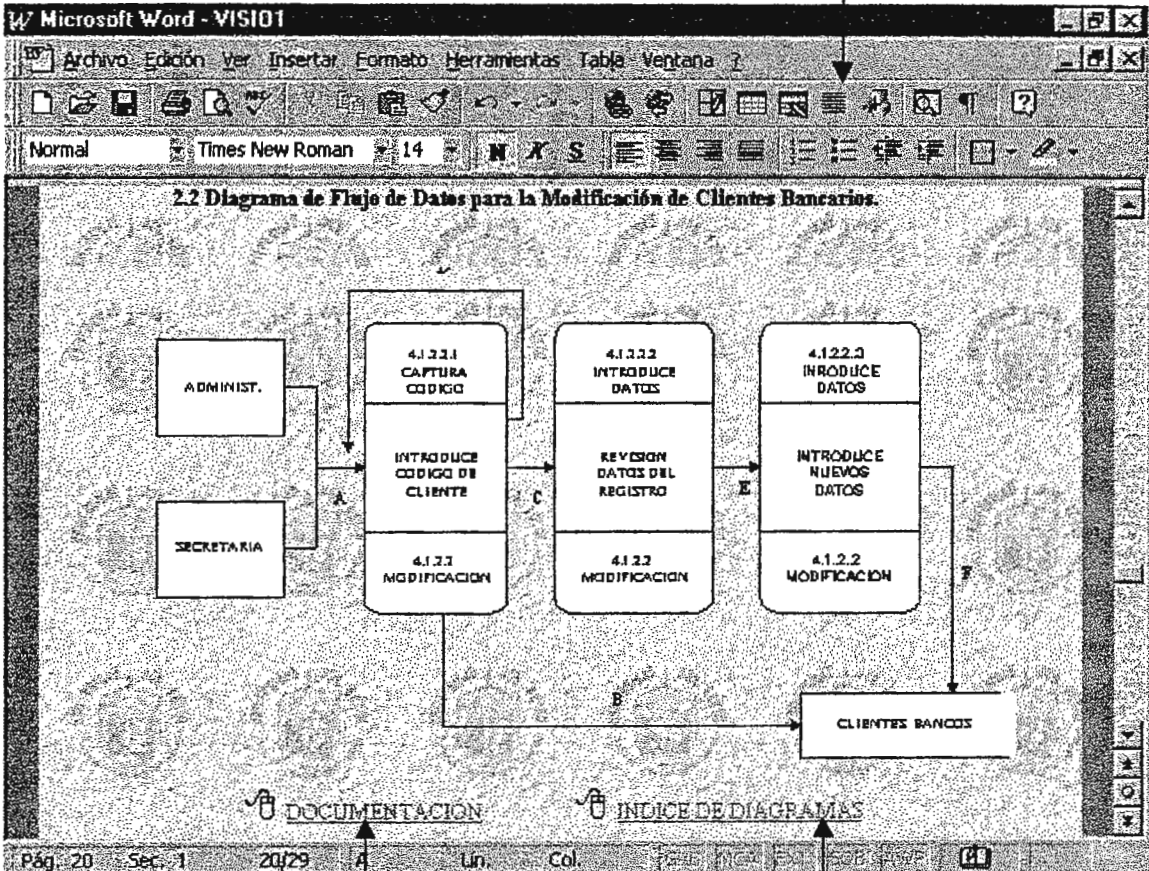


Figura 4.4.2.4

Esta opción muestra al usuario la documentación del diagrama que se está consultando, es decir:

- A- Administrador ó Secretaria efectúa introducción de nuevo código
- B- Sistema verifica existencia del código en archivos de clientes bancarios.
- C- Si código existe se procede a introducir datos de nuevo registro
- D- Si código no existe regresa a inicio (introducir código).
- E- Se efectúa introducción de nuevos datos al registro.
- F- Sistema actualiza nuevos datos del registro en archivo

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.2.5 Diagrama de Flujo de Datos para el Reporte de Clientes Bancarios.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

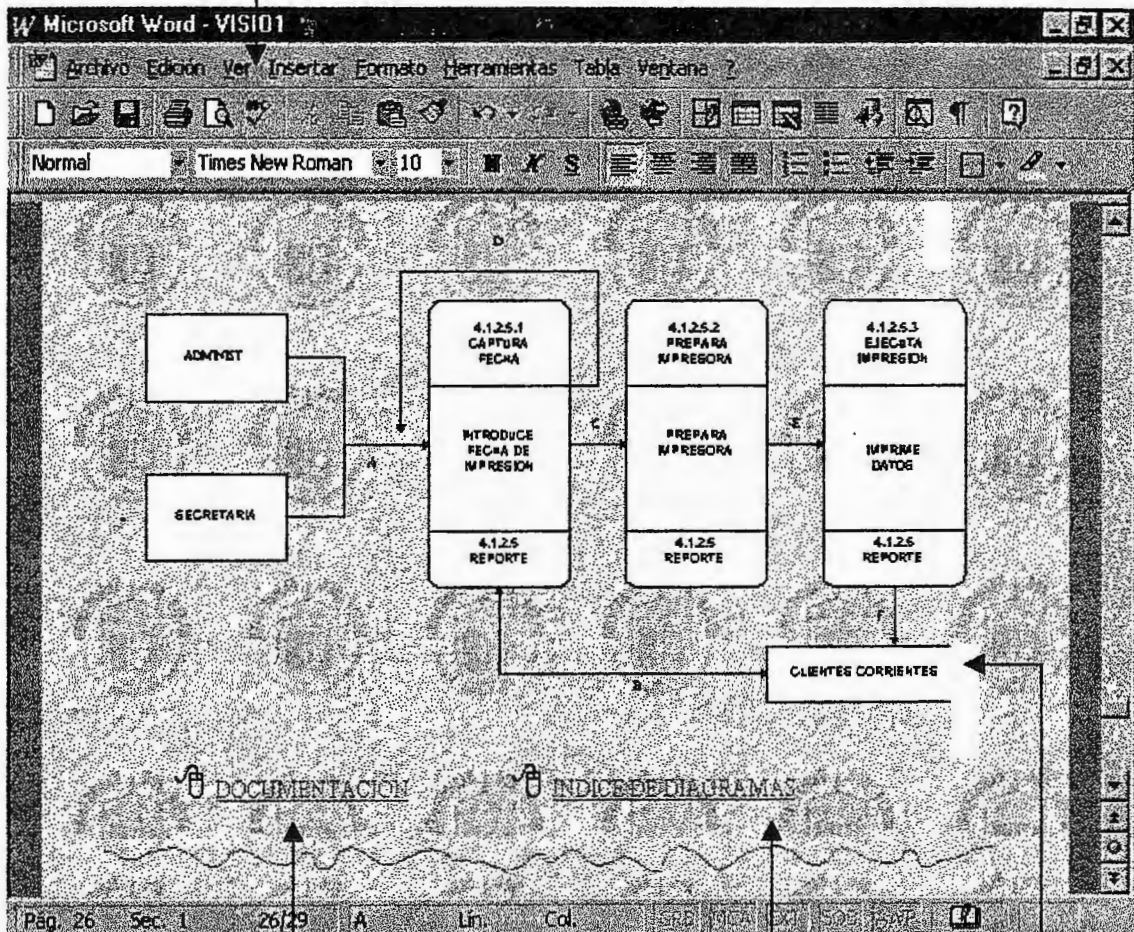


Figura 4.4.2.5

Esta opción muestra al usuario la documentación del diagrama que se está consultando, es decir:

- A- Administrador ó Secretaria introduce fecha de impresión.
- B- Sistema verifica la existencia de fecha en archivo de Clientes Bancarios
- C- Si fecha existe se procede a la preparación del impresor.
- D- Si fecha no existe regresa a inicio (introducir fecha)
- E- Se ejecuta la impresión de datos.
- F- Sistema proporciona datos de archivo de clientes bancarios a imprimir.

Permite retornar a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

Área que contiene el diagrama diseñado con Visio; permitiendo modificarlo de forma más rápida y fácil.

#### 4.4.3 Diagrama de Flujo de Datos para la Consulta del Saldo en Cuenta.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

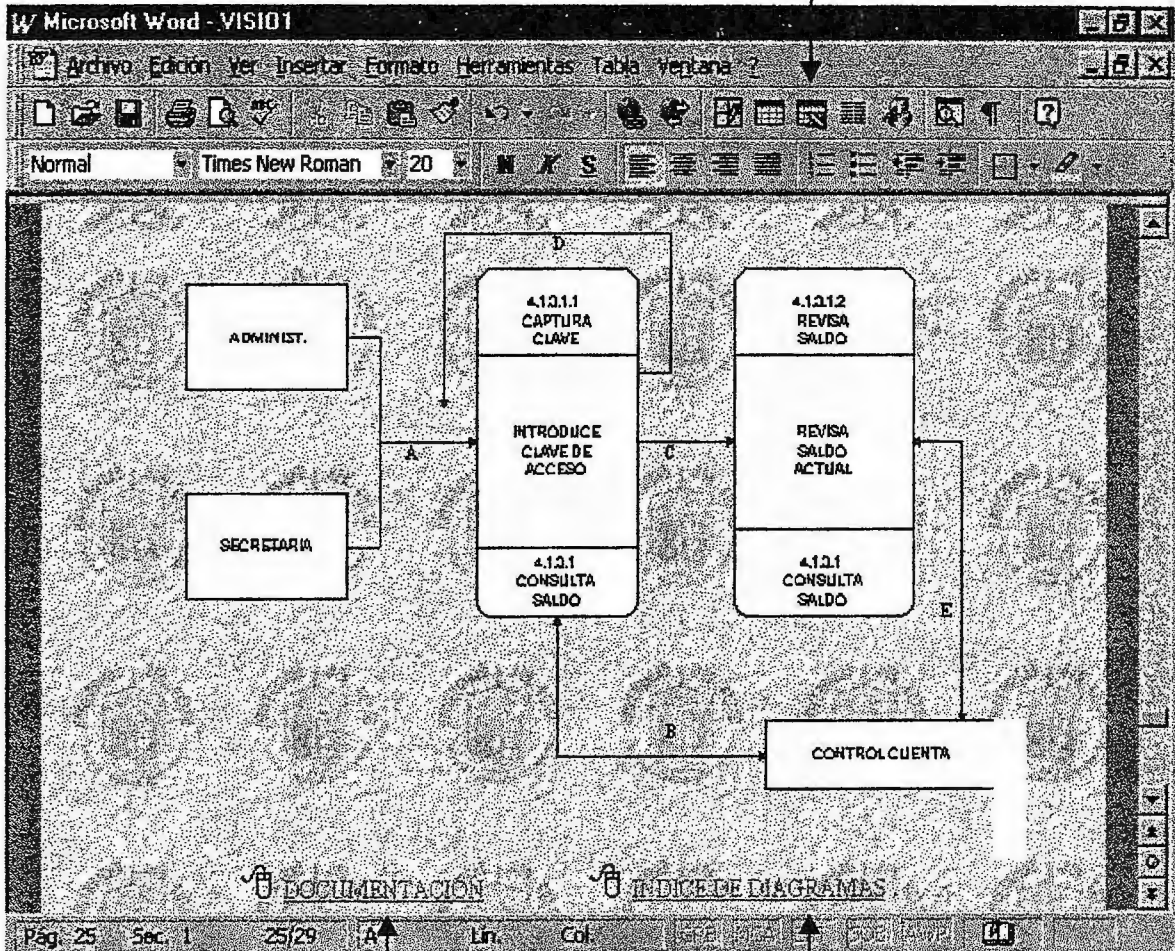


Figura 4.4.3

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede consultar la documentación del diagrama, para el caso:

- A- Administrador ó Secretaria introduce clave de acceso al saldo.
- B- Sistema verifica clave de acceso.
- C- Si es correcta obtiene saldo disponible en la cuenta.
- D- Si la clave es incorrecta regresa al inicio (introducir clave)
- E- Sistema presenta datos del archivo de control cuenta.

Al hacer click sobre esta opción el usuario retorna a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.3.1 Diagrama de Flujo de Datos para Depósitos efectuados a la Cuenta.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

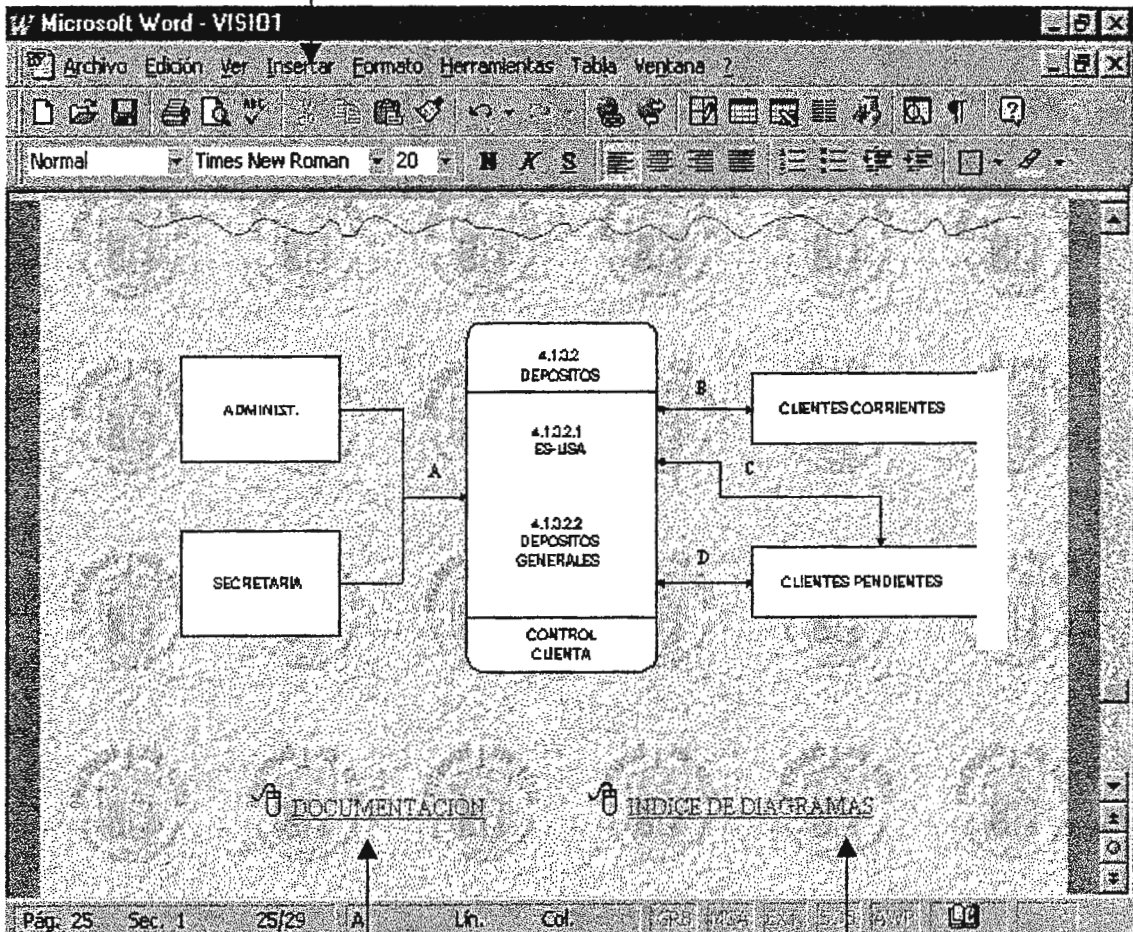


Figura 4.4.3.1

El usuario puede consultar la documentación del diagrama, haciendo click sobre esta:

- A- Administrador ó Secretaria hace uso del módulo de depósitos.
- B- Sistema verifica y actualiza el archivo de control ES-USA.
- C- Sistema verifica y actualiza archivo de control cuenta.
- D- Sistema actualiza archivo de control cuenta.

Al hacer click sobre esta opción el usuario retorna a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.3.2 Diagrama de Flujo de Datos para Control de Clientes de ES-USA.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

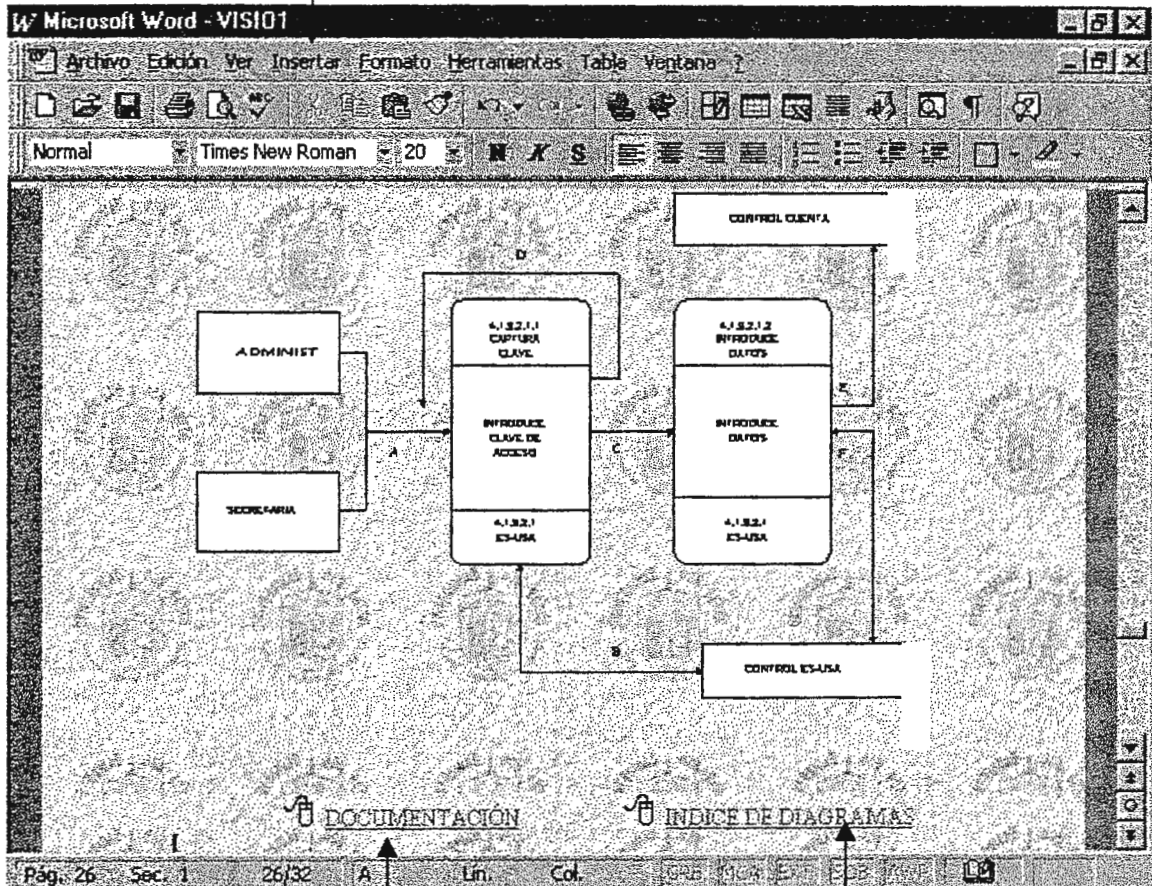


Figura 4.4.3.2

A través de esta opción el usuario puede consultar la documentación del diagrama correspondiente, haciendo click sobre esta:

- A- Administrador ó Secretaria introduce clave de acceso.
- B- Sistema verifica si clave existe.
- C- Si clave es correcta introduce datos de nuevo registro.
- D- Si clave es incorrecta regresa a introducir clave de acceso.
- E- Sistema actualiza archivo de Control cuenta
- F- Sistema actualiza archivo de Control ES-USA

Al hacer click sobre esta opción el usuario retorna a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.3.3 Diagrama de Flujo de Datos para Pago de Empleados.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

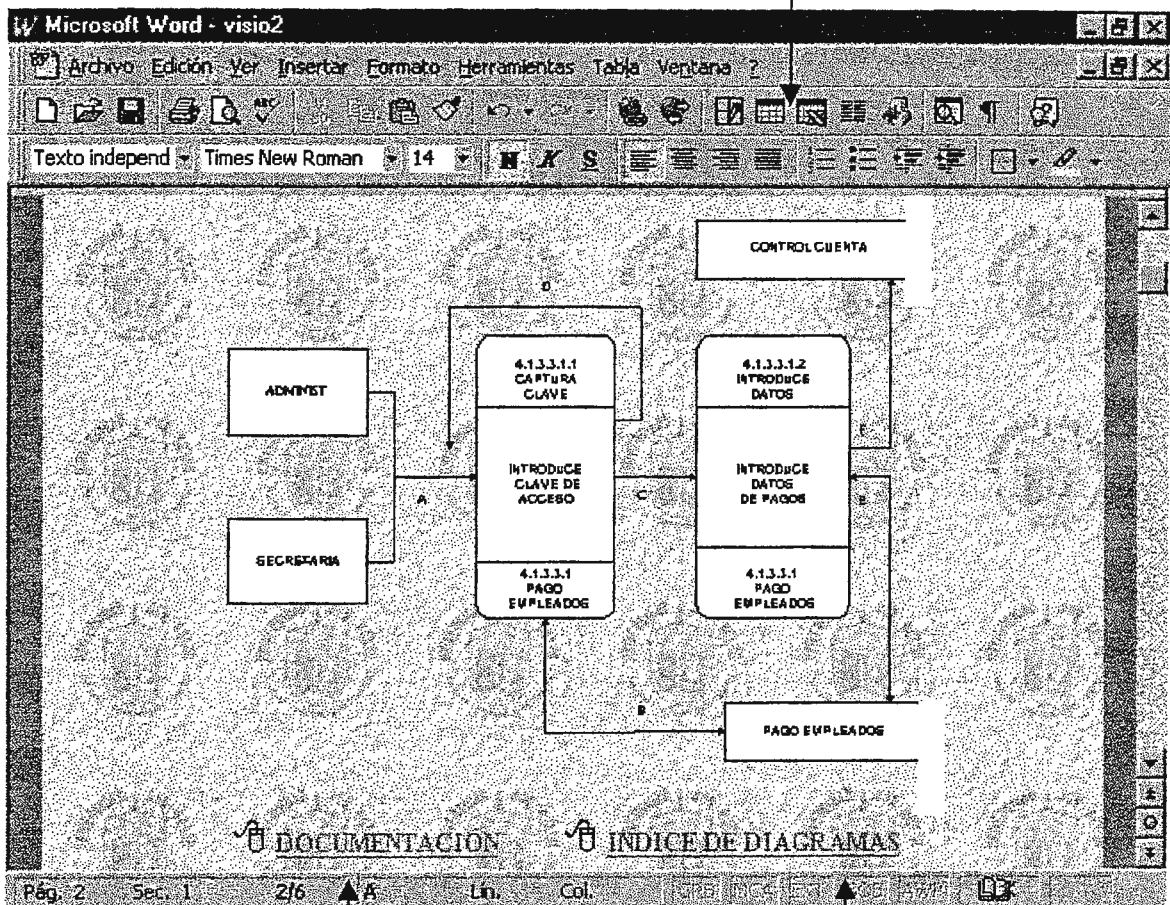


Figura 4.4.3.3

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede consultar la documentación del diagrama actual:

- A- Administrador ó Secretaria introduce clave de acceso.
- B- Sistema verifica clave de acceso
- C- Si clave es correcta procede a introducir datos.
- D- Si clave es incorrecta regresa a introducir clave
- E- Sistema actualiza archivo de pago de empleados
- F- Sistema actualiza archivo de control cuenta.

Al hacer click sobre esta opción el usuario retorna a la pantalla que contiene el índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.3.4 Diagrama de Flujo de Datos para Gastos Varios.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

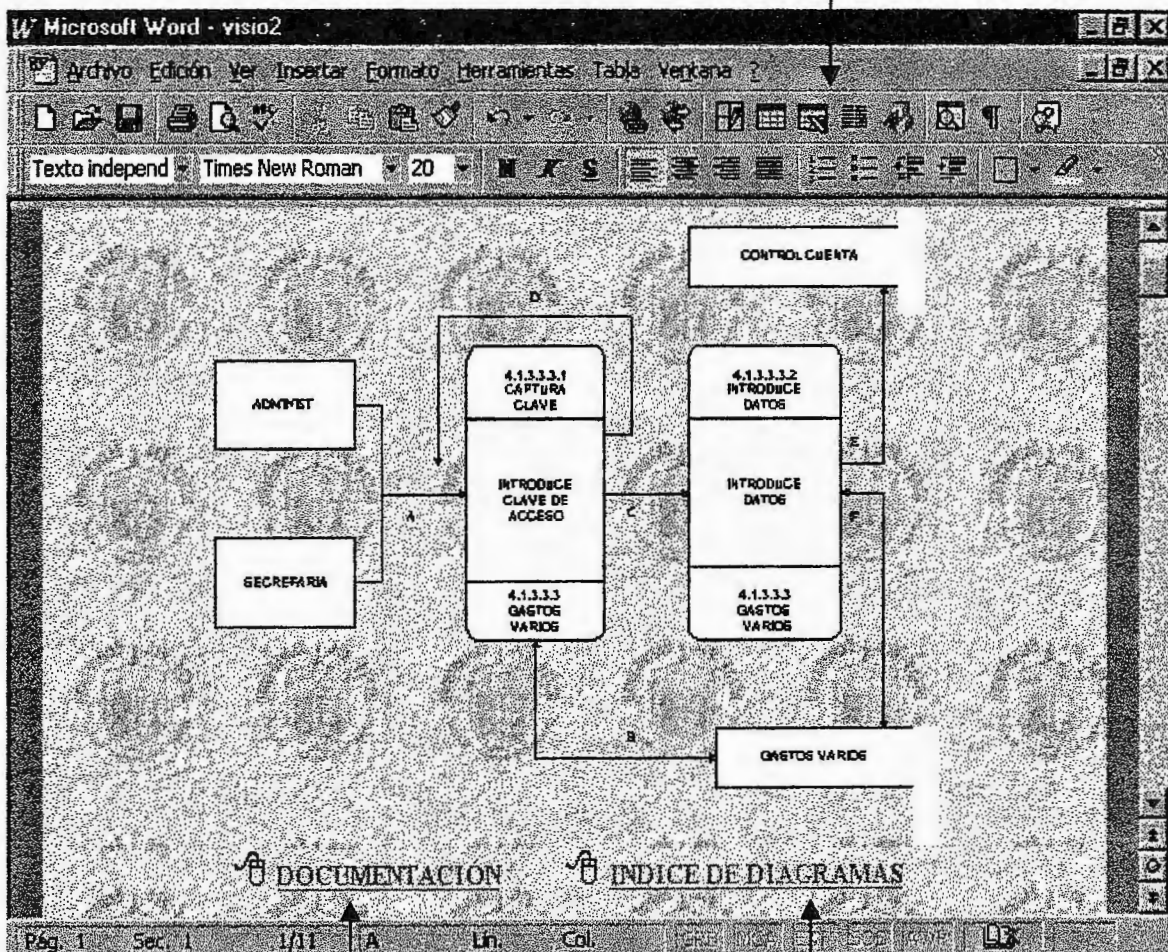


Figura 4.4.3.4

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación del diagrama de flujo actual, es decir:

- A- Administrador ó Secretaria introduce clave de acceso.
- B- Sistema verifica si clave es correcta.
- C- Si clave es correcta procede a introducir datos.
- D- Si clave es incorrecta regresa a introducir la clave de acceso.
- E- Sistema actualiza archivo de gastos varios.
- F- Sistema actualiza archivo de control cuenta.

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede retornar al índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.4 Diagrama de Flujo de Datos para la Actualización de Clientes.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

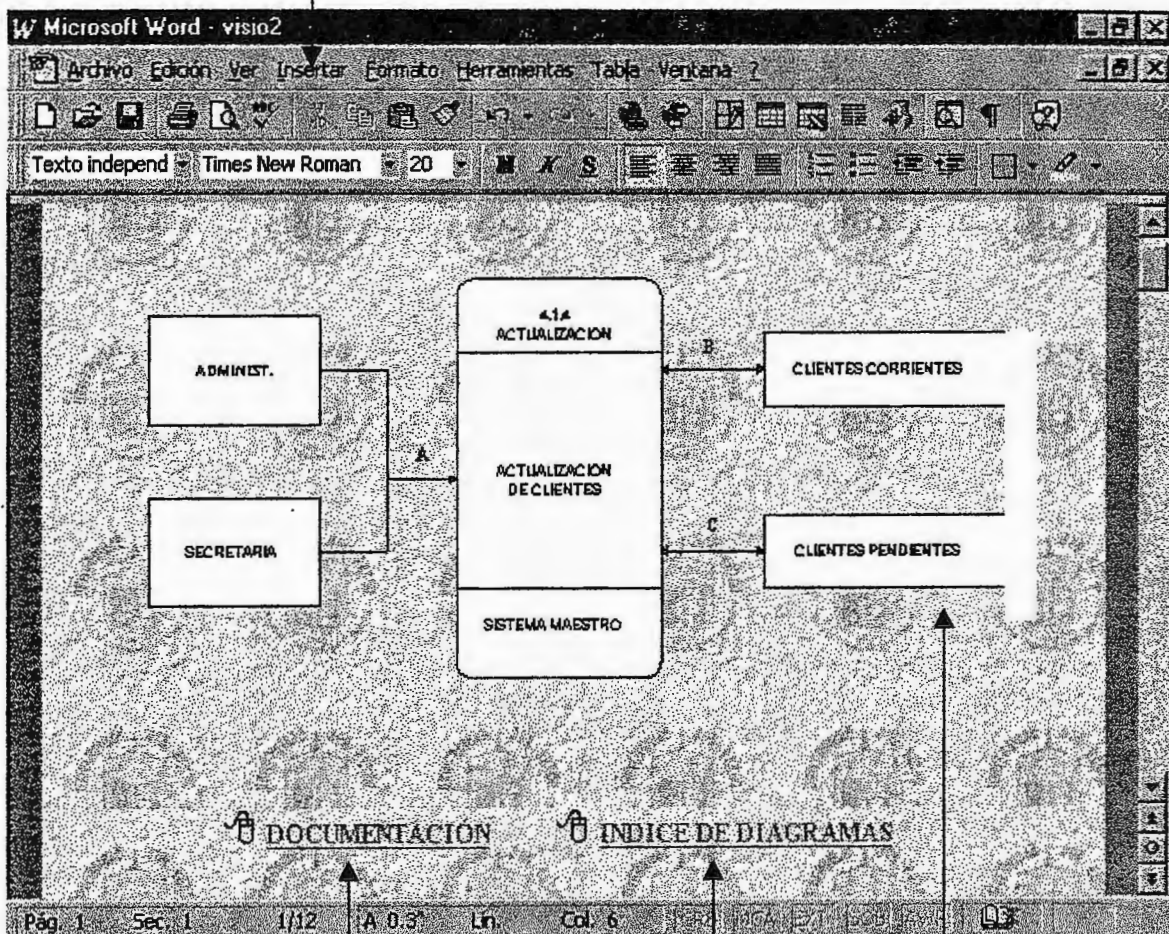


Figura 4.4.4

La documentación correspondiente puede observarse haciendo click con el botón izquierdo del mouse sobre esta opción:

- A- Administrador ó Secretaria utiliza módulo para la actualización de clientes.
- B- Sistema verifica en archivo de clientes corrientes.
- C- Sistema verifica y actualiza archivo de clientes pendientes.

Diagrama elaborado previamente con Visio, al hacer click sobre el diagrama puede ser modificado fácilmente.

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede retornar al índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.5 Diagrama de Flujo de Datos para el módulo Utilitarios.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

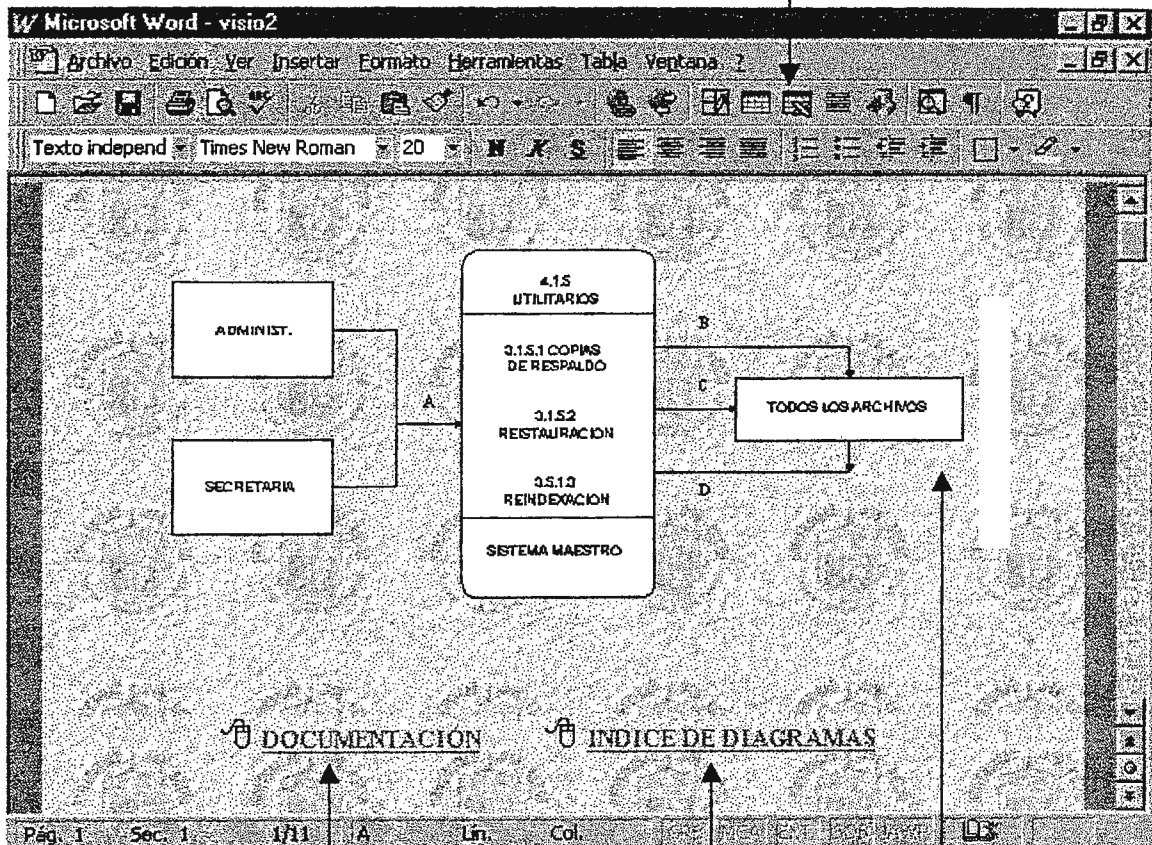


Figura 4.4.5

Esta opción permite consultar la documentación del diagrama actual:

- A- Administrador ó Secretaria utiliza el módulo de Utilitarios
- B- Sistema utiliza archivo de sistema.
- C- Sistema utiliza archivo de sistema.
- D- Sistema utiliza archivo de sistema

Diagrama elaborado previamente con Visio, al hacer click sobre el diagrama puede ser modificado de forma más rápida.

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede retornar al índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.5.1 Diagrama de Flujo de Datos para la ejecución de Copias de Respaldo.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

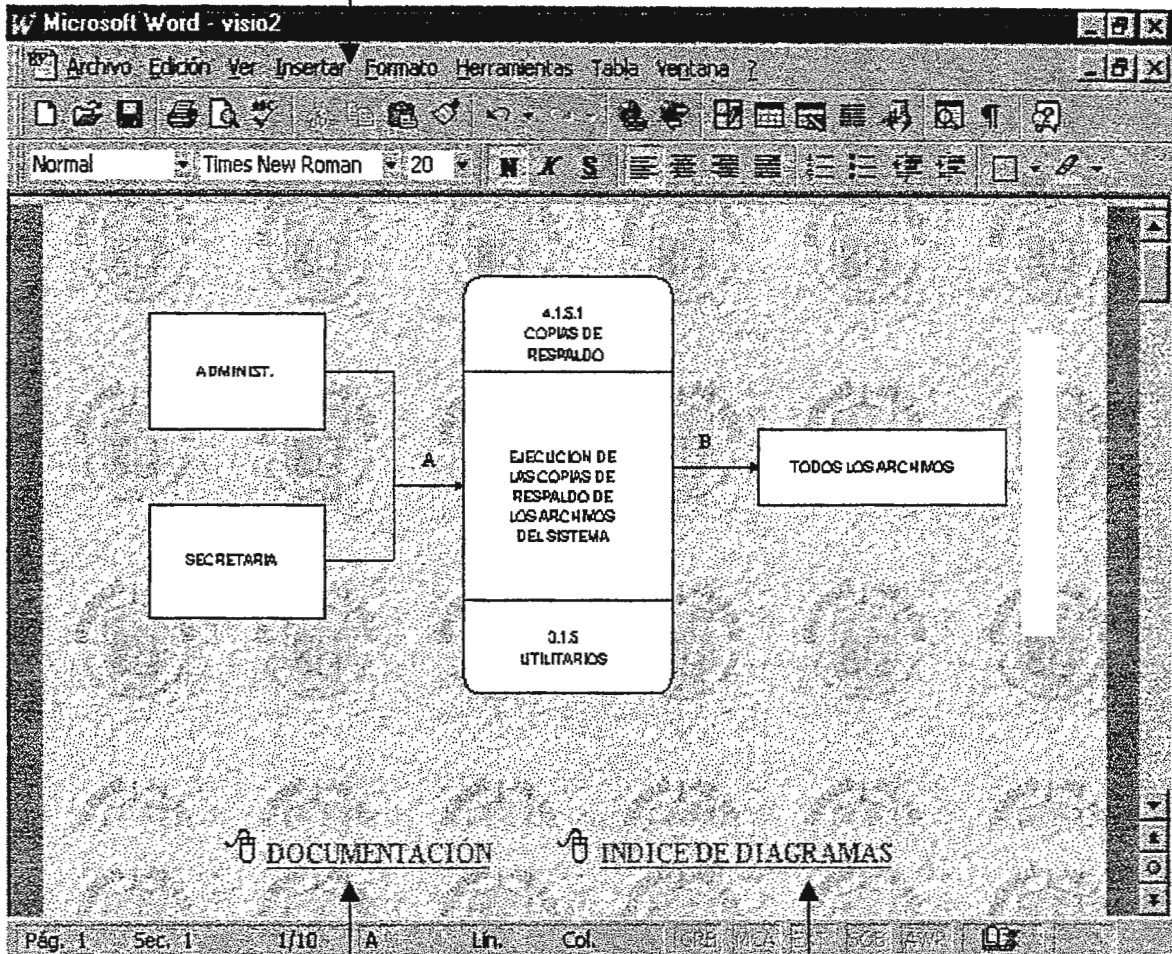


Figura 4.4.5.1

El usuario puede consultar la documentación correspondientes del diagrama, haciendo click sobre esta opción, se despliega la información:  
 A- Administrador ó Secretaria utiliza el módulo de utilitarios, opción copias de respaldo.  
 B- Sistema utiliza archivos de sistema.

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede retornar al índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.4.5.2 Diagrama de Flujo de Datos para la ejecución de la Restauración.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

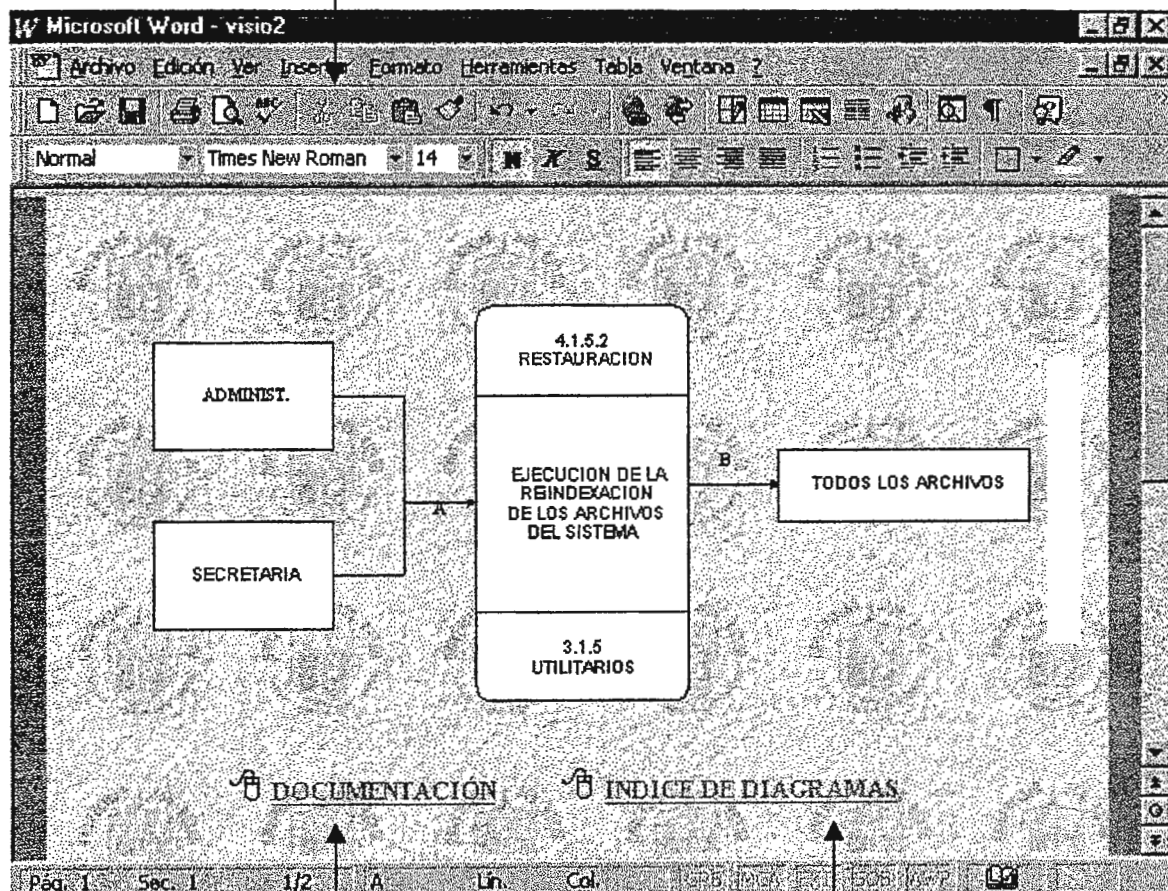


Figura 4.4.5.2

El usuario puede consultar la documentación correspondientes del diagrama, haciendo click sobre esta opción, se despliega la información:  
 C- Administrador ó Secretaria utiliza el módulo de utilitarios, opción copias de restauración.  
 D- Sistema utiliza archivos de sistema.

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede retornar al índice de diagramas de flujo de datos.

#### 4.5 Diagramas para la Entidad. Clientes Bancarios.

Barra de herramientas de Microsoft Word, por medio de ella puede llevarse a cabo cualquier cambio a la pantalla que contiene la documentación. Insertar nuevos vínculos, marcadores, cuadros, gráficos, tablas, etc.

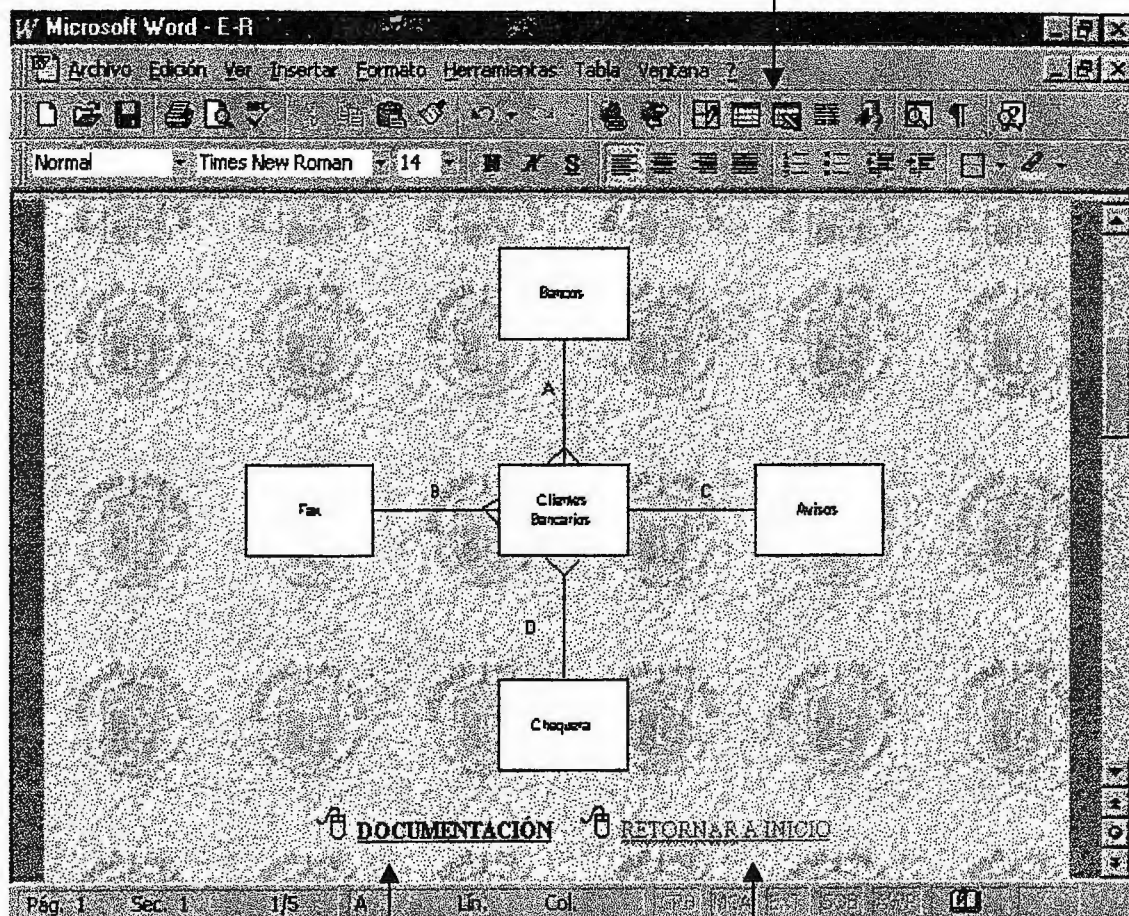


Figura 4.5

La documentación del diagrama actual, puede consultarse haciendo click sobre esta opción:

- A- Muchos clientes bancarios corresponden a un banco.
- B- Muchos clientes bancarios corresponden a un fax.
- C- A un cliente bancario le corresponde un aviso.
- D- Muchos clientes bancarios corresponden a una chequera.

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede retornar al índice de diagramas entidad-relación.

#### 4.5.1 Diagrama para la Entidad Estado de Cuenta.

Barra de herramientas de Microsoft Word, que permite al usuario realizar cualquier tipo de cambio a la apariencia de la documentación, puede agregar imágenes, sombras, tablas, efectos de sonido.etc.

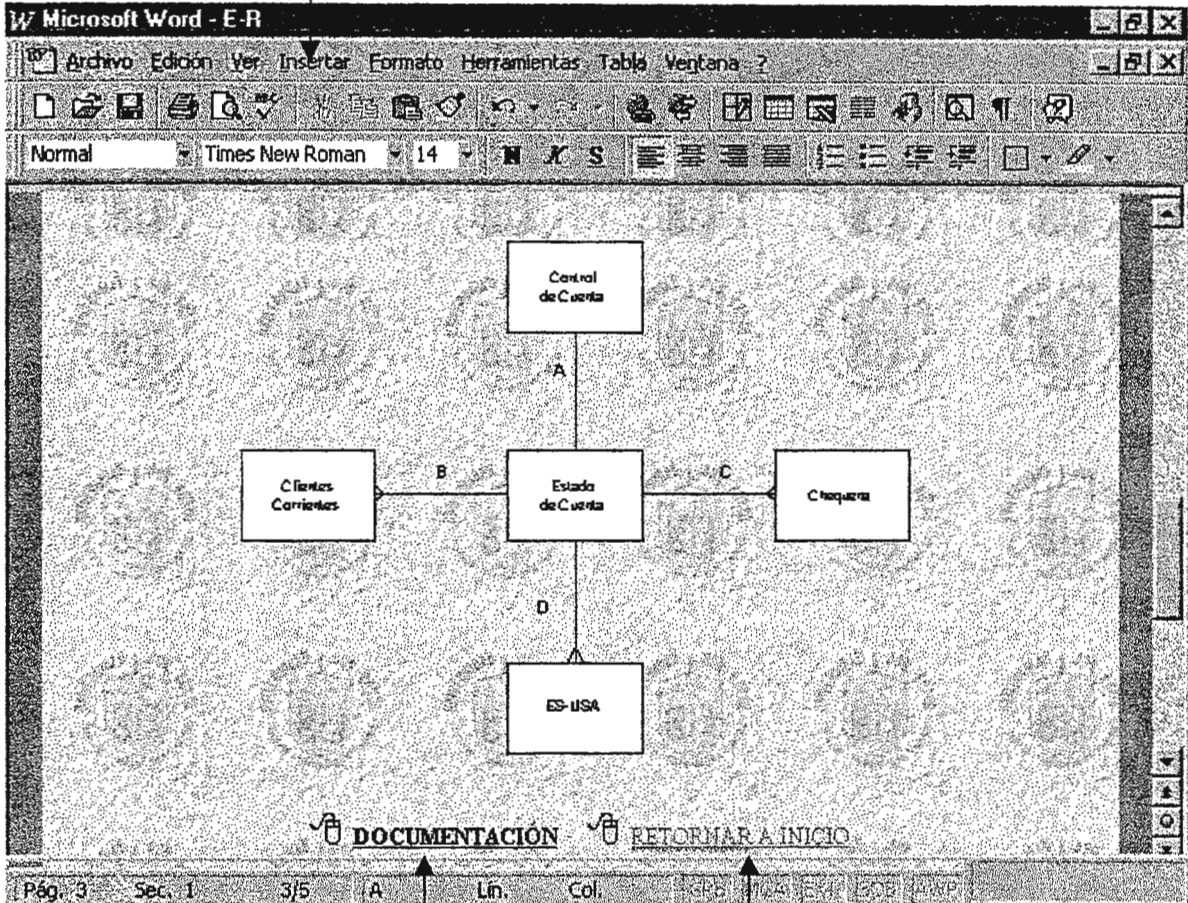


Figura 4.5.1

La documentación del diagrama actual, puede consultarse haciendo click sobre esta opción:

- A- Un estado de cuenta corresponde a un control de cuenta.
- B- Un estado de cuenta corresponde a muchos clientes corrientes.
- C- Un estado de cuenta corresponde a muchos cheques.
- D- Un estado de cuenta corresponde a muchos envíos ES-USA.

Al hacer click sobre esta opción el usuario puede retornar al índice de diagramas entidad-relación.

#### 4.5.2 Diagrama para la Entidad Chequera.

Barra de herramientas de Microsoft Word, que permite al usuario realizar cualquier tipo de cambio a la apariencia de la documentación, puede agregar imágenes, sombras, tablas, efectos de sonido.etc.

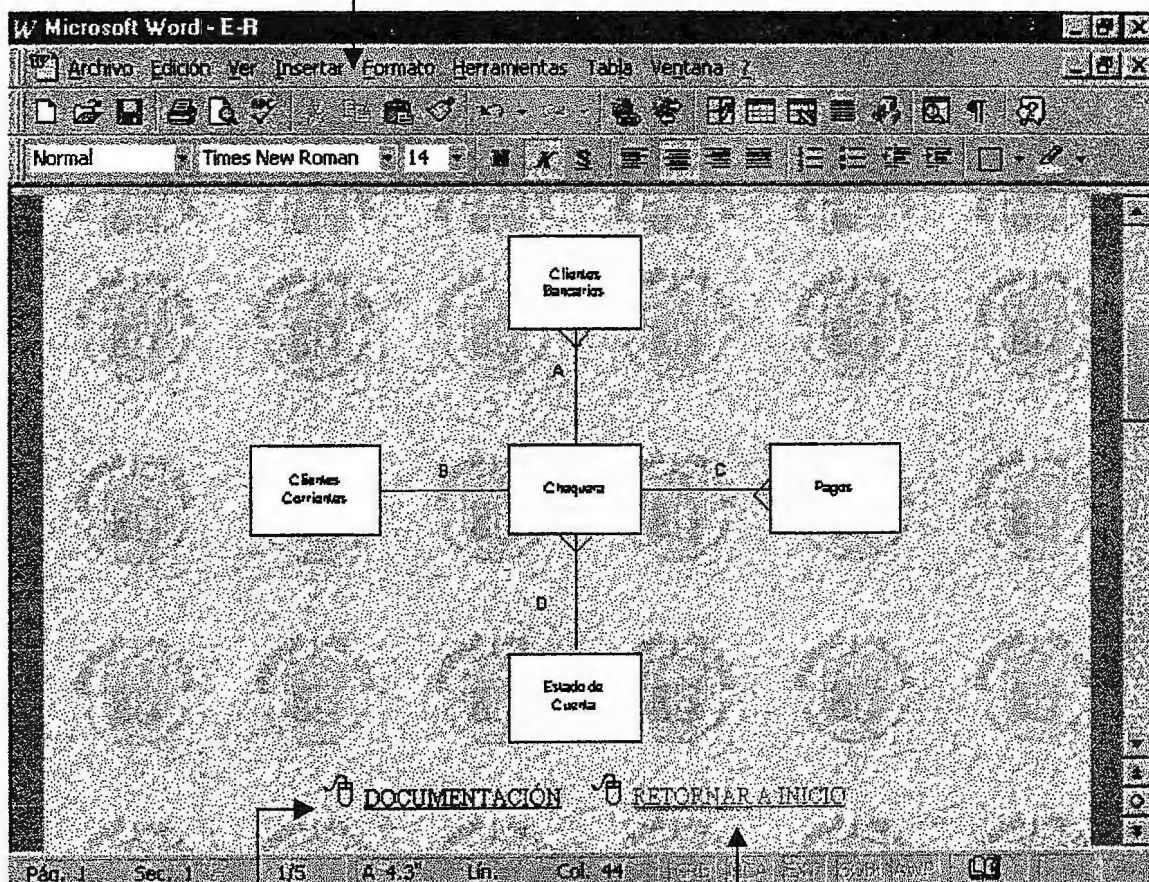


Figura 4.5.2

La documentación del diagrama actual, puede consultarse haciendo click sobre esta opción:

- A- Un cheque corresponde a muchos clientes bancarios.
- B- Un cheque corresponde a un cliente corriente.
- C- Un cheque corresponde a muchos pagos.
- D- Muchos cheques corresponden a un estado de cuenta.

Por medio de esta opción el usuario puede seguir consultando el resto de diagramas entidad-relación. Unicamente debe hacer click sobre esta opción y se activara el vinculo correspondiente presentando la información solicitada.

### 4.5.3 Diagrama para la Entidad Fax.

Barra de herramientas de Microsoft Word, que permite al usuario realizar cualquier tipo de cambio a la apariencia de la documentación, puede agregar imágenes, sombras, tablas, efectos de sonido.etc.

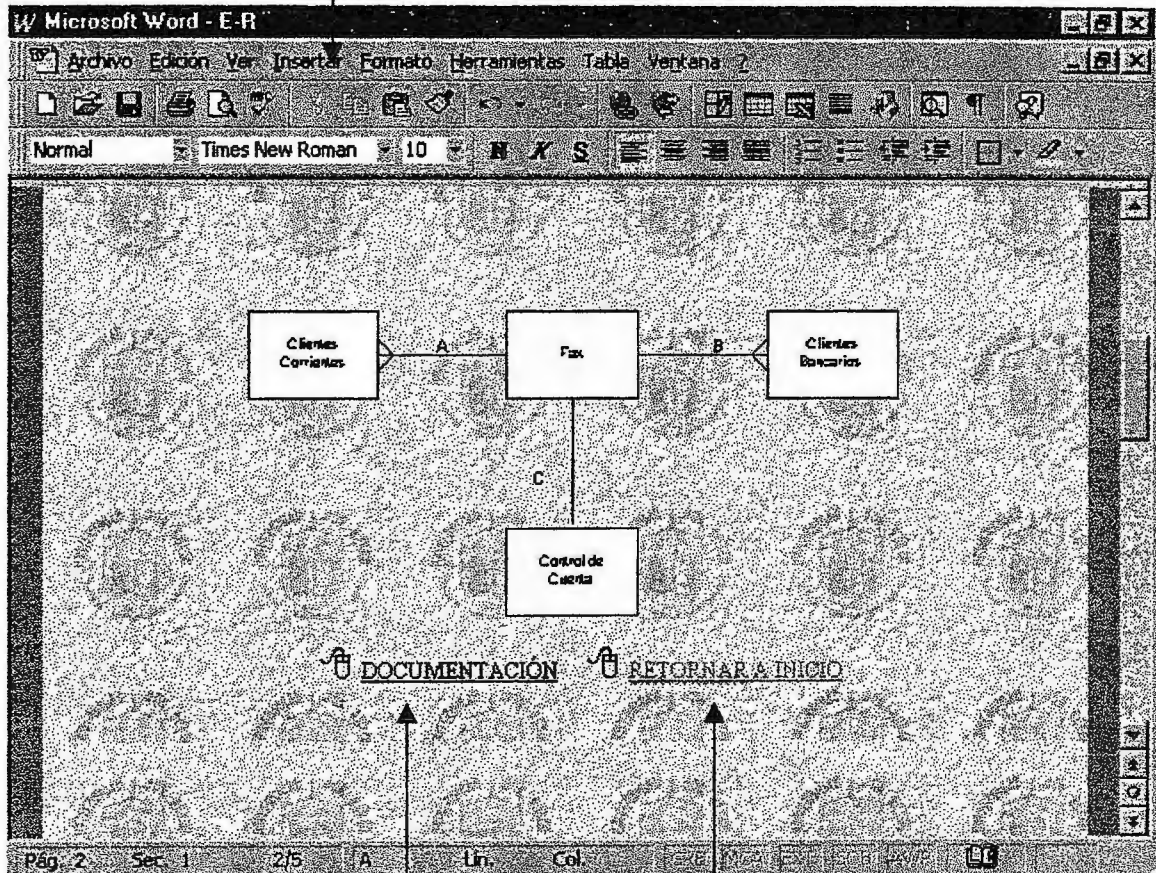


Figura 4.5.3

- La documentación del diagrama actual, puede consultarse haciendo click sobre esta opción:
- A- A un Fax le corresponden muchos clientes corrientes.
  - B- A un Fax le corresponden muchos clientes bancarios.
  - C- Un Fax corresponde a un control de cuenta.

Por medio de esta opción el usuario puede seguir consultando el resto de diagramas entidad-relación. Únicamente debe hacer click sobre esta opción y se activara el vinculo correspondiente presentando la información solicitada.

#### 4.6 Diccionario de Datos para la entidad Clientes Pendientes.

Barra de herramientas de Microsoft Word, que permite al usuario realizar cualquier tipo de cambio a la apariencia de la documentación, puede agregar imágenes, sombras, tablas, efectos de sonido.etc.

Este archivo se relaciona con todos aquellos casos de clientes corrientes que están pendientes.  
La llave para este archivo es: "CODPEN"

	Descripción	Tipo	Longitud	Decimal
Codpen	Código del cliente corriente que está pendiente	C	10	0
Nombrecli	Fecha correspondiente a ese envío	C	35	0
Solución	Nombre del cliente corriente que está pendiente	C	20	0
Fecha	Respuesta a la solución del envío que está pendiente	D	8	0

[INDICE DE TABLAS](#)

Pág. 1    Sec. 1    1/10    A    Lín.    Col.    PERE    PISO    EX    1205    JAV

Figura 4.6

Esta pantalla contiene la documentación referente al diccionario de datos de la entidad clientes pendientes. La información se presenta en forma de tablas, las cuales contiene información acerca de: el nombre del campo, descripción, tipo, tamaño, decimal.

Por medio de esta opción el usuario puede seguir consultando el resto del diccionario de datos. Únicamente debe hacer click sobre esta opción y se activara el vinculo correspondiente presentando la información solicitada.

#### 4.6.1 Diccionario de datos para la entidad Control ES-USA.

Barra de herramientas de Microsoft Word, que permite al usuario realizar cualquier tipo de cambio a la apariencia de la documentación, puede agregar imágenes, sombras, tablas, efectos de sonido.etc.

Microsoft Word - DICC

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Tabla Ventana ?

Normal Times New Roman 14

Este archivo se relaciona con todos aquellos envíos efectuados de El Salvador hacia los Estados Unidos de América.  
La llave para éste archivo es: "CODUSA".

	Descripción	Tipo	Longitud	Decimal
Codusa	Código del envío de El Salvador hacia USA	C	10	0
Nombes	Nombre del cliente que envía de El Salvador	C	35	0
Nombusa	Nombre del cliente que recibe en Estados Unidos	C	35	0
Monto	Cantidad enviada en colones	N	12	2
Dolusa	Cantidad equivalente a recibir en dólares	N	12	2
Descrip	Descripción del envío	C	35	0

INDICE DE TABLAS

Pág. 2 Sec. 1 2/8 A 3.5" Lin. Col. 72

Figura 4.6.1

Esta pantalla contiene la documentación referente al diccionario de datos de la entidad control ES-USA. La información se presenta en forma de tablas, las cuales contiene información acerca de: el nombre del campo, descripción, tipo, tamaño, decimal.

Por medio de esta opción el usuario puede seguir consultando el resto del diccionario de datos. Únicamente debe hacer click sobre esta opción y se activara el vínculo correspondiente presentando la información solicitada.

#### 4.6.2 Diccionario de Datos para la entidad Pago de Empleados.

Barra de herramientas de Microsoft Word, que permite al usuario realizar cualquier tipo de cambio a la apariencia de la documentación, puede agregar imágenes, sombras, tablas, efectos de sonido.etc.

Este archivo se relaciona con todos los pagos de los empleados de la agencia.  
La llave para este archivo es: "CODEMP".

	Descripción	Tipo	Longitud	Decimal
Codemp	Código del empleado.	C	10	0
Nomemp	Nombre del empleado.	C	35	0
Sueldo	Sueldo del empleado	D	8	0
Cheque	Número de cheque entregado al empleado	N	12	2
Fecha	Fecha en que se efectuó el pago	C	10	0

[INDICE DE TABLAS](#)

Figura 4.6.2

Esta pantalla contiene la documentación referente al diccionario de datos de la entidad pago de empleados. La información se presenta en forma de tablas, las cuales contiene información acerca de: el nombre del campo, descripción, tipo, tamaño, decimal.

Por medio de esta opción el usuario puede seguir consultando el resto del diccionario de datos. Únicamente debe hacer click sobre esta opción y se activará el vínculo correspondiente presentando la información solicitada.

#### 4.6.3 Diccionario de datos para la entidad Clientes Bancarios.

Barra de herramientas de Microsoft Word, que permite al usuario realizar cualquier tipo de cambio a la apariencia de la documentación, puede agregar imágenes, sombras, tablas, efectos de sonido.etc.

Este archivo está relacionado con todos aquellos casos en que se involucre a un cliente de giros bancarios. La llave para este archivo es: "CODBAN".

	Descripción	Tipo	Longitud	Decimal
CodBan	Código del cliente de banco	C	10	0
Fechban	Fecha de entrada del envío	D	8	0
Nomban	Nombre del cliente de banco que envía	C	35	0
Nombanu	Nombre del cliente de banco que recibe	C	35	0
Cuenta	Número de cuenta bancaria del cliente	C	15	0
Fechdep	Fecha en que se deposita el dinero	D	8	0
Colban	Cantidad de colones que se depositan	N	12	2
Dolban	Cantidad enviada en dólares	N	12	2
Telban	Teléfono del cliente que recibe el envío	C	8	0

INÍCI DE TABLAS

Pág. 5    Sec. 1    5/8    A    Ln.    Col.    JOR    MCA    ENT    EOB    AMP    [F]

Figura 4.6.3

Esta pantalla contiene la documentación referente al diccionario de datos de la entidad clientes bancarios. La información se presenta en forma de tablas, las cuales contienen información acerca de: el nombre del campo, descripción, tipo, tamaño, decimal.

Por medio de esta opción el usuario puede seguir consultando el resto del diccionario de datos. Únicamente debe hacer click sobre esta opción y se activará el vínculo correspondiente presentando la información solicitada.

#### 4.6.4 Diccionario de Datos para la Entidad Cuenta Bancaria.

Barra de herramientas de Microsoft Word, que permite al usuario realizar cualquier tipo de cambio a la apariencia de la documentación, puede agregar imágenes, sombras, tablas, efectos de sonido.etc.

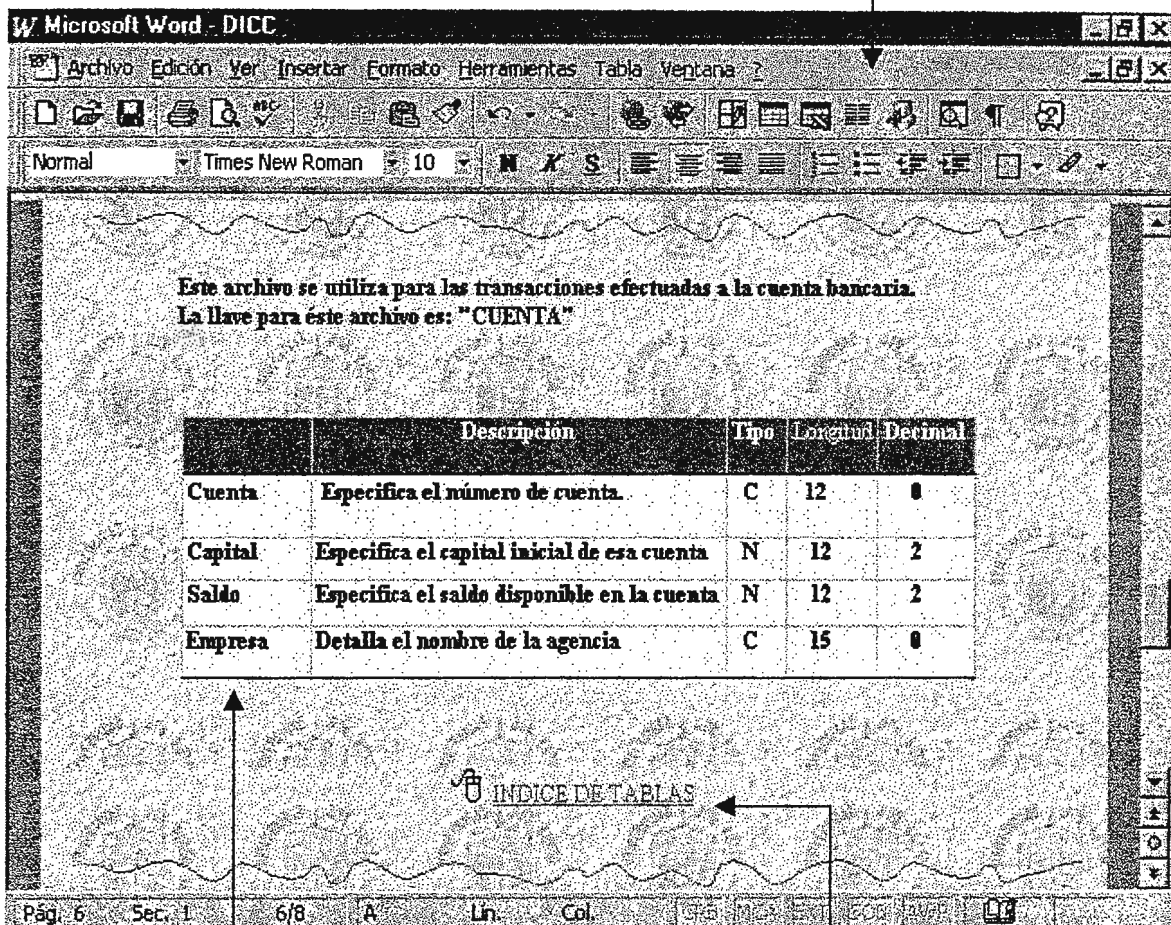


Figura 4.6.4

Esta pantalla contiene la documentación referente al diccionario de datos de la entidad cuenta bancaria. La información se presenta en forma de tablas, las cuales contiene información acerca de: el nombre del campo, descripción, tipo, tamaño, decimal.

Por medio de esta opción el usuario puede seguir consultando el resto del diccionario de datos. Únicamente debe hacer click sobre esta opción y se activara el vinculo correspondiente presentando la información solicitada.

#### 4.6.5 Diccionario de Datos para la Entidad Cambio Vigente.

Barra de herramientas de Microsoft Word, que permite al usuario realizar cualquier tipo de cambio a la apariencia de la documentación, puede agregar imágenes, sombras, tablas, efectos de sonido.etc.

The screenshot shows a Microsoft Word window titled "Microsoft Word - DICC". The menu bar includes "Archivo", "Edición", "Ver", "Insertar", "Formato", "Herramientas", "Tabla", and "Ventana 2". The toolbar contains various icons for document editing. The status bar at the bottom shows "Pág. 7", "Sec. 1", "7/8", "A 0\"", "Lín.", "Col. 19", "TGR", "MCS", "EST", "FOR", "AVE", and a printer icon.

The document content includes the following text:

Este archivo se relaciona con todos los registros de clientes, tanto corrientes como bancarios.

	Descripción	Tipo	Longitud	Decimal
Empresa	Detalla el nombre de la empresa	C	20	0
Anterior	Contiene el tipo de cambio de fecha vieja	N	12	2
Actual	Contiene el tipo de cambio vigente ó actual	N	12	2
CambioU	Tipo de cambio para envíos de El Salvador a Estados Unidos	N	12	2

Below the table, there is a link labeled "INDICE DE TABLAS" with a mouse cursor hovering over it. An arrow points from the text above to the table, and another arrow points from the text below to the "INDICE DE TABLAS" link.

Figura 4.6.5

Esta pantalla contiene la documentación referente al diccionario de datos de la entidad cambio vigente. La información se presenta en forma de tablas, las cuales contiene información acerca de: el nombre del campo, descripción, tipo, tamaño, decimal.

Por medio de esta opción el usuario puede seguir consultando el resto del diccionario de datos. Únicamente debe hacer click sobre esta opción y se activara el vinculo correspondiente presentando la información solicitada.

## 4.7 Descripción de Pantallas.

### 4.7.1 Pantalla para el Sub-Módulo Atención al Cliente.

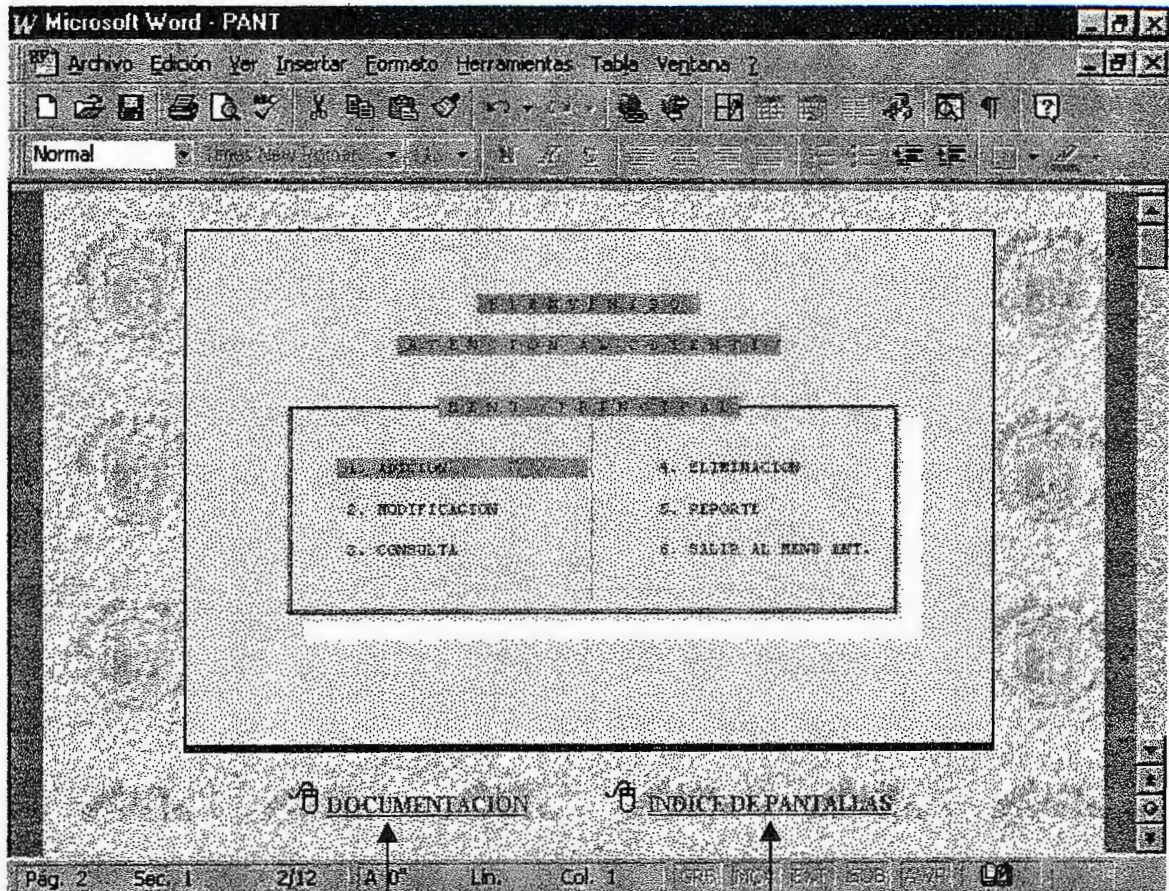


Figura 4.7.1

Esta pantalla muestra el contenido del menú atención al clientes; el cual contiene las opciones de adición, consulta, eliminación, modificación de clientes y reporte. Cada una de las opciones anteriores contiene un submenú de opciones que permiten efectuar diferentes operaciones, el usuario solo debe desplazarse entre ellas haciendo uso del tabulador (TAB) o las flechas cursoras y dar un enter sobre dicha opción. La información anterior aparece al hacer click sobre esta opción, que contiene un vínculo asignado previamente.

Esta opción permite al usuario retornar al índice de pantallas. Haciendo click sobre ésta la información será presentada.

#### 4.7.1.1 Pantalla para la Adición de Clientes.

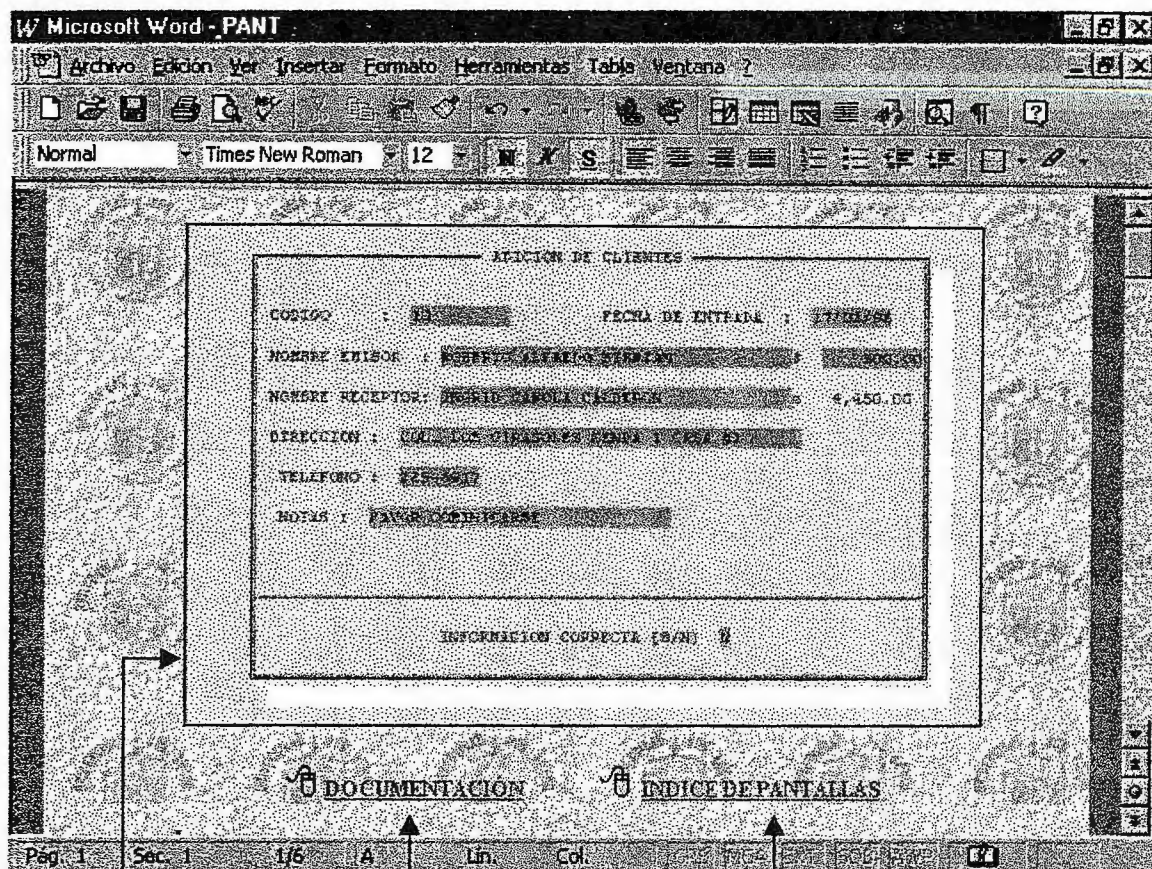


Figura 4.7.1.1

Pantalla para el pago de empleados, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta de windows, paint

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

La opción anterior permite al usuario consultar la documentación de la pantalla Adición de Clientes a la base datos, así por ejemplo:

Para el proceso de adicionar clientes el sistema solicita el código del nuevo cliente, el cual es de tipo numérico, debe introducir el nombre del emisor y del receptor ambos de tipo carácter, se solicita la dirección y el número de teléfono ambos de tipo alfanumérico; así también es necesaria la fecha de entrada del envío de tipo fecha y el campo en que se solicita la cantidad en colones y su respectivo cambio en dólares son de tipo numérico, el mensaje de notas permite escribir cualquier mensaje de tipo carácter.

#### 4.7.1.2 Pantalla para Eliminación de Clientes.

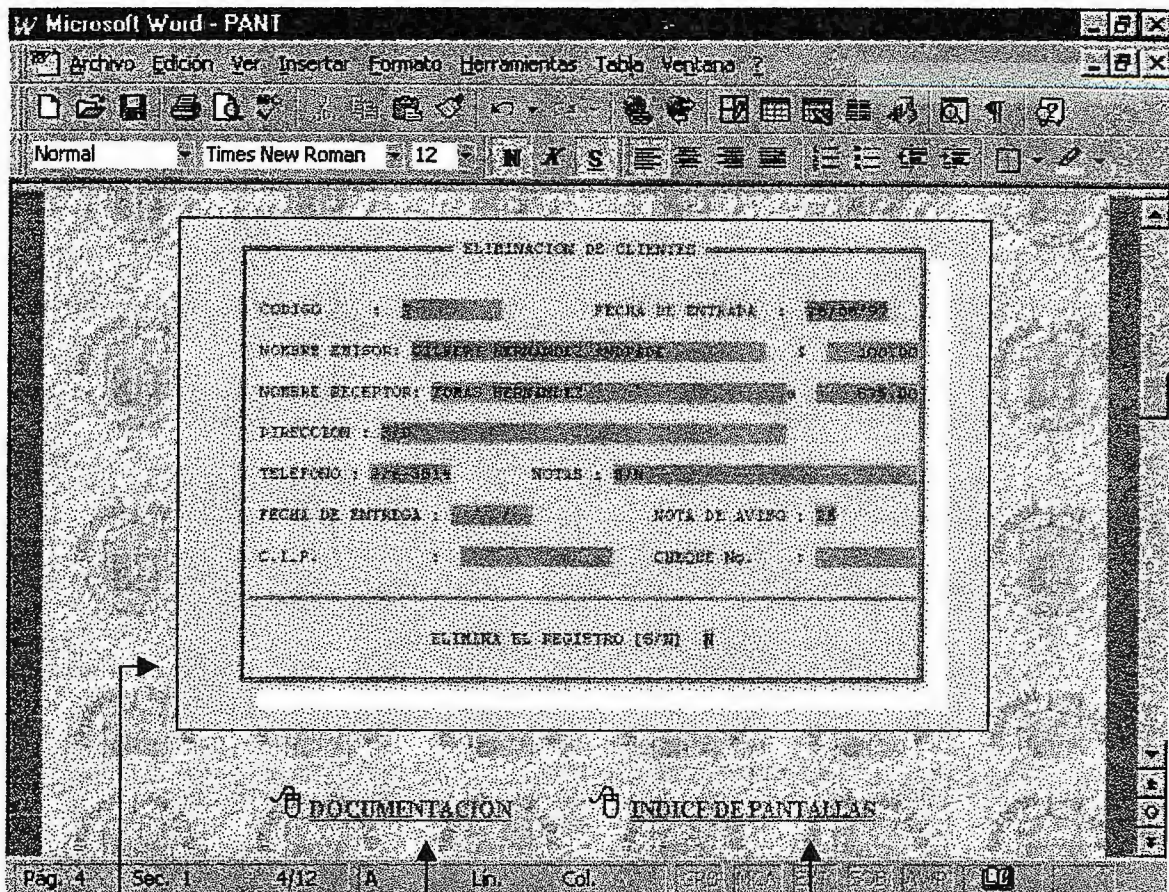


Figura 4.7.1.2

Pantalla para el pago de empleados, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta de windows, es decir paint

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación de la pantalla respectiva, para el caso se tiene la siguiente: el usuario debe introducir el número de código de cliente correspondiente, el sistema presenta la información de dicho código y pregunta al usuario si quiere eliminar el registro, si digita la letra (S) el registro se elimina y si la respuesta es (N), regresa a pedir un nuevo código. Únicamente debe colocarse sobre esta opción dar un click sobre la misma y la información anterior se presentará.





#### 4.7.1.4 Pantalla para la Consulta de Clientes.

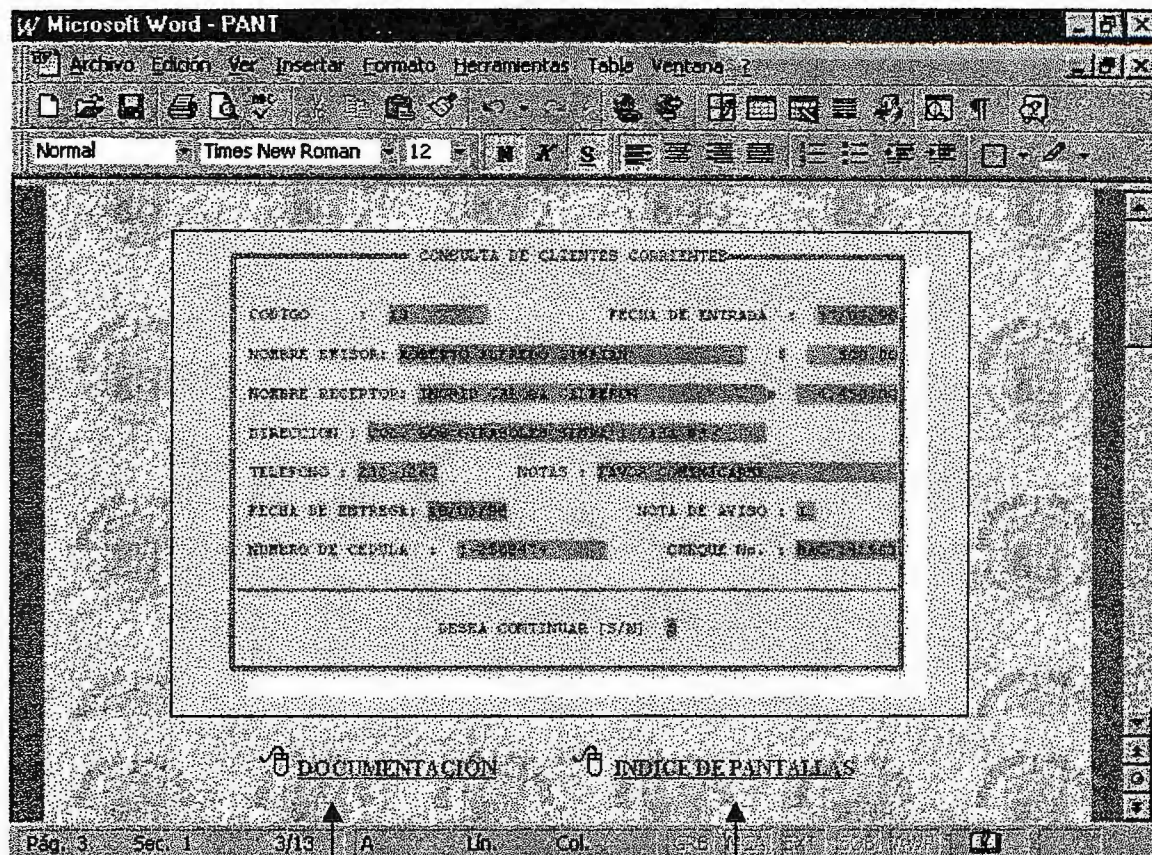


Figura 4.7.1.4

La pantalla anterior permite consulta la información referente a los diferentes envíos que ha realizado determinado cliente; se solicita el número de código del cliente el cual deberá ser de tipo numérico y se despliega toda la información correspondiente para dicho cliente; el mensaje de *Desea Continuar* permite continuar consultando realizando el mismo proceso de introducir el código de cliente o en caso contrario retornar al menú principal.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

#### 4.7.1.4.1 Pantalla para la Consulta de Clientes Pendientes.

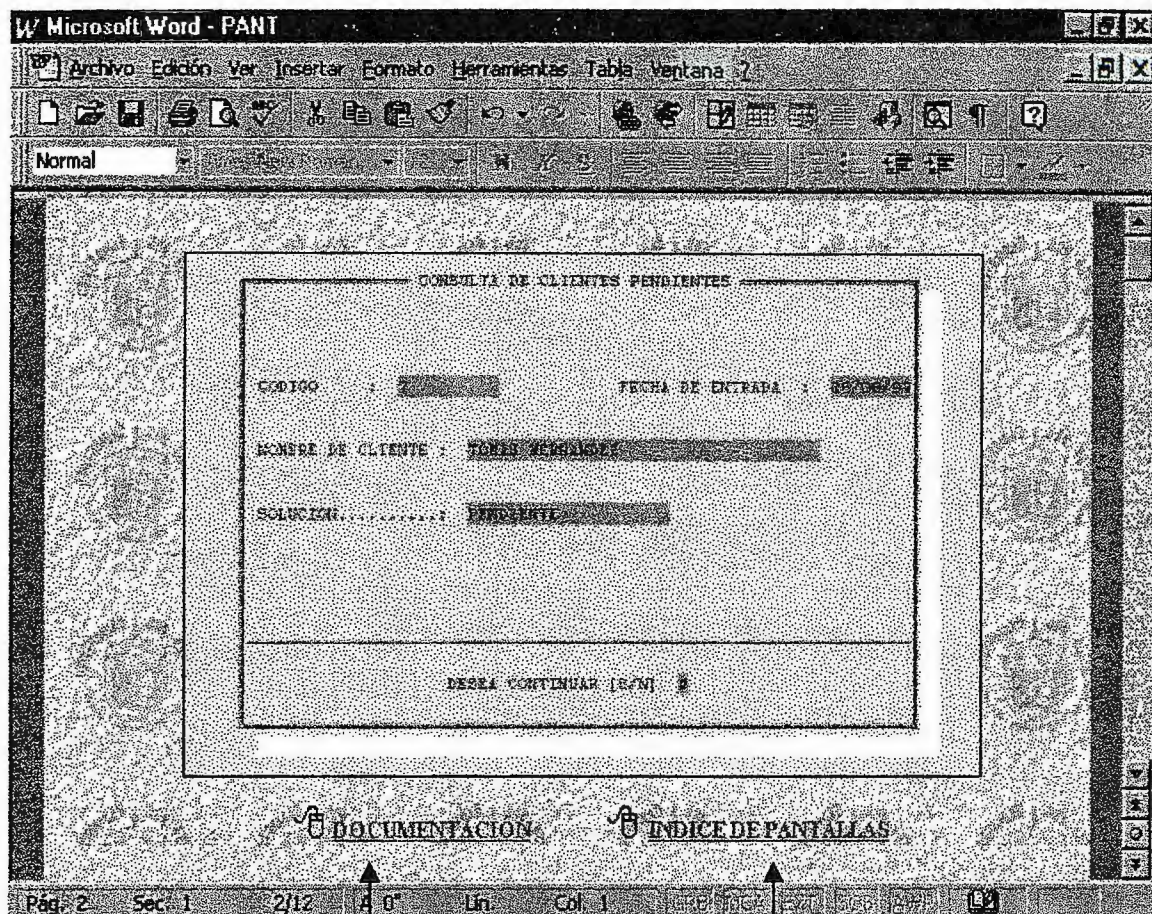


Figura 4.7.1.4.1

La pantalla anterior permite conocer si el envío de determinado cliente se efectuó o si sigue pendiente su envío; debe de introducir el número de código del cliente a consultar; y automáticamente se desplegará el nombre del cliente, la fecha en que efectuó el envío y la solución de su transacción; finalmente el mensaje de desea continuar permite seguir consultando siguiendo el mismo proceso descrito anteriormente o de forma contraria terminar y retornar al menú de inicio.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

#### 4.7.1.5 Pantalla para el Reporte de Clientes Corrientes.

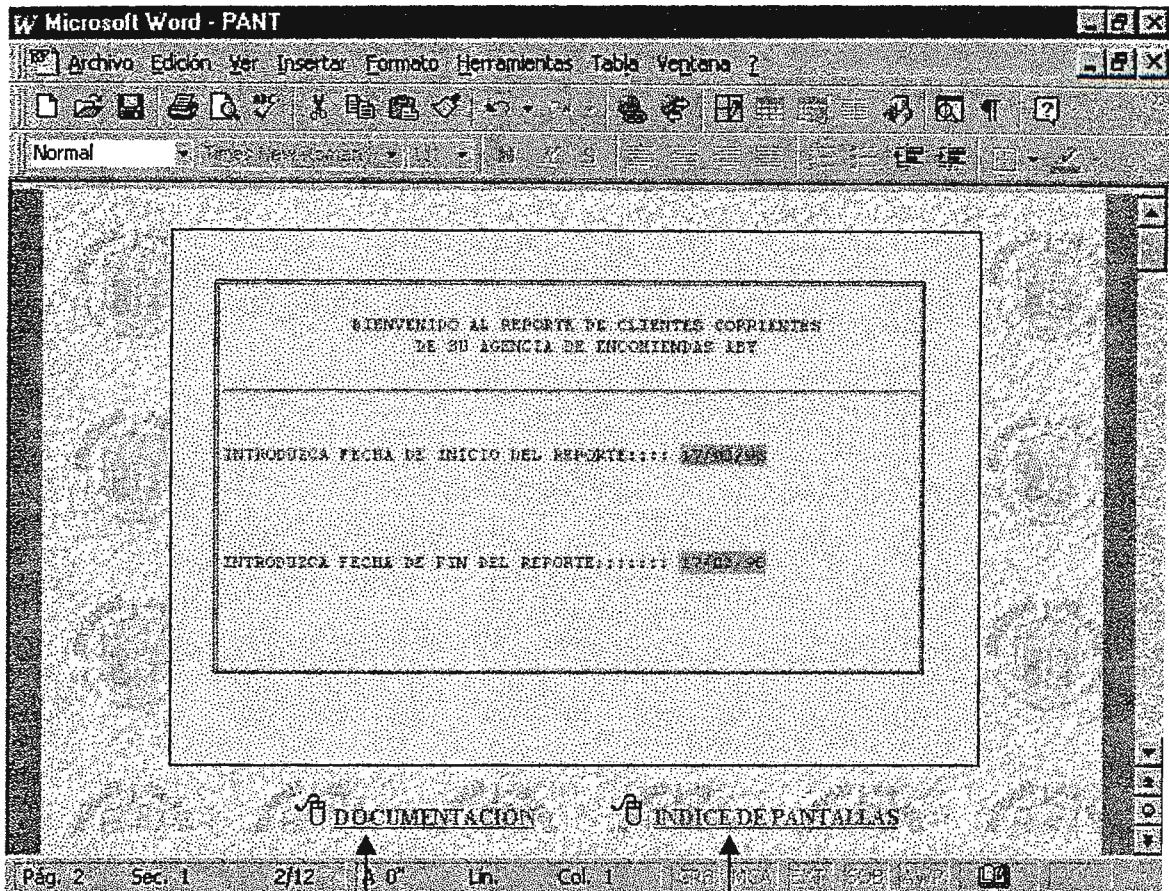


Figura 4.7.1.5

Por medio de la pantalla anterior se produce un reporte de todas las transacciones de clientes corrientes, que se han efectuado en un rango de fechas, el cual muestra el código, el nombre del cliente, estado de su cuenta, el número de envíos efectuados y las fechas en que se efectuaron. Únicamente debe digitar la fecha que se desea tomar como inicio del reporte y la fecha de fin de reporte.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

#### 4.7.1.5.1 Pantalla para el Reporte de Clientes Pendientes.

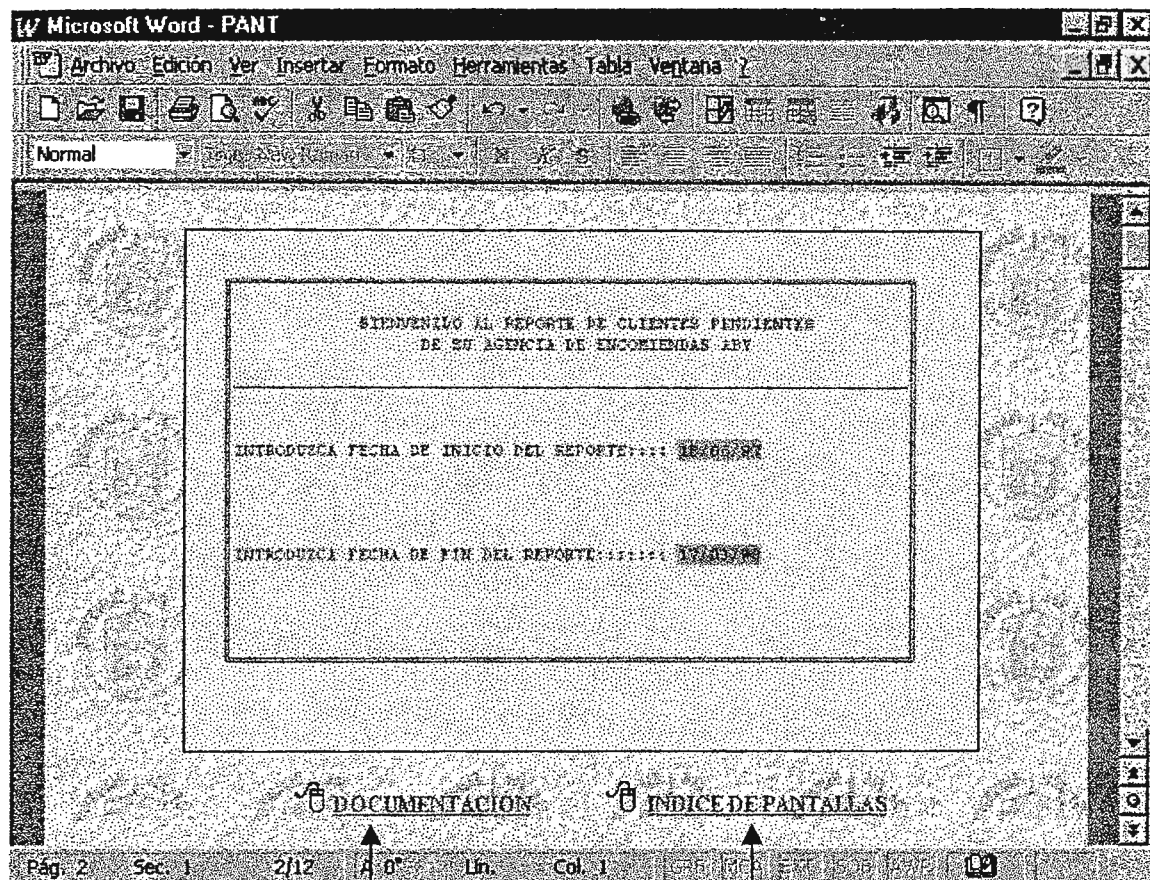


Figura 4.7.1.5.1

Por medio de la pantalla anterior se produce un reporte de todas las transacciones de clientes pendientes, que se han efectuado en un rango de fechas, el cual muestra el código, el nombre del cliente, estado de su cuenta, el número de envíos efectuados y las fechas en que se efectuaron. Únicamente debe digitar la fecha que se desea tomar como inicio del reporte y la fecha de fin de reporte.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

#### 4.7.2 Pantalla para el Sub-Módulo Giros a Bancos.

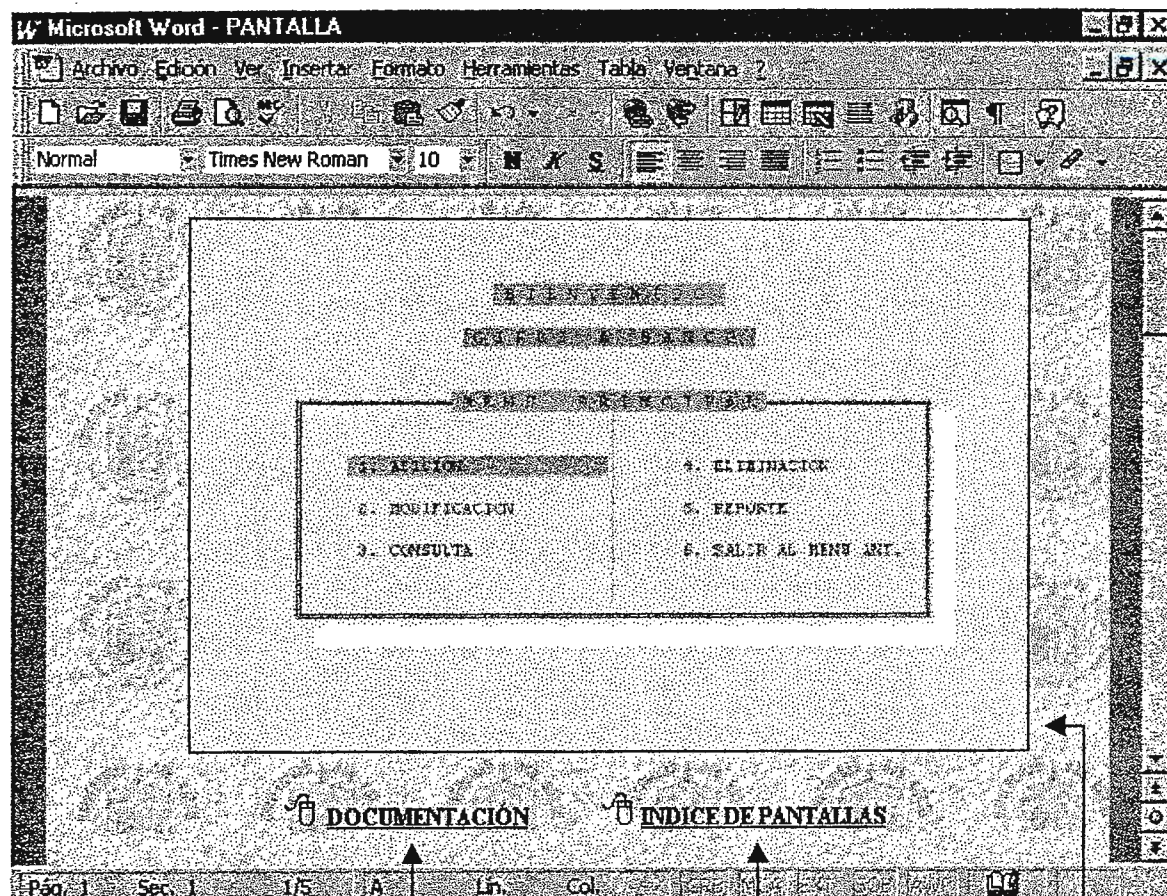


Figura 4.7.2

Esta pantalla muestra el contenido del menú atención al clientes; el cual contiene las opciones de adición, consulta, eliminación, modificación de clientes y reporte.

Cada una de las opciones anteriores contiene un submenú de opciones que permiten efectuar diferentes operaciones, el usuario solo debe desplazarse entre ellas haciendo uso del tabulador (*TAB*) o las flechas cursoras y dar un enter sobre dicha opción. La información anterior aparece al hacer click sobre esta opción, que contiene un vínculo asignado previamente.

Pantalla para el pago de empleados, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

#### 4.7.2.1 Pantalla para la Modificación de Clientes Bancos.

Microsoft Word - PANTALLA

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Tabla Ventana ?

Normal Times New Roman 10

MODIFICACION DE CLIENTES BANCOS

CODIGO : 212 FECHA DE ENTRADA : 21/02/08

NOMBRE INGRESO: CARLOS ADRIANO LOPEZ

NOMBRE ACEPTAR: SEBASTIAN BARRERA

DIRECCION : BOCA CHICHA PY. EL MAR 415

TELEFONO : 2121122 NOTAS :

BANCO: ECOBANCO CUENTA: 397554542 AVISO : 02

FECHA DEPÓSITO: 21/02/08 COMISION : 25

INTRODUCA EL VALOR DE LA COMISION DEL BANCO : 25

DESEA ACTUALIZAR CUENTA (SI/NO) :

DOCUMENTACION INDICE DE PANTALLAS

Pág. 3 Sec. 1 3/4 A Lri Col GRE

Figura 4.7.2.1

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

La pantalla anterior permite efectuar el proceso de Modificación de Clientes Bancarios; para esto es necesario introducir el código del cliente a modificar que será de tipo numérico, y aparecerá toda la información correspondiente de dicho código, a la vez se solicita la comisión del banco, la cual es de tipo numérico y por medio del mensaje Actualizar Cuenta se efectuará el proceso. El proceso puede repetirse de igual manera, es decir, digitando el número de código y el sistema mostrará la información correspondiente y por medio del uso de la tecla de *Tabulador* puede desplazarse entre los diferentes campos para su modificación

#### 4.7.2.2 Pantalla para la Eliminación de Clientes Bancarios.

Microsoft Word - PANTALLA

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Tabla Ventana ?

Normal

ELIMINACION DE CLIENTES BANCARIOS

CODIGO : 11 FECHA DE ENTRADA : 27/01/98

NOMBRE EMISOR: ELENA MACHIL FLORES : 14,000,000

NOMBRE RECEPTOR: REVIE WLAJMIN CILGERT : 15,000,000

DIRECCION : BO. MIRAMOR PASAJE LOS CIMARRONS 407

TELEFONO : 2241252 CIUDAD: SAN SALVADOR AVISO:

BANCO : BAIFIDMERS CUENTA: 4-555545678

FECHA DEPOSITO: 27/01/98 EJECUSAL:

ELIMINA EL REGISTRO [S/N] 8

DOCUMENTACION INDICE DE PANTALLAS

Pág. 2 Sec. 1 2/5 Ln. Col. Car. Exp. B. W. L.

Figura 4.7.2.2

La pantalla anterior permite efectuar el proceso de eliminación de determinado registro; para esto es necesario introducir el código del cliente a eliminar que será de tipo numérico, y aparecerá toda la información correspondiente de dicho código, por medio del mensaje Eliminar Registro se efectuará el proceso de eliminación. Al digitar la letra [S] de eliminar, el sistema pregunta si esta seguro de eliminarlo, sino lo esta retorna a la misma pantalla y si se digita [N] el sistema efectuará la eliminación del registro.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

#### 4.7.2.3 Pantalla para la Consulta de Clientes Bancarios.

Microsoft Word - PANT

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Tabla VerFaro ?

Normal Times New Roman 12

CONSULTA DE CLIENTES BANCARIOS

CODIGO : [REDACTED] FECHA DE ENTRADA : [REDACTED]

NOMBRE EMISOR : [REDACTED] NOMBRE RECEPTOR : [REDACTED]

DIRECCION : [REDACTED]

TELEFONO : [REDACTED] NOTAS : [REDACTED]

BANCO : [REDACTED] CUENTA : [REDACTED] AVISO : [REDACTED]

FECHA DEPOSITO : [REDACTED] SUCURSAL : [REDACTED]

DESEA CONTINUAR [S/N]

DOCUMENTACION INDICE DE PANTALLAS

Pág. 9 Sec. 1 9/12 A Ln. Col.

Figura 4.7.2.3

La pantalla anterior permite efectuar la Consulta de clientes a Bancos, debe ser digitado el código del cliente de tipo numérico y se desplegará toda la información del cliente, es decir el nombre del emisor, del receptor, la dirección, el teléfono, el nombre del banco en que se depósito el envío, la sucursal, el número de cuenta, la fecha en que se efectuó el depósito, la cantidad en dólares y su equivalente en colones del envío; el campo de aviso se refiere al numero de notas que se han enviado al receptor notificándole que tiene un envío y finalmente el mensaje de Continuar permite seguir consultando o retornar al menú de inicio.

Pantalla para la consulta de clientes bancarios, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

### 4.7.2.3 Pantalla para el Reporte de Clientes Bancarios.

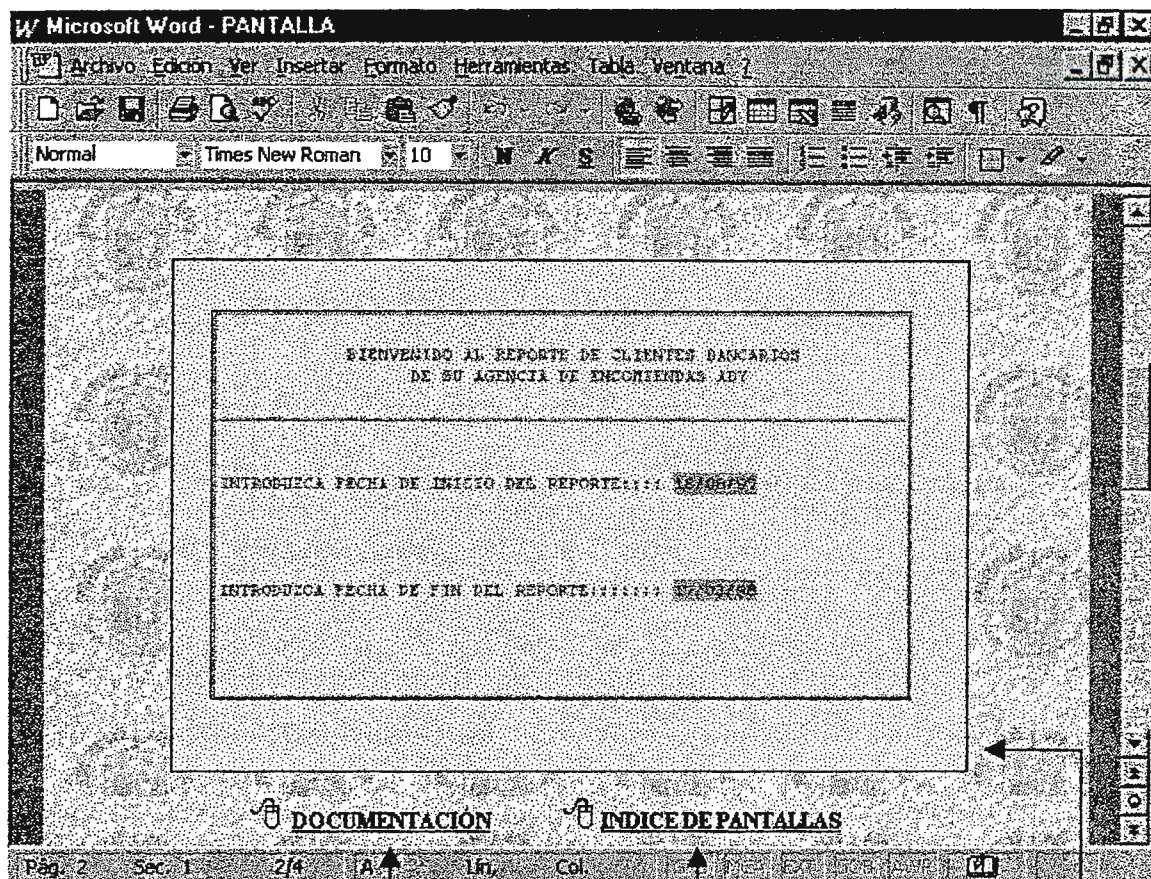


Figura 4.7.2.4

Por medio de la pantalla anterior se produce un reporte de todos las transacciones que se han efectuado en un rango de fechas, el cual muestra el código, el nombre del cliente, estado de su cuenta, el número de envíos efectuados y las fechas en que se efectuaron. Únicamente debe digitar la fecha que se desea tomar como inicio del reporte y la fecha de fin de reporte

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

Pantalla para el reporte de clientes bancarios, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

#### 4.7.3 Pantalla para el Sub-Módulo Control Cuenta.

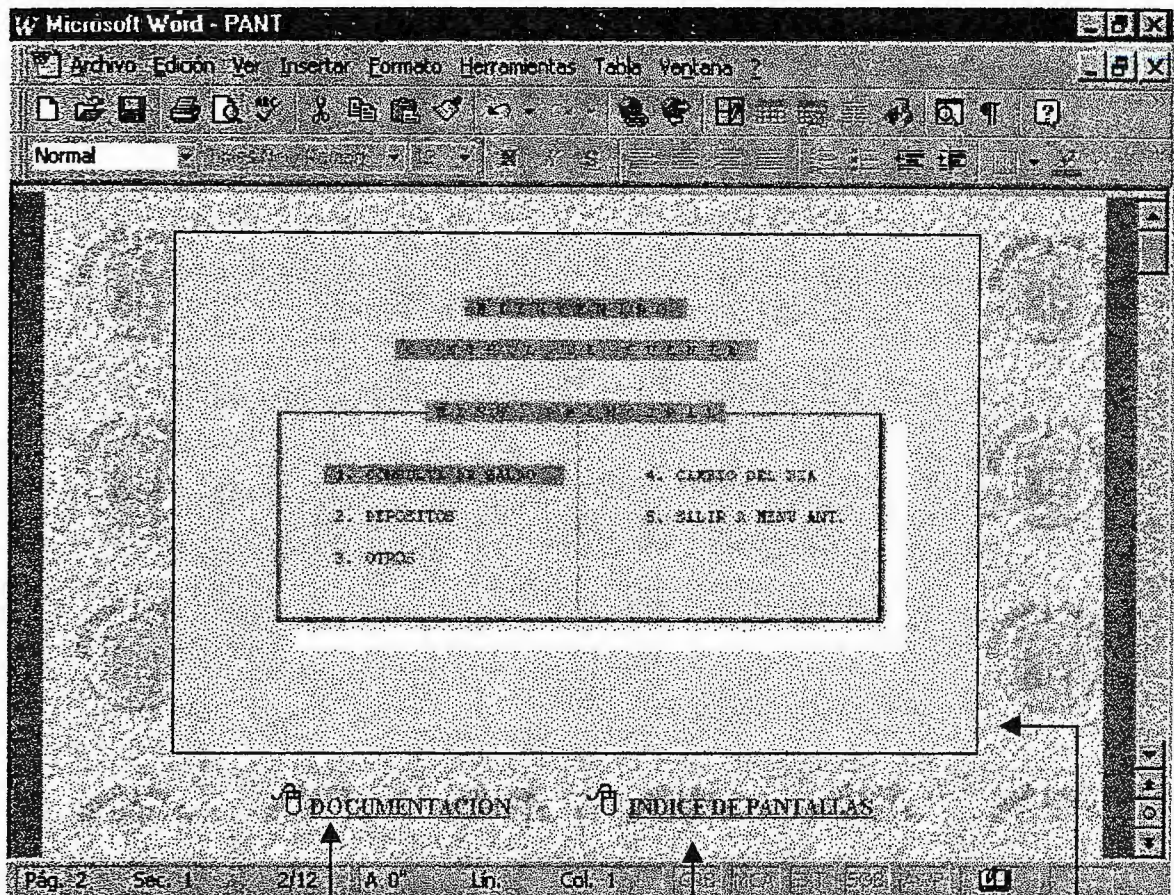


Figura 4.7.3

La pantalla anterior pertenece al submódulo de Control Cuenta y contiene las opciones de: Consultar saldos, Depósitos, Cambio de día y Otros las cuales contienen diferentes submenús con opciones para diferentes procesos. La opción de salir al menú anterior permite retornar al menú principal. El desplazamiento puede hacerlo por medio de la tecla de *Tabulador*.

Pantalla para el sub.módulo control cuenta, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

#### 4.7.3.1 Pantalla para la Consulta de Saldo.

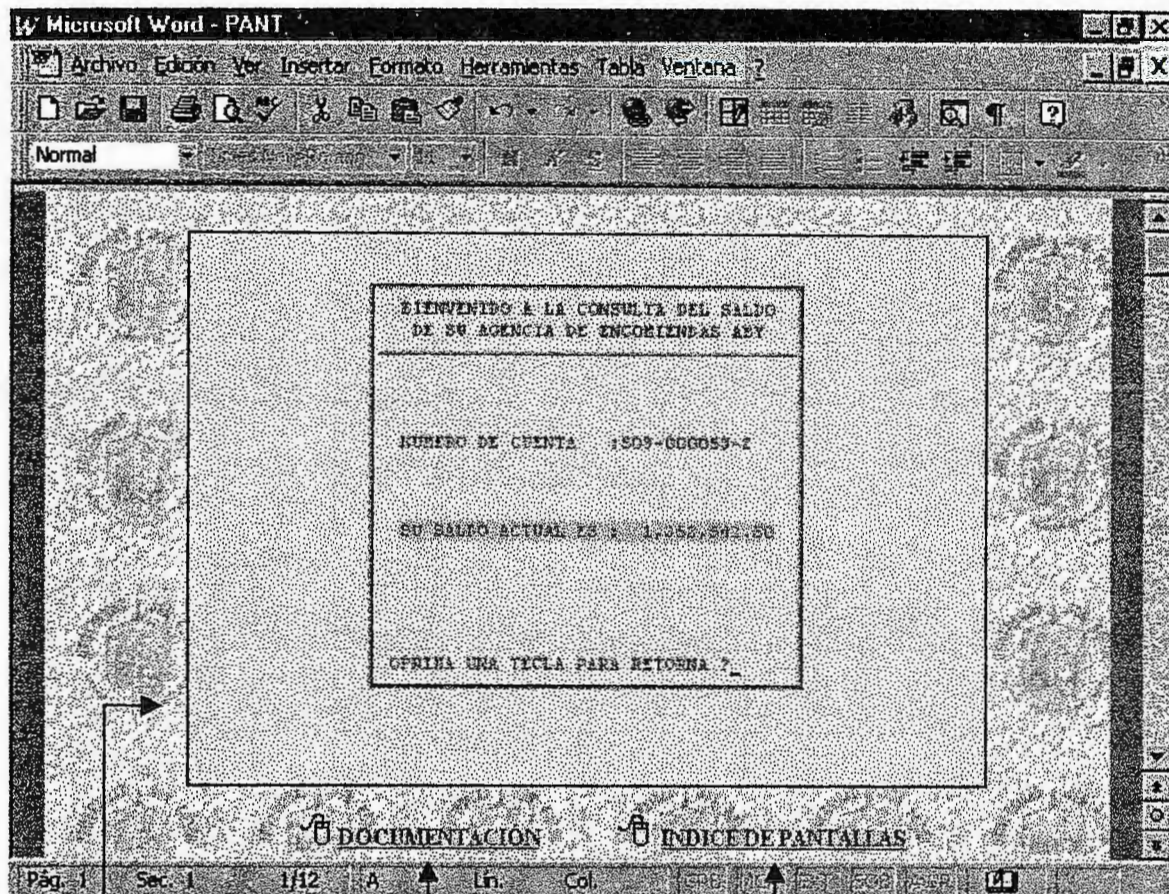


Figura 4.7.3.1

Pantalla para la consulta de saldos, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

La pantalla anterior permite consultar el saldo de las diferentes cuentas existentes, únicamente se debe digitar el número de cuenta el cual es de tipo alfanumérico; y se desplegará el saldo de dicha cuenta, el mensaje de oprima una tecla para continuar permite seguir consultando o salir al menú del submódulo de Control Cuenta.



#### 4.7.3.3 Pantalla para Depósitos Bancarios.

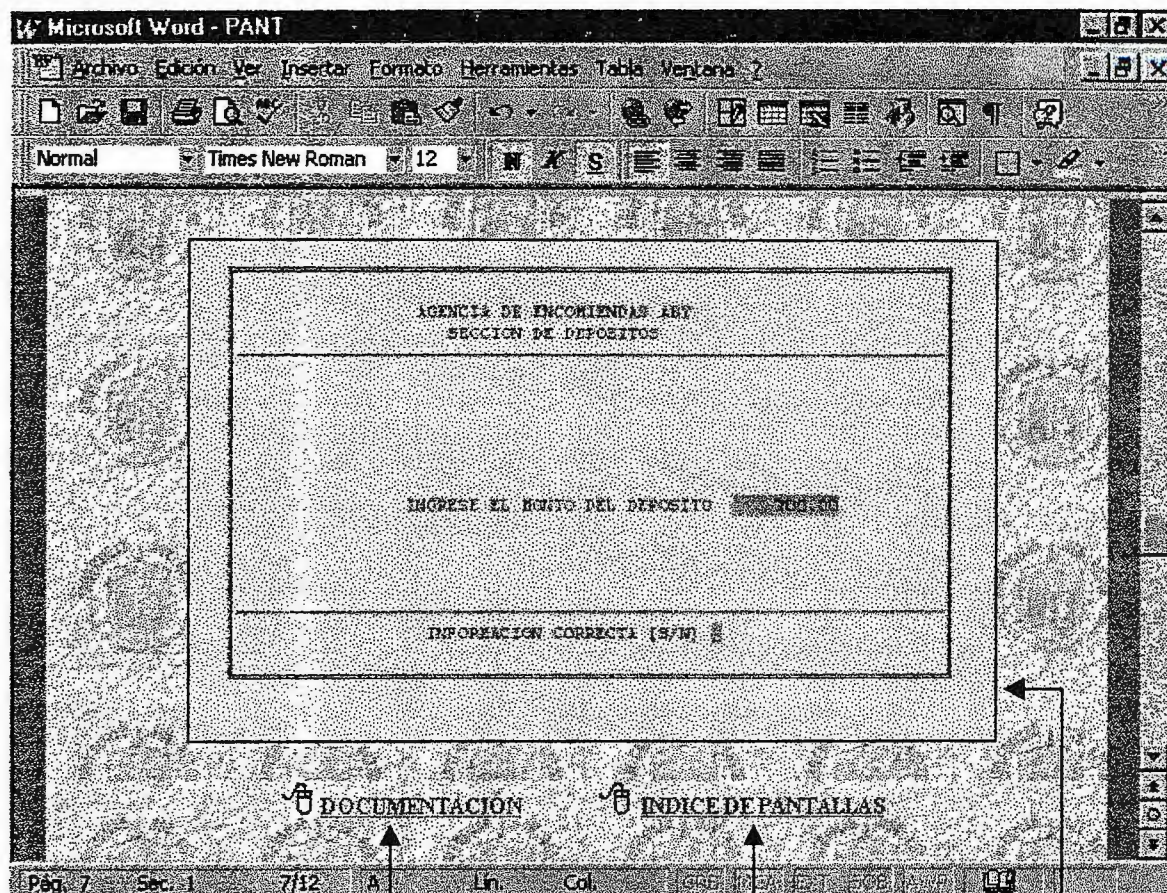


Figura 4.7.3.3

La pantalla anterior corresponde al sub-módulo de Control Cuenta; y permite efectuar el proceso de depósito a las diferentes cuentas existentes; el sistema solicita el monto del depósito, el mensaje de información correcta permite verificar la cantidad ya que si se digita [N] el sistema solicitará el monto de nuevo y si la respuesta es [S] el sistema retornará a la pantalla anterior de depósitos.

Pantalla para efectuar Depósitos a cuenta, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

#### 4.7.3.4 Pantalla para el Pago de Empleados.

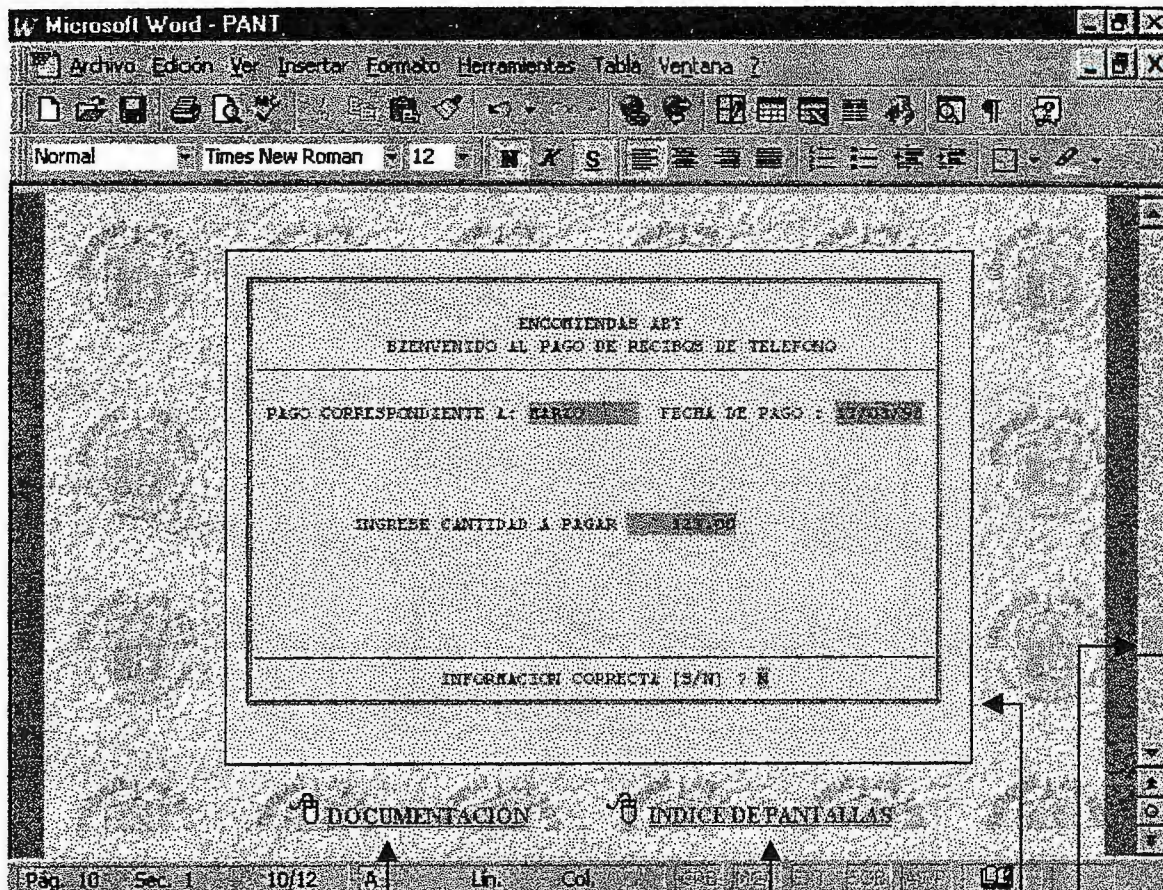


Figura 4.7.3.4

La pantalla de pago de empleados permite al usuario consultar información sobre cada empleado; así por ejemplo se digita el código del empleado y el sistema proporcionará el nombre del empleado, y solicitará a la vez la fecha actual, el salario del empleado y el número de cheque. El mensaje de información correcta permite verificar la información.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

Pantalla para el pago de empleados, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

Barra de desplazamiento

#### 4.7.3.5 Pantalla para el pago de Energía Eléctrica.

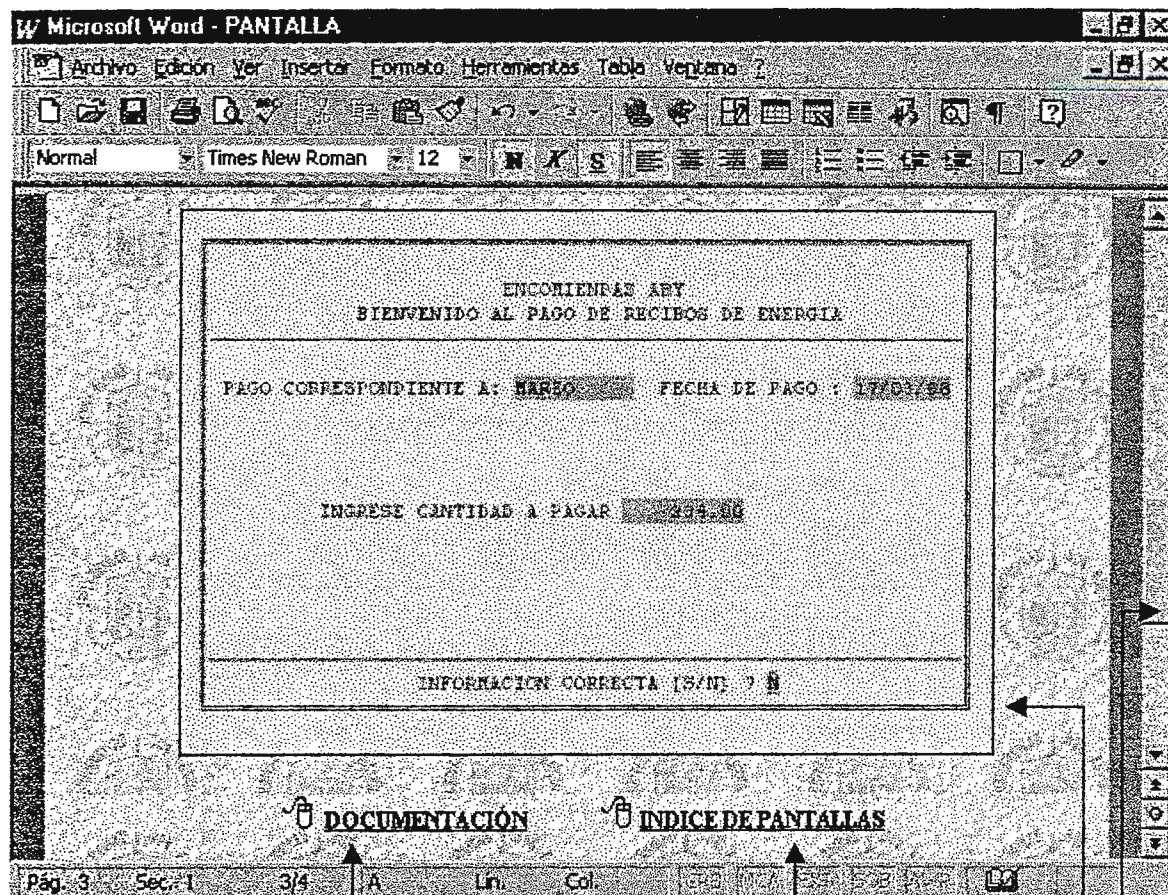


Figura 4.7.3.5

Por medio de esta opción el usuario puede consultar la documentación de la pantalla actual; solo debe colocarse sobre dicha opción y hacer un click con el botón izquierdo del mouse. Y se desplegará la siguiente información: el pago de energía eléctrica es una opción del sub-módulo Control Cuenta; es necesario digitar la fecha y el mes a cancelar, así como también la cantidad a pagar.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

Pantalla para el pago de energía eléctrica, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

Barra de desplazamiento

#### 4.7.4 Pantalla para Transacciones Estadísticas.

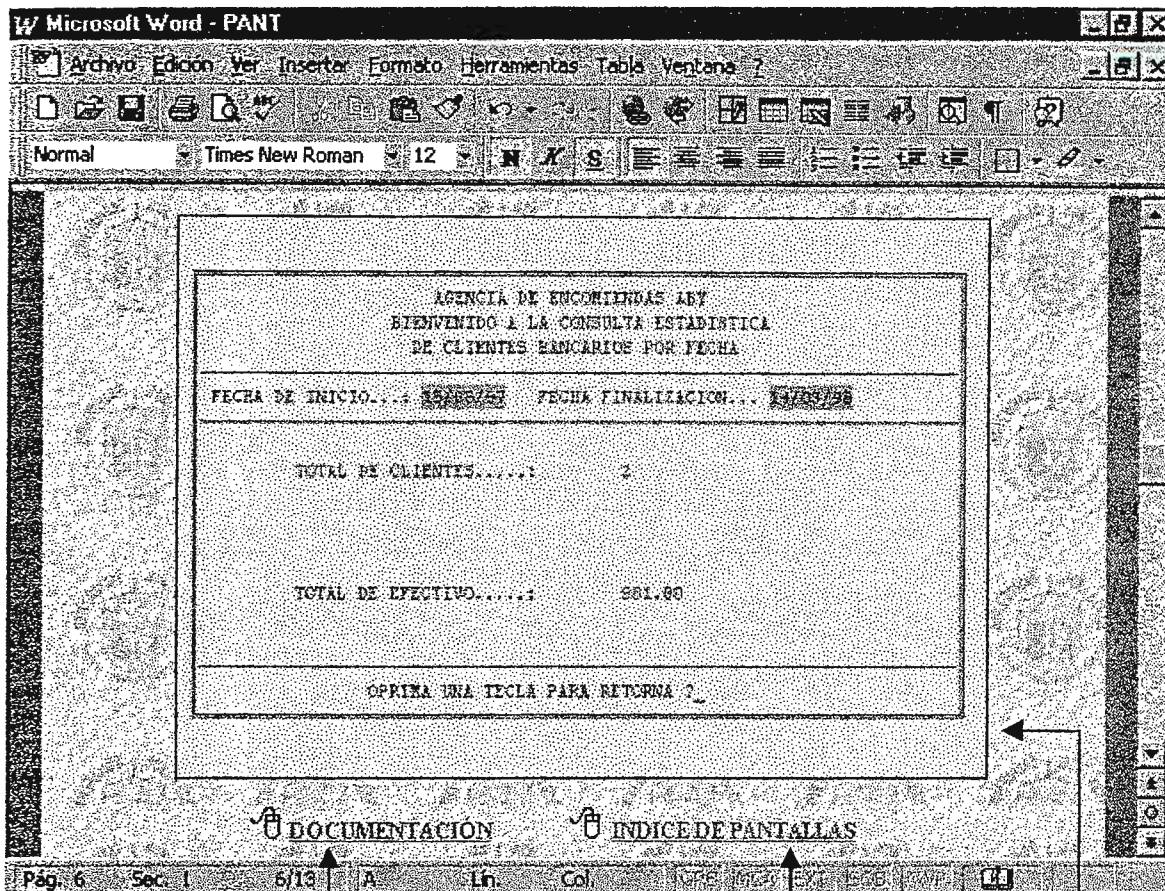


Figura 4.7.4

La pantalla anterior pertenece al sub-módulo de estadísticos, que permite conocer el número de clientes y el total de dinero en efectivo obtenido de las diferentes transacciones efectuadas en una fecha determinada. Solamente se debe introducir la fecha que se desea como inicio y de finalización de la consulta. El mensaje de oprima una tecla para retornar permite regresar al menú del sub-módulo de Estadísticos.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

Pantalla para transacciones estadísticas, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

#### 4.7.4.1 Pantalla para Consultas Estadística de Clientes.

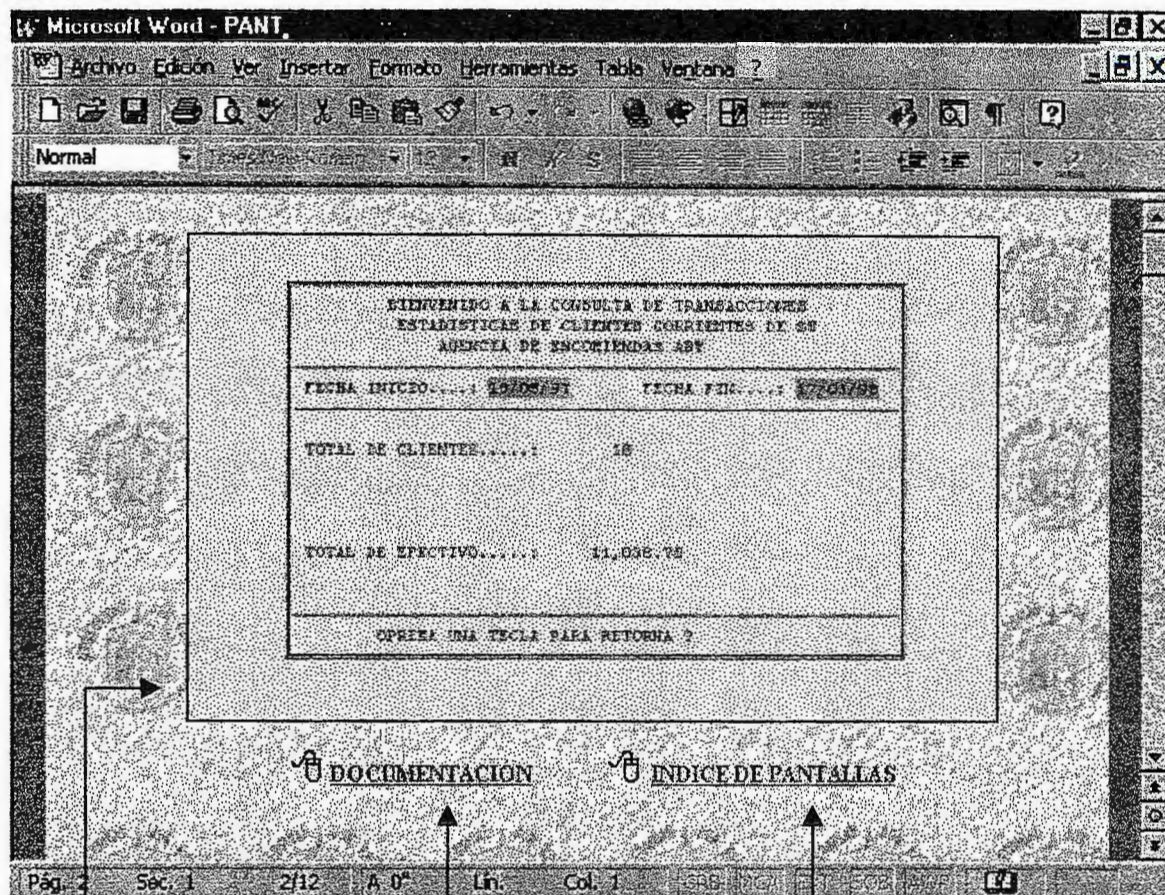


Figura 4.7.4.1

Pantalla para la consulta estadística de transacciones, capturada del sistema original haciendo uso de la herramienta paint shop pro

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

La pantalla anterior pertenece al sub-módulo de estadísticos, que permite conocer el número de clientes y el total de dinero en efectivo obtenido de las diferentes transacciones corrientes efectuadas en un intervalo de tiempo. Unicamente debe introducir la fecha que se desea como inicio y de finalización de la consulta. El mensaje de oprima una tecla para retornar permite regresar al menú del sub-módulo de Estadísticos.

## 4.8 Sub-Módulo de Reportes.

### 4.8.1 Pantalla para el reporte de Clientes Corrientes.

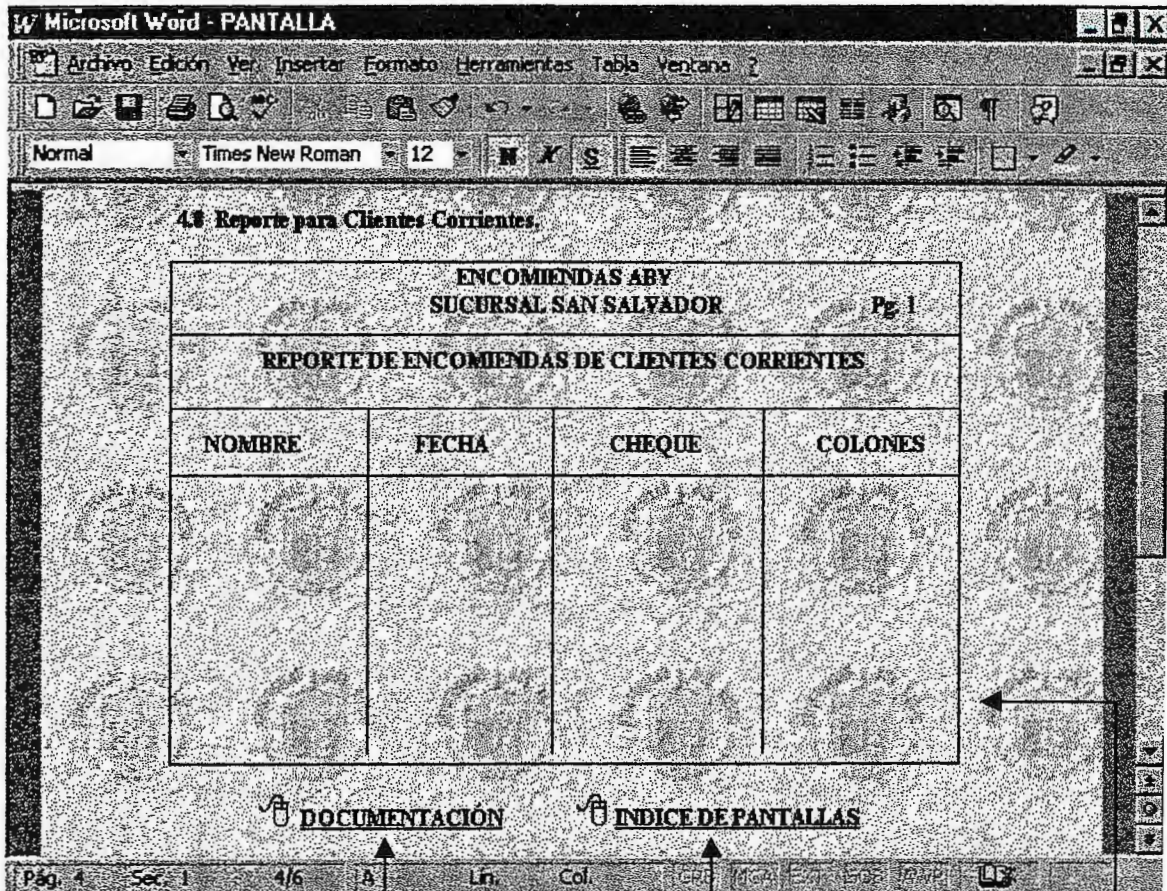


Figura 4.8.1

Esta opción permite al usuario conocer cierta documentación o comentarios sobre la pantalla que esta consultando actualmente; para el caso al hacer click sobre esta opción se desplegará información referente al formato del reporte de clientes corrientes, el cual esta formado por un encabezado que identifica a la institución, la identificación de los diferentes campos de detalle que conforman la estructura del reporte; para el caso nombre, fecha, cheque colones.

Con esta opción el usuario puede retornar al indice de reportes del sistema, con solo hacer click sobre ella.

Reporte de clientes corrientes, capturado haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

#### 4.8.2 Pantalla para el reporte de Clientes Bancos.

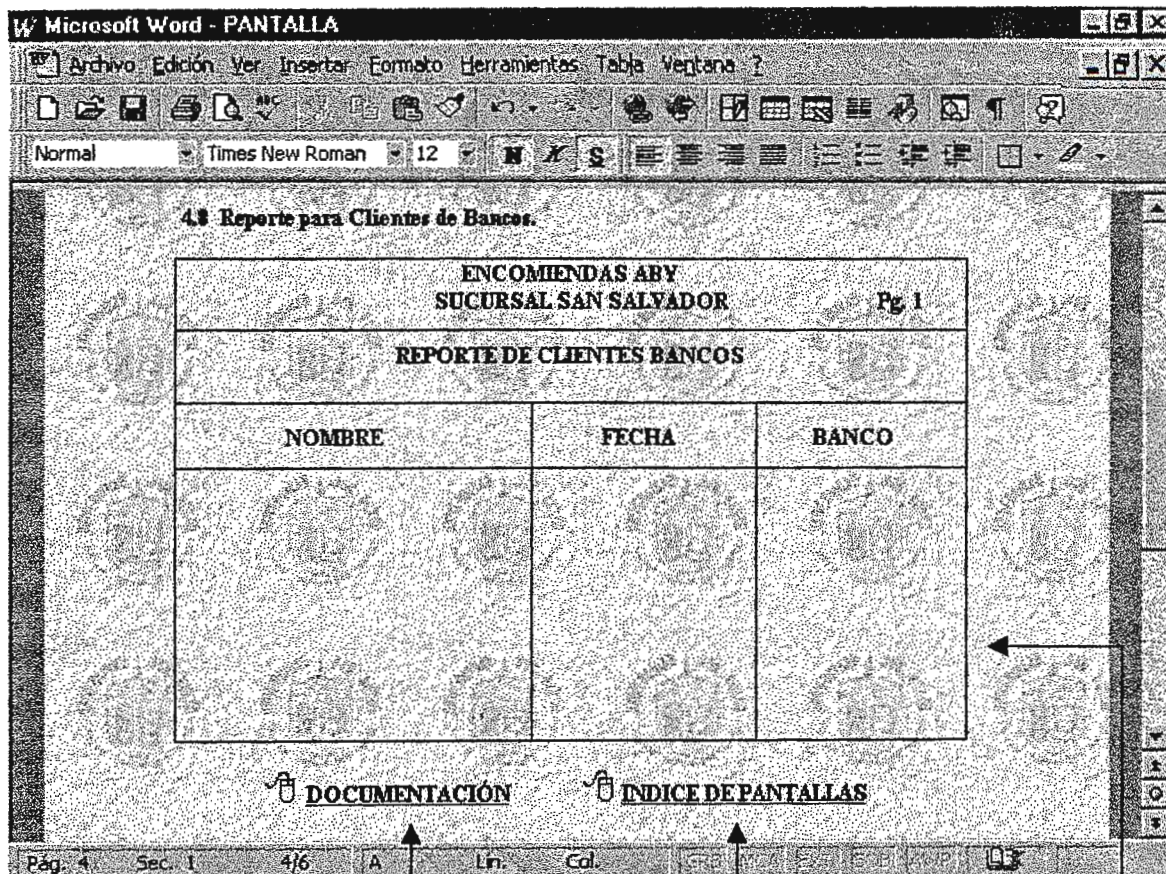


Figura 4.8.2

Esta opción permite al usuario conocer cierta documentación o comentarios sobre la pantalla que esta consultando actualmente; para el caso al hacer click sobre esta opción se desplegará información referente al formato del reporte de clientes bancos, el cual esta formado por un encabezado que identifica a la institución, la identificación de los diferentes campos de detalle que conforman la estructura del reporte; para el caso nombre, fecha, banco.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

Reporte de clientes bancos, capturado haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

### 4.8.3 Pantalla para el reporte de Clientes Pendientes.

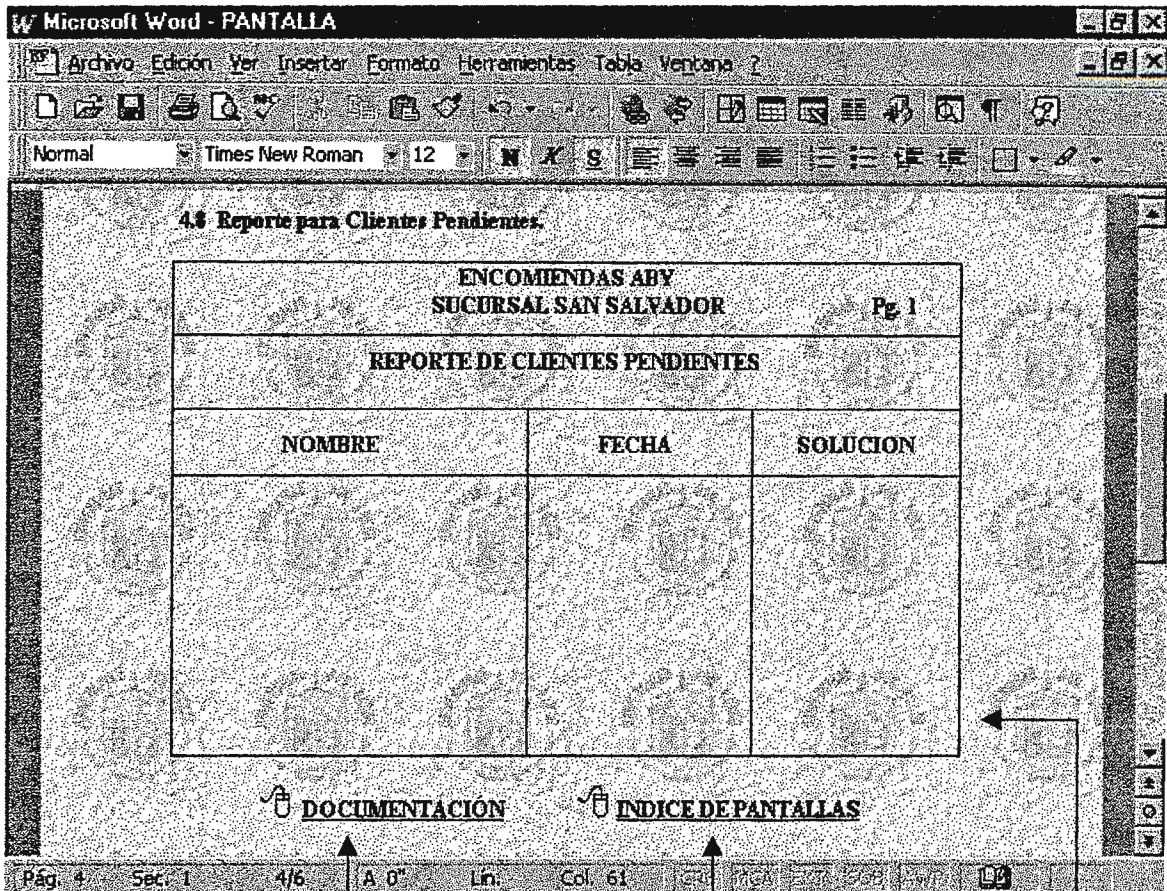


Figura 4.8.3

Esta opción permite al usuario conocer cierta documentación o comentarios sobre la pantalla que esta consultando actualmente; para el caso al hacer click sobre esta opción se desplegará información referente al formato del reporte de clientes pendientes, el cual esta formado por un encabezado que identifica a la institución, la identificación de los diferentes campos de detalle que conforman la estructura del reporte; para el caso nombre, fecha, solución.

Con esta opción el usuario puede retornar al índice de las pantallas del sistema, con solo hacer click sobre ella.

Reporte de clientes bancos, capturado haciendo uso de la herramienta paint shop pro (Psp).

## CAPITULO V

### HERRAMIENTA UTILIZADA EN EL DISEÑO DE LA APLICACIÓN

#### 5.0 Introducción.

En el siguiente capítulo se incluyen los diferentes pasos que se siguieron para la elaboración de la documentación de una aplicación siendo para este caso un, “*Sistema para el Manejo de Encomiendas para la Agencia ABY*”, se incluye el manual de usuario y el manual técnico respectivamente. Como se recomienda en la metodología para la Documentación de Sistemas de Información, hacer uso de herramientas como *Word* para llevar a cabo el diseño de la documentación de usuario y técnica.

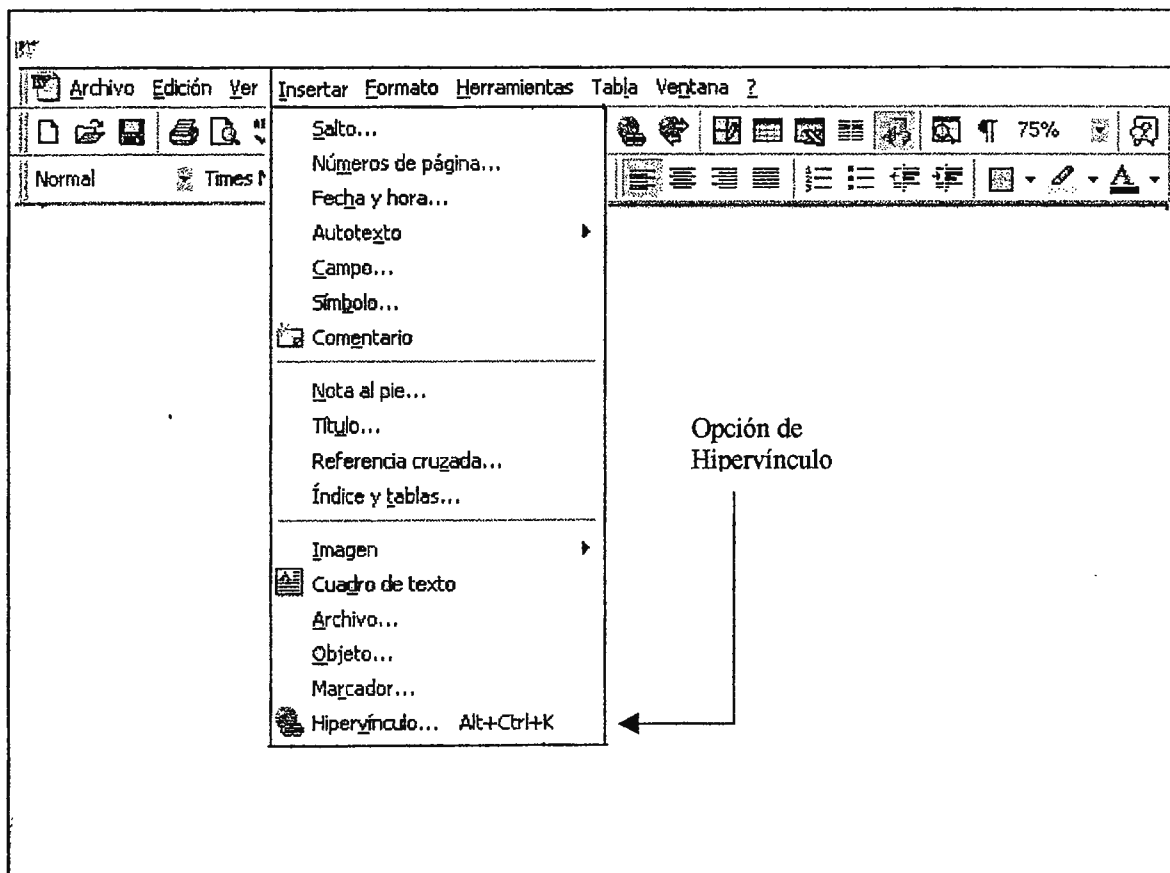
Es por lo anterior que se incluye en esta parte del documento una descripción detallada del uso de la herramienta empleada para la elaboración de la documentación, siendo para este caso el *Hipervínculo* incluido en *Microsoft Word 97*; del cual se incluye una explicación, que permita a los usuarios de la Metodología para la documentación de Sistemas de Información, entender en qué consiste, qué beneficios se obtienen con su aplicación y finalmente como utilizar dicha herramienta.

Con la documentación del proceso de elaboración de los manuales técnico y de usuario del “ Sistema para el manejo de Encomiendas de la Agencia ABY ”; se pretende que los usuarios de la metodología para la documentación de sistemas de información propuesta, puedan conocer y aplicar la herramienta de *Hipervínculo*, como una manera sencilla y rápida de diseñar la documentación de usuario haciendo uso de herramientas automatizadas; permitiendo de esa manera elaborar la documentación de forma que sea más vistosa a los usuarios, fácil de acceder , de modificar, de actualizar y de almacenar.

## 5.1 Qué es un Hipervínculo?

Un Hipervínculo es una "zona interactiva" que le permite saltar a otra posición. Esta posición puede ser otro archivo del disco duro o de la red de la organización, como por ejemplo un documento de *Microsoft Word* o una hoja de cálculo de *Microsoft Excel*, o bien una posición como un marcador o una diapositiva. El campo incluye texto en pantalla, que suele aparecer en color azul y subrayado, donde el usuario hace clic para saltar a la posición especificada.

Para insertar un hipervínculo para el texto o la imagen seleccionados, haga clic en Insertar hipervínculo de la barra de herramientas Estándar y, a continuación, especifique el nombre del archivo y la ubicación a la que desea saltar. Tal como se muestra en la siguiente figura.



Se pueden crear Hipervínculos en el documento en pantalla para vincular información relacionada que se encuentre en diferentes ubicaciones. Al hacer clic en un Hipervínculo, el lector del documento puede saltar a otro lugar del documento, a un documento de *Word* diferente o a un archivo creado en un programa distinto; por ejemplo, una celda de una hoja de cálculo de Microsoft Excel, si el lector tiene instalado un programa que pueda leer el archivo. El archivo o documento de destino puede estar en el disco duro del usuario, en la red de la organización.

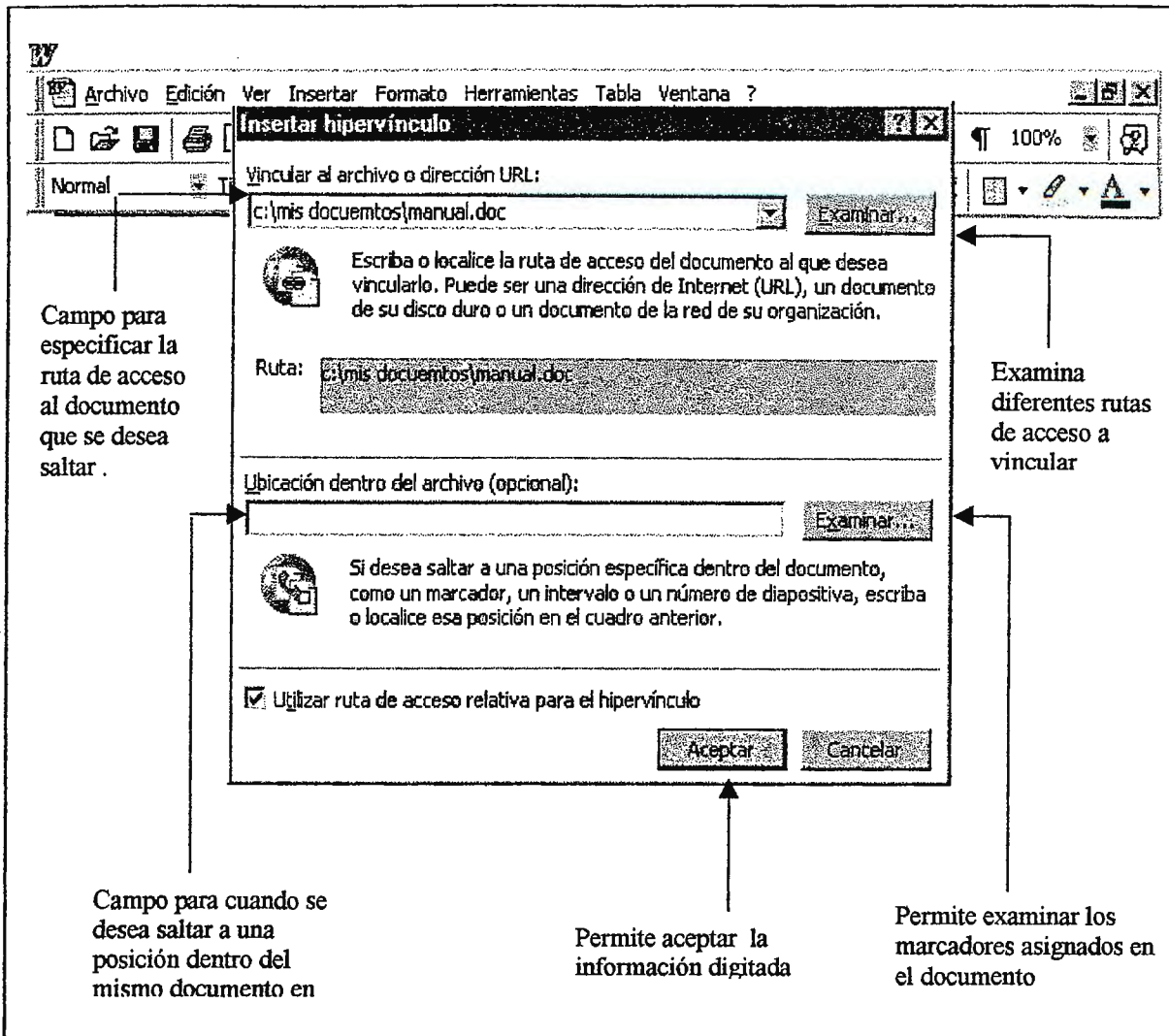
El texto del Hipervínculo es normalmente de color azul y está subrayado.

### 5.1 Cómo crear Hipervínculos?

Si se inserta hipervínculos a otros elementos, mejorará la calidad de los documentos y las publicaciones de Word que otras personas lean en línea. El hipervínculo puede saltar a una ubicación del documento, a otro documento distinto o a un archivo que se haya creado en otro programa. Los hipervínculos también pueden utilizarse para saltar a archivos multimedia, tales como sonidos o videos.

El destino al que salte el hipervínculo puede encontrarse en el disco duro de una organización. Por ejemplo, puede crear un hipervínculo que salte desde un archivo de Word a un gráfico de Microsoft Excel que incluya más detalles. Los hipervínculos se representan mediante imágenes "interactivas" o texto, que suele ser de color azul y subrayado, donde el lector hace clic para saltar a otra ubicación.

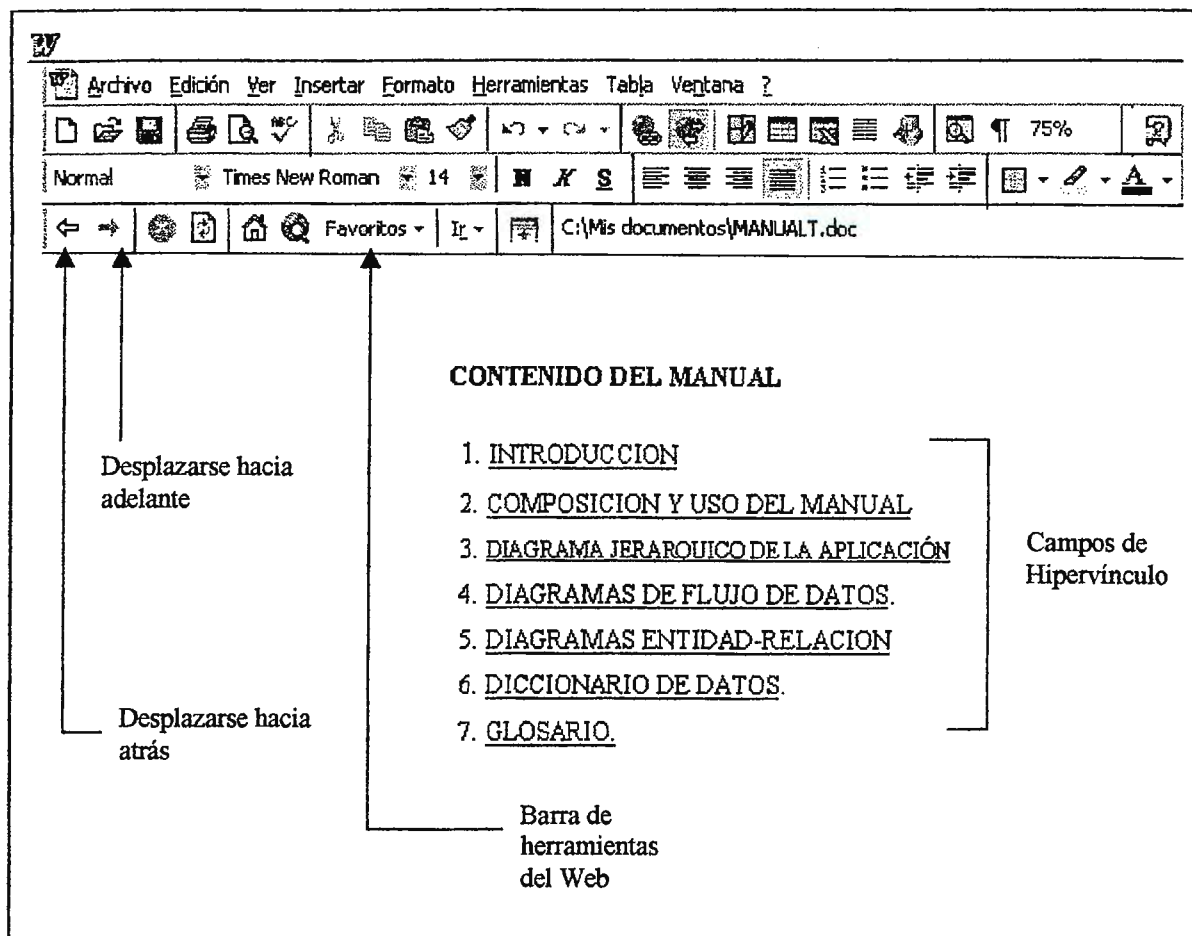
Las características de formato automático de los documentos de Word, se utilizan cuando se conocen las direcciones a las que se va a saltar, o cuando se tiene un documento que contiene nombres de archivos o direcciones a las que se desea dar formato como hipervínculos. En caso de que no vaya a utilizar las características de formato automático o si desea buscar la dirección de destino, utilice *Insertar Hipervínculo*; tal como se muestra en la siguiente figura:



## 5.2 Desplazarse utilizando Hipervínculos.

Si un documento de Word contiene Hipervínculos a otras ubicaciones, como por ejemplo a otros lugares del mismo archivo, puede trasladarse a dichas ubicaciones haciendo clic en el texto o la imagen del hipervínculo. Cuando señale el texto de hipervínculo, el puntero se convertirá en una mano.

Al seguir un hipervínculo, es decir, cuando se hace click en el texto del hipervínculo y salta a otra ubicación, aparecerá la barra de herramientas Web. Obsérvese la figura siguiente:



La pantalla anterior muestra la barra de herramientas del Web, la cual aparece cuando el documento en uso contiene Hipervínculos; se puede desplazar en el documento haciendo uso de las flechas de hacia atrás y hacia delante de la barra de herramientas.

⇐ Haga clic en Hacia atrás para volver a la ubicación original de la publicación de Word.

⇒ Haga clic en Hacia delante para volver al archivo cuyo vínculo haya seguido.

El texto que aparece en la misma figura, corresponde al contenido del manual técnico; dicho texto aparece subrayado debido a que se trata de hipervínculos; es decir al ubicarse sobre cada una de las opciones anteriores se activa la opción de hipervínculos, la que

permite saltar a otra parte del documento que contiene la información de la opción que ha sido seleccionada.

Para desplazarse en el documento solo basta con ubicar el puntero del mouse en la opción que quiere consultarse, el puntero cambiara su forma de flecha a la de una *mano* que indica que se trata de un hipervínculo; dar un click y automáticamente el documento saltara a la dirección que contiene la información solicitada, dicha dirección ya ha sido especificada previamente, tal como se mostró en la sección de creación de hipervínculos.

Al utilizar Hipervínculos, estos aparecen en color *Azul Subrayados* y cuando éstos ya han sido visitados aparecen en color *Morado Subrayado*.

### **5.3 Mensajes de error al utilizar Hipervínculos.**

Si al hacer click en un Hipervínculo, aparece un mensaje de error es posible que suceda alguna de las siguientes situaciones:

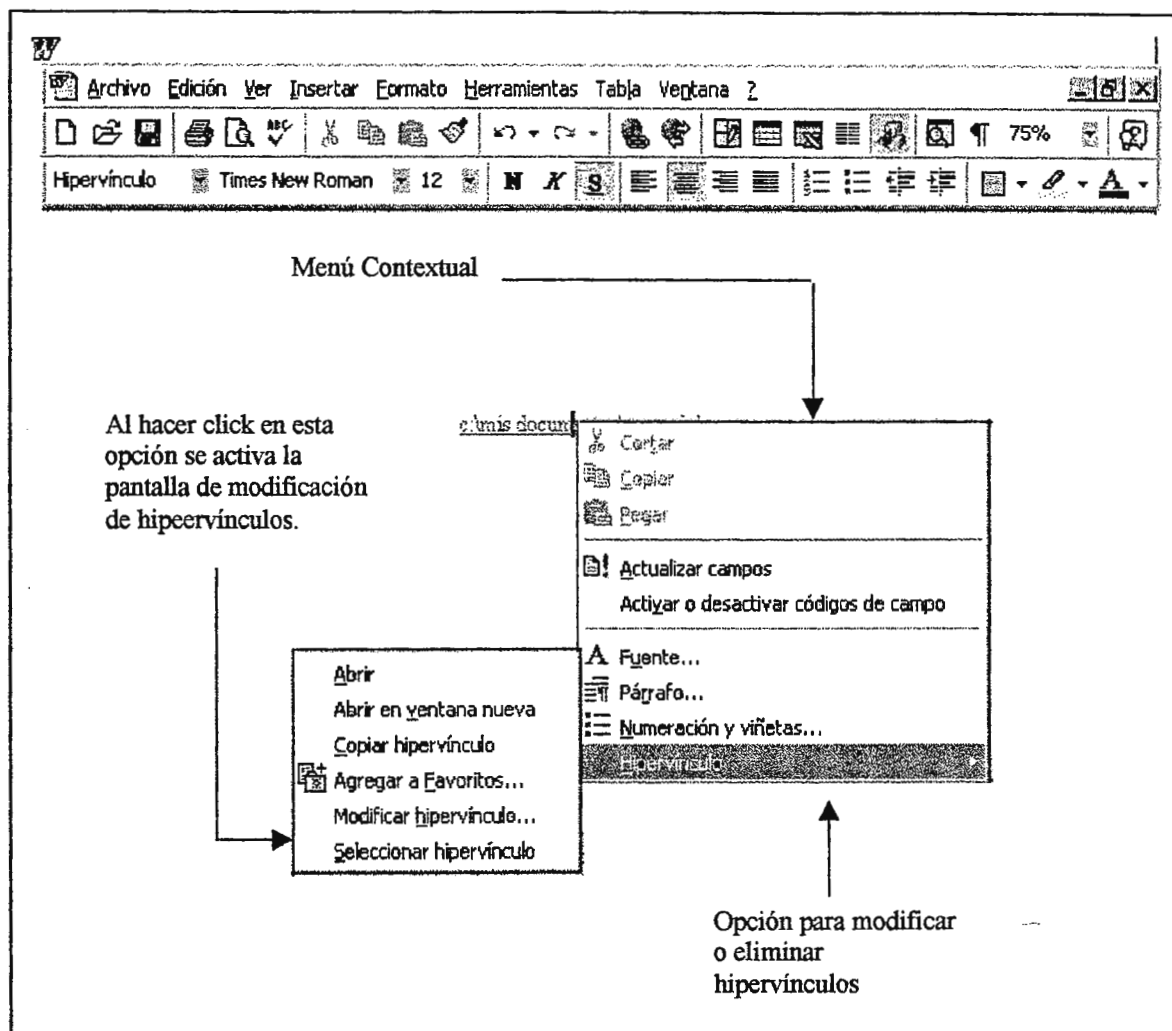
- Es posible que se haya cambiado el nombre del destino del hipervínculo o que se haya eliminado.
  
- Es probable que la ruta de acceso al destino del hipervínculo se haya creado como ubicación de archivos fija, que identifica el destino por su dirección completa, como por ejemplo c:\Mis documentos\Manual.doc y, a continuación, se haya movido el destino a otra ubicación. Para cambiar el hipervínculo y hacer que la ruta de acceso al destino sea un vínculo relativo, haga click con el botón secundario del mouse (ratón) en el hipervínculo, señale Hipervínculo en el menú contextual y haga clic en Modificar hipervínculo. Desactive la casilla de verificación Utilizar ubicación de archivo fija.

### **5.4 Quitar un Hipervínculo.**

La opción de hipervínculo que se haya establecido, puede eliminarse por medio de las siguientes opciones:

1- Hacer click con el botón secundario del mouse (ratón) en el hipervínculo que desee eliminar, señale el comando Hipervínculo del menú contextual y, a continuación, haga clic en Modificar hipervínculo.

2- Hacer click en Quitar vínculo. Tal como se muestra en la siguiente figura.

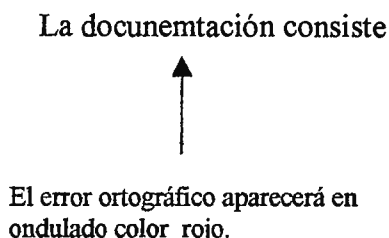


**Sugerencia:** Para eliminar un hipervínculo y el texto o la imagen que representa el hipervínculo, seleccione el hipervínculo y presione la tecla SUPR. No aparecen comandos de hipervínculos en el menú contextual

El menú anterior se activa al presionar el botón derecho del mouse; luego se selecciona la opción de *Hipervínculo* en la cual aparece un submenú que contiene diferentes opciones

entre ellas *Modificar Hipervínculo*, al hacer click en dicha opción aparece la pantalla que contiene el hipervínculo asignado al texto o imagen determinados y presenta un cuadro en el cual puede desactivarse el hipervínculo establecido previamente a dicho texto.

El menú *contextual Hipervínculo* no aparecerá si el texto del hipervínculo contiene un error gramatical u ortográfico y *Word* está revisando automáticamente los errores. El texto que contenga errores ortográficos tendrá un subrayado ondulado de color rojo, mientras que el texto con errores gramaticales tendrá un subrayado ondulado de color verde.



Tras aceptar o rechazar el error de revisión, *Word* mostrará el menú contextual *Hipervínculo*. Para ello, haga click con el botón secundario del mouse (ratón) en el texto que esté subrayado y, a continuación, acepte la *Corrección sugerida* o haga click en *Omitir todas*.

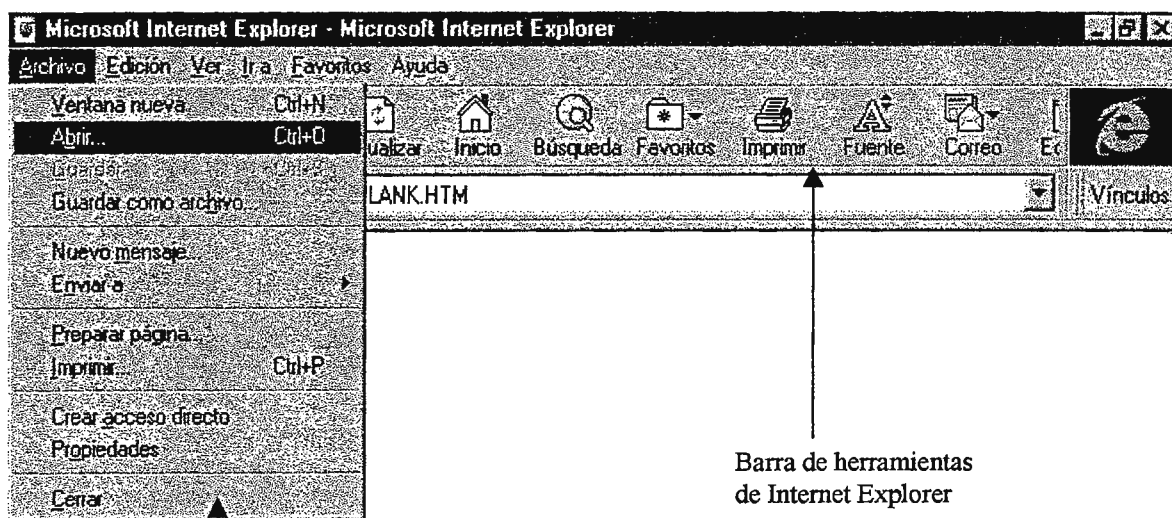
### 5.5 Ventajas del formato HTML.

Los archivos que se elaboren haciendo uso de *Microsoft Word*, pueden ser guardados en formato HTML; ya que el uso de dicho formato proporciona muchas ventajas en cuanto al diseño del mismo. Entre ellos se incluyen los efectos de formato de caracteres en Relieve, Sombra y Grabado, el interlineado, los márgenes, el espacio entre caracteres, el ajuste de espacio, los valores del flujo de texto y el espacio antes y después de los párrafos.

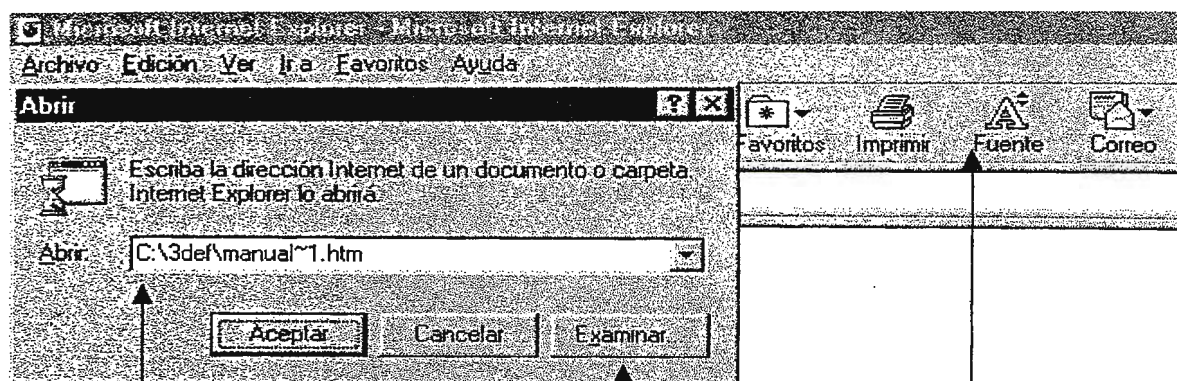
Puede establecerse el color del texto, de los hipervínculos y de los hipervínculos visitados para toda la página en el cuadro de diálogo Colores del texto, en el menú Formato. Puede cambiarse el color del texto que seleccione, como por ejemplo una palabra u oración, haciendo click en color de fuente. Al establecer los colores de texto predeterminados para la página, no se cambia el texto cuyo color se haya definido utilizando el botón color de fuente; logrando con lo anterior, que el documento que se elabore sea más vistoso para la atención de los usuarios.

### 5.6 Desplazamiento por medio de Internet Explorer.

Los archivos con formato HTML puede ser visualizados a través de Internet Explorer, de la siguiente manera:



Contenido de la opción Archivo, en la cual debe seleccionar la opción Abrir; que permitirá abrir el archivo que contiene la documentación del sistema para la Agencia de Encomiendas ABY.



Barra de herramientas  
de Internet Explorer

Aquí debe escribirse la  
ubicación del archivo que se  
desea abrir.

Si no se recuerda de ubicación exacta del archivo, por medio de la opción examinar puede consultar con mas detalle la ubicación exacta de dicho archivo; cuando la ubicación es localizada esta aparecerá en el espacio destinado a escribir dicha información; al presionar el botón de aceptar inmediatamente se abrirá el archivo deseado.

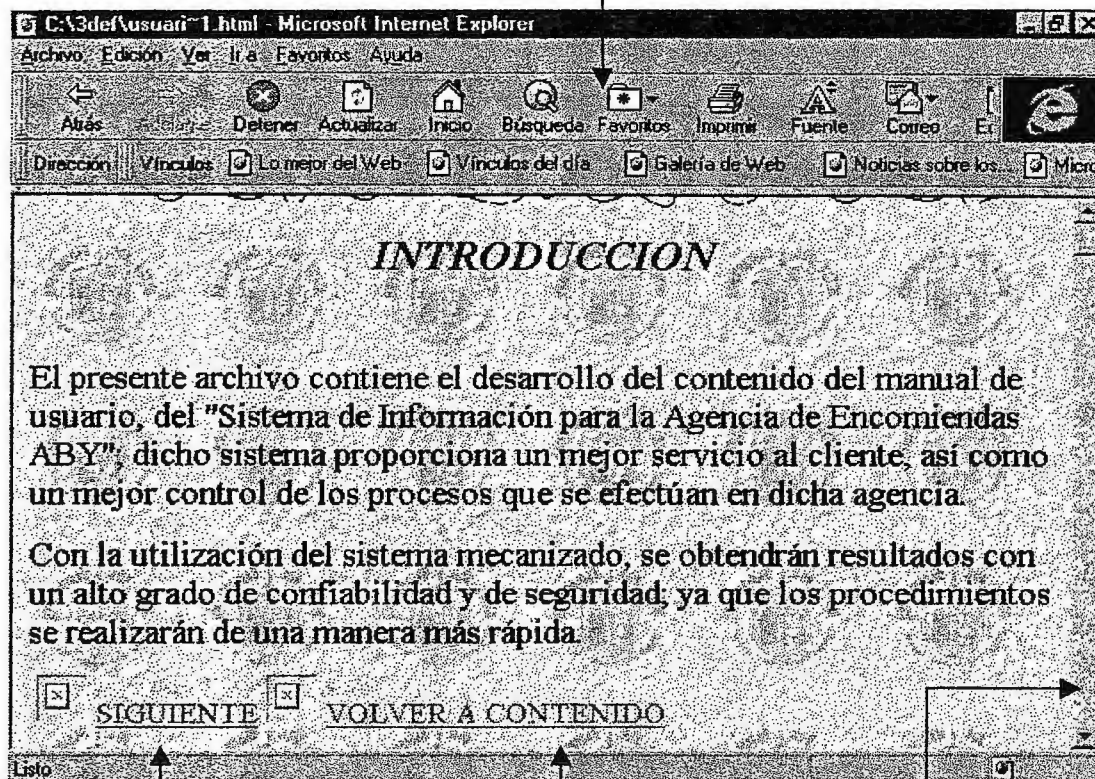
Los pasos anteriores permiten abrir el archivo que contiene la documentación del *"Sistema para el Manejo de Encomiendas ABY"*, haciendo uso de Internet Explorer, proporcionando así otra manera alternativa de consultar la documentación del sistema.

Es importante aclarar que para poder efectuar este proceso de apertura del archivo este deberá ser almacenado con formato HTML.

Los pasos anteriores se describen a continuación:

- ❶ El, primer paso consiste en seleccionar la opción Abrir del menú de Archivo.
- ❷ Buscar la ubicación del archivo, hacer click en el botón de Examinar, el cual permite buscar la ubicación exacta del archivo.
- ❸ Finalmente cuando se tiene la ubicación del archivo hacer click en el botón de Aceptar y el archivo será abierto tal como se muestra en la siguiente figura:

Barra de herramientas  
de Internet Explorer



Permite al usuario seguir consultando el contenido de la opción Introducción; solamente debe dar un click sobre esta opción y la información será desplazada automáticamente.

Barra de desplazamiento, permite movilizarse a través del documento.

Esta opción permite al usuario retornar al índice de contenido del manual técnico; únicamente se debe colocar sobre esta opción y dar un click para activar el vínculo correspondiente..

## ***RECOMENDACIONES***

- 📖 Se recomienda que la metodología para la documentación de sistemas descrita en el presente documento, sea utilizada como fuente de consulta para la materia de Análisis de Sistemas; ya que en ésta materia se hace un breve resumen de las etapas a seguir en el desarrollo de sistemas de información.
  
- 📖 Las etapas que se describen en la metodología para la documentación pueden ser realizadas en forma manual, aunque se recomienda hacer uso de una herramienta CASE, las cuales pueden ser utilizadas en las etapas de análisis y diseño acortando el tiempo de desarrollo de la documentación.
  
- 📖 Se recomienda que la documentación de usuario y técnica de las aplicaciones, sea elaborada de forma paralela al desarrollo de las aplicaciones.
  
- 📖 En cuanto, a la actualización de la documentación de las aplicaciones, se recomienda efectuar dicho proceso por lo menos cada 3 meses o cuando las aplicaciones sufran cambios considerables en su diseño inicial.
  
- 📖 Así también se recomienda que el diseño de la documentación técnica y de usuario, sea elaborada de forma que el usuario pueda interactuar fácilmente con ella; es decir sin usar demasiados términos técnicos.
  
- 📖 Se recomienda también que el contenido de este documento sea utilizado como guía didáctica para la materia de Análisis y Diseño de sistemas impartida por la universidad Don Bosco; ya que en dicha materia se describen las técnicas gráficas que se utilizan para llevar a cabo el proceso de documentación.

📖 Para la obtención de mejores resultados, se recomienda aplicar la metodología de documentación de forma completa; es decir dar un seguimiento a las diferentes etapas del desarrollo de sistemas que se utilice.

📖 En cuanto, a los requerimientos para operar la aplicación que contiene la documentación, los mínimos son: 16 de RAM, Procesador Pentium®, Microsoft Windows 95, Microsoft Office 97, Internet Explorer.

## BIBLIOGRAFIA

- Gonzalo Cuevas Agustín: "Ingeniería del Software Práctica de la Programación". Serie Paradigma Adison-Wesley Iberoamericana ra-ma.
- Pressman Roger S: "Ingeniería del Software, Un enfoque Práctico". Tercera Edición, McGraw- Hill.
- Brurch Jonh, Grdnitski Gary: "Diseño de Sistemas de Información, Teoría y Práctica". Primera Edición en español. Grupo Noriega Editores.
- Bonilla Gilaberto. "Cómo hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas". Primera Edición. Editorial UCA. 1993.
- Senn James A. "Análisis y Diseño de sistemas de información". Segunda edición. Editorial McGraw-Hill.
- Yourdon, Edward. "Análisis estructurado Moderno". Primera Edición. Editorial Prentice-Hall. México 1993.
- López Fuensalta, Antonio. "Metodologías de Desarrollo: producción automática de software con herramientas CASE". Editorial Macrobit. México 1991.
- Kenneth Kendall, Julie E: Kendall. "Análisis y Diseño de Sistemas". Tercera edición. Editorial Prentice-Hall. 1997.
- Andrade H. Gilbert. "Diseño e Implementación de un sistema para la Agencia de Encomiendas ABY". El Salvador 1997.

- Simpson, Henry & Casey Steve M. "Developing Effective User Documentation". Editorial McGraw-Hill. United States 1993.
- Hutchison, Sarah E. & Sawyer Stacey C. "Computers The User Perspective". Editorial IRWIN. The United States, 1990.
- Plan IBM de Organización de Estudios. "Técnicas de Documentación". International Business Machines Corporation, EE.UU, 1994.
- Alfaro Guadalupe, Rodríguez M. Guadalupe. "Desarrollo de Aplicaciones utilizando metodología auxiliada por Herramientas CASE". El Salvador 1996.
- Alan Freedman. "Diccionario de Computación". The computer Language Company. Inc © 1991-1993. Version 5.2

# ANEXOS

***Formulario de Solicitud y Aprobación de Proyectos  
Gerencia de Informática.***

Departamento Solicitante: \_\_\_\_\_

Responsable del Depto. : \_\_\_\_\_

Problemas que pretenden solucionar con el desarrollo de la Aplicación:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Requerimientos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha de solicitud : \_\_\_\_\_

***Para uso del Departamento de Sistemas***

Evaluator : \_\_\_\_\_

Responsable del Depto.: \_\_\_\_\_

Cargo : \_\_\_\_\_

Respuesta a Solicitud :

Aprobado

Reprobado

Razones : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha de Evaluación: \_\_\_\_\_

F. \_\_\_\_\_

## *Cuestionario Utilizado*

### **INTRODUCCIÓN:**

El presente cuestionario ha sido diseñado para ser utilizado como fuente de información en la etapa de investigación de campo, del proyecto de tesis de graduación que la alumna egresada de la facultad de Ingeniería de la Universidad Don Bosco realiza. Debido a que las respuestas que usted brinde serán tratadas con *carácter confidencial* agradezco que sean proporcionadas con honestidad. Este cuestionario ha sido diseñado para personas que se dedican al desarrollo de sistemas informáticos.

### **INSTRUCCIONES:**

A continuación se encontrará una serie de situaciones con diferentes alternativas de respuesta, que irán desde el literal "a)" hasta el literal "f)" como máximo. Una vez que haya leído la pregunta y las alternativas deberá escoger la que a su juicio sea la más apropiada. Para indicar su respuesta, deberá marcar con un x la raya que contenga su elección. Deberá escoger una sola alternativa, al menos que se le indique lo contrario.

Algunas preguntas contemplan una respuesta abierta, la cual deberá utilizar en caso de que su respuesta no esté contemplada en las alternativas antes mencionadas.

### **PREGUNTAS:**

1. ¿ Utilizan alguna metodología para documentar los sistemas de información dentro de la empresa para la cual trabaja?

\_\_\_\_\_ a) Si

\_\_\_\_\_ b) No

2. ¿Aplica usted Análisis estructurado para el desarrollo de sistemas informáticos?

\_\_\_\_\_ a) Si

\_\_\_\_\_ b) No

3. ¿ Que etapas lleva a cabo durante el desarrollo de sistemas informáticos?

Puede marcar más de una opción:

- a) Investigación Preliminar
- b) Análisis Estructurado
- c) Diseño Estructurado
- d) Programación
- e) Implantación y puesta en marcha
- f) Otras.

¿Cuales?

---

---

4. ¿ Cuales etapas del desarrollo de sistemas de información documentan?

---

---

5. ¿Por qué documentan esas etapas de desarrollo de sistemas?

---

---

6. ¿Que técnicas emplean para llevar a cabo el proceso de documentación de sistemas informáticos?

---

---

7. ¿ Se lleva a cabo un proceso de actualización de la documentación que se genera?

---

---

8. ¿ Se lleva a cabo un proceso de actualización de la documentación que se genera?

---

---

9. ¿ Elaboran la documentación de usuario y técnica correspondiente?

- \_\_\_\_\_ a) Si  
\_\_\_\_\_ b) No

10. ¿ Considera necesario la existencia de una metodología que permita efectuar el proceso de documentación de forma más completa?

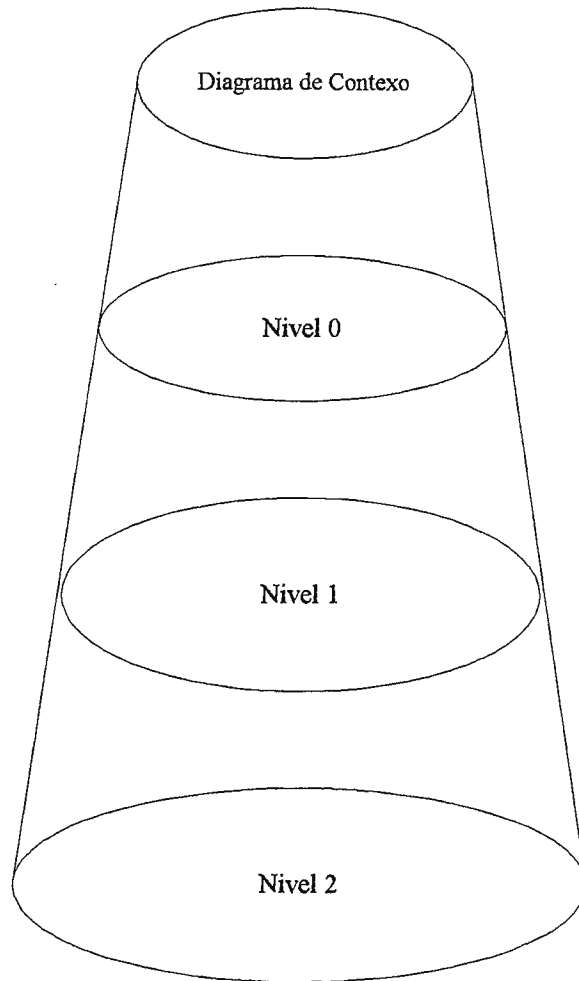
- \_\_\_\_\_ a) Si  
\_\_\_\_\_ b) No

¿Por qué?

---

---

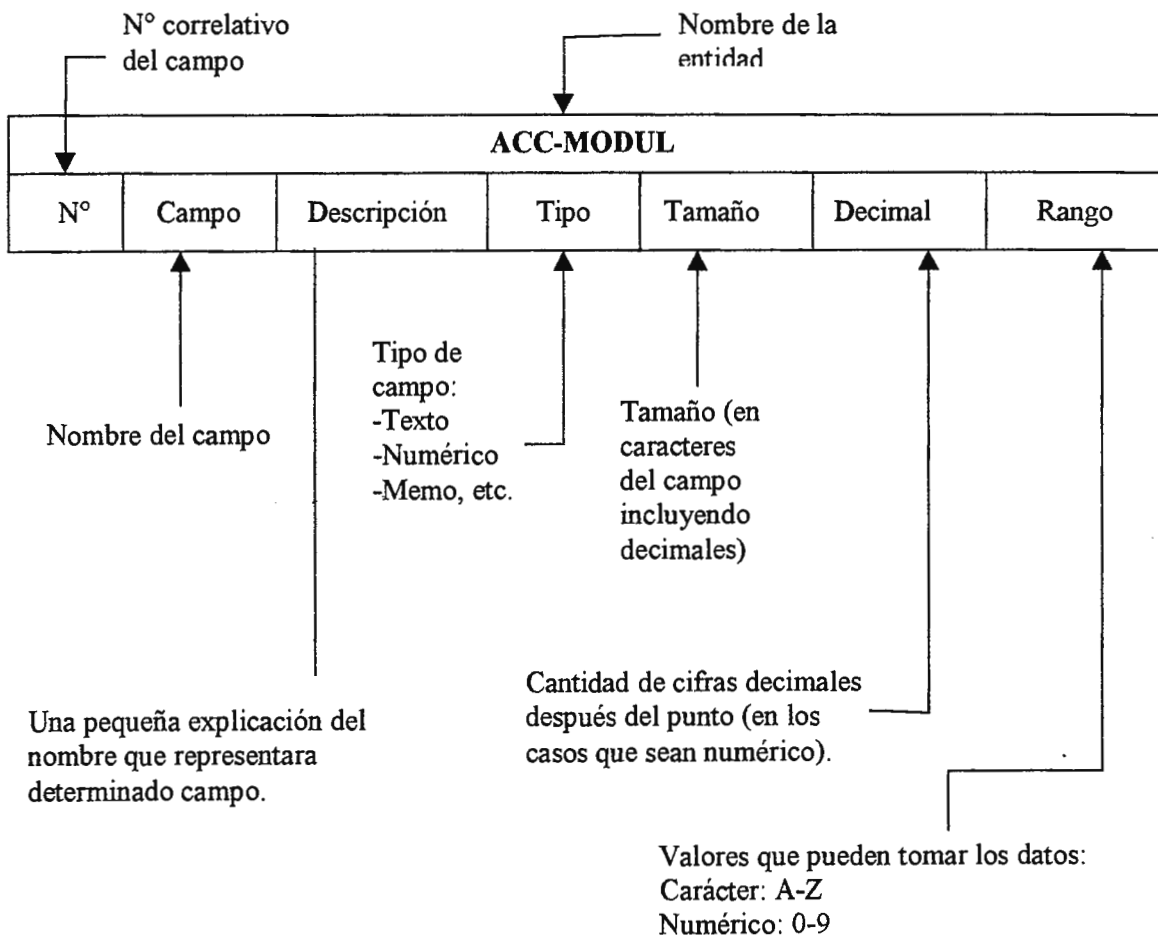
## DIAGRAMA GENERAL DE LA APLICACIÓN



Nombre del Sistema:  
Diagrama General de la Aplicación

Fecha: 8 de Junio de 1998.

## Componentes que Integran un Diccionario de Datos



**Formato de Reporte de acuerdo a Forma**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Página : 99  
Fecha : 99/99/9999  
Hora : 99.99

Sistema: Registro Académico de Alumnos

Reporte: Listado de Alumnos inscritos en la materia:

x      40 x's      x      Sección: 99

CARNET N°	NOMBRE DEL ALUMNO			P1	P2	P3	NF
-----------	-------------------	--	--	----	----	----	----

99-99999	X	40 x's	X	99.99	99.99	99.99	99.99
----------	---	--------	---	-------	-------	-------	-------

Fin de Reporte.

**Formulario para Solicitar Mantenimiento  
de Aplicaciones**

Pág. 1/1

Sección : Informática

Depto. Solicitante: Departamento que solicita el mantenimiento de la aplicación.

Nombre de la Aplicación: Nombre del sistema a modificar.

Fecha: (DD/MM/AA).

---

Requerimientos: A continuación favor detallar los cambios requeridos por esta aplicación, los cuales puede clasificar en totales y parciales, dependiendo de la magnitud que represente el cambio.

Totales:  Elaboración de Nuevo (s) Sistema (s) por las razones siguientes:

---

---

---

Parciales:  Referente a:

Consultas

Modificaciones

Reportes

Eliminaciones

Otros:  Detalle: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de Entrega: (DD/MM/AA)

Firma de Recibido: \_\_\_\_\_

# GLOSARIO

- Almacenamiento de datos.

Es una colección de entidades, atributos, relaciones utilizadas por funciones específicas de la empresa, las cuales necesitan almacenarse de manera temporal o permanente. Durante la etapa de análisis un almacenamiento de datos puede contener ítems de datos, los cuales se convierten posteriormente a atributos.

- Análisis

En esta fase del desarrollo de sistemas se verifican con mayor detalle los requerimientos determinados en la etapa de estudio previo, con el fin de validar la exactitud de estos y expandirlos a un nivel de detalle suficiente que garantice una comprensión del problema y las necesidades de la organización, todo esto servirá como fundamento para la etapa de diseño.

- Análisis de la Información.

El análisis del flujo de información y utilización del mismo dentro de una organización.

- Análisis de Requerimientos.

- ✧ Son los procesos mediante los cuales se estudian las necesidades o requerimientos de software por parte del usuario.
- ✧ La verificación del requerimiento de software o del sistema.

- Aplicación

(1) Un uso específico de la computadora. Por ejemplo, sueldos, inventarios y cuentas a cobrar, son aplicaciones típicas de negocios.

(2) Sinónimo de programa de aplicación o paquete de software. Por ejemplo, los procesadores de texto, las hojas de cálculo y los gráficos comerciales son

aplicaciones. A menudo se refiere al programa que se está ejecutando a los archivos y bases de datos con los que trabaja.

- Archivo

Un conjunto de registros tratados como una unidad.

- Atributo

(1) En administración de bases de datos relacionales, campo dentro de un registro.

(2) Para impresoras y pantallas, una característica que cambia la tipografía, por ejemplo, de normal a negrita o a subrayados, o de normal a vídeo inverso.

(3) Cualquier detalle que sirve para calificar, identificar, clasificar, cuantificar o expresar el estado de una entidad.

## B

---

- Base de Datos.

Es una colección de registros interrelacionados, sin redundancia perjudicial e innecesaria, permitiendo que todos los usuarios tengan acceso a la información de acuerdo a un nivel de seguridad y a la visión que mejor satisfaga sus necesidades.

- Backup

Hacer una copia de seguridad, respaldar. Recursos adicionales o copias duplicadas de datos como prevención contra emergencias.

- Bloque

Una línea de registros, palabras o caracteres formada por razones técnicas o lógicas para ser tratadas como una entidad.

- CASE

(Computer Aided Software Engineering o Computer Aided Systems Engineering)

Ingeniería de Software Asistida por Computadora que se utiliza en una o en todas las fases del desarrollo de un sistema de información, incluyendo análisis, diseño y programación. Por ejemplo, los diccionarios de datos y herramientas de diagramación ayudan en las fases de análisis y diseño, mientras que los generadores de aplicaciones aceleran la fase de programación.

- Ciclo de desarrollo de Sistemas.

El período de tiempo que comienza con la decisión para desarrollar un producto de software y finaliza cuando el producto es liberado.

- Conversión

Modificación del software existente para permitir operarlo con una función similar de capacidad en un medio ambiente diferente.

- Conversión de Datos.

Es el cambio del medio físico tal como de cinta o disco, o el cambio de los datos de un formato de archivo o base de datos a otro. La conversión de datos puede requerir asimismo la conversión de código ASCII a EBCDIC o viceversa.

- Conversión de Sistemas de Información.

Requiere la conversión de datos, así como de la conversión de programa o la instalación de nuevos programas de aplicación adquiridos o creados.

## D

---

- **Datos**

- (1) Técnicamente, los datos son hechos y cifras en bruto, como órdenes y pagos, los cuales son procesados para construir información, tal como saldo deuda y órdenes de pago.
- (2) Elementos (ítems) de datos en los archivos de datos y bases de datos, en contraste con los archivos de texto, gráficos, voz y vídeo.

- **Datagrama**

Un paquete de transmisión de datos a través de servicios de comunicación remota a su destino, independientemente de cualquier otro paquete y sobre un camino entre su fuente y su destino determinados específicamente para se paquete por alguna rutina de red.

- **Dependencia Funcional.**

La dependencia entre los atributos A y B en una relación se define como sigue: "el atributo A es funcionalmente dependiente del atributo de B si el valor de A está determinado por el valor de B".

- **Descripción Funcional.**

Cualquier función de la organización que puede descomponerse en niveles menores de detalle que son las funciones mismas y así sucesivamente, hasta que la función ya no pueda descomponerse.

- **Diagramas Entidad-Relación.**

Una parte del modelo de la empresa producido en la etapa de Investigación preliminar del modelo de Cascada. Este diagrama representa entidades y las relaciones entre ellas y los atributos utilizados para describirlos. El proceso de crear

este diagrama es llamado Modelado Entidad. Los términos modelo entidad, modelo E-R son sinónimos del diagrama entidad relación.

- Diagramas de Flujo de Datos.

Es un modelo que describe los flujos de datos y los procesos que cambian o transforman los datos en un sistema. Es además una herramienta para comunicación o entendimiento con los usuarios.

- Diagramas de Flujo de Sistemas.

Representación gráfica de la secuencia de operaciones en un sistema de información o programa. Los diagramas de flujo de los sistemas de información muestran como circulan los datos de los documentos fuente a través de la computadora hasta la distribución final a los usuarios.

- Diccionario de Datos

Contiene información referente a las estructuras de datos, elementos de datos, índices y otras características de las bases de datos de la organización. Como por ejemplo, contiene los nombre y descripción de todos los tipos de tuplas y sus interrelaciones, así como la información que describe requerimientos de acceso y esquemas de seguridad.

- Diseño

Etapas del desarrollo de sistemas que consiste en la traducción de los aspectos determinados previamente en la etapa de análisis a un modelo de cómo el sistema ejecutará las funciones. La especificación de datos y funciones de procesamiento se organiza en una arquitectura de sistemas que encaja dentro de las restricciones de tecnología disponible.

- Diseño de Entidad.

Un elemento de un diseño que es estructural y funcionalmente diferente de otros elementos que son separadamente nombrados y referenciados.

- Diseño del Sistema.

- ✧ los procesos de definición de las arquitecturas de hardware y software, componentes, módulos interfaces y datos para un sistema que satisfaga los requerimientos específicos del mismo.
- ✧ El resultado del proceso de diseño del sistema.

- Diseño Detallado.

- ✧ Son los procesos que consisten en refinar y expandir el diseño preliminar, para obtener más descripciones detalladas de los procedimientos lógicos. Estructuras y definiciones de datos. También la extensión del diseño es bastante completa para implementarse.
- ✧ Los procesos detallados del diseño.

- Diseño Funcional.

Es la especificación de las relaciones existentes entre las partes de un sistema de procesamiento de datos.

- Diseño Técnico.

El diseño técnico describe cómo el diseño funcional va a ser implementado.

- Documentación

Una colección de documentos sobre un sujeto determinado.

- Documentación del Sistema

Documentación sugiriendo los requerimientos, filosofía del diseño, detalles del diseño, capacidades, limitantes y otras características de un sistema. En contraste con la documentación del usuario.

- Etapa.

Es aquella en la que se divide el ciclo de vida Clásico.

## F

---

- Fase

Las que comprende el ciclo de vida Clásico.

- Fase de Operación y Mantenimiento.

El período de tiempo en el ciclo de vida del software durante el cual un producto de software es empleado en su medio ambiente operacional, monitoreada por un rendimiento satisfactorio, y modificado cuando sea necesario para corregir problemas o para responder a requerimientos cambiantes.

- Flujo de Control.

La secuencia de operaciones desarrolladas en la ejecución de un algoritmo. Este puede aplicarse a la secuencia de acciones para un sistema, subsistema o programa.

- Flujograma

Ilustran la forma en que los datos se procesan, mostrando entradas, procesos y salidas de un sistema, se emplean también para exhibir niveles variables de detalle.

## G

---

- Generador de Aplicaciones.

Software que genera programas de aplicación a partir de descripciones del problema en vez de partir de programación detallada. Es uno o varios niveles mas alto de un lenguaje de programación de alto nivel , pero sin embargo requiere que el usuario introduzca expresiones matemáticas o algoritmos para describir funciones complejas.

- Interface

Es una conexión e interacción entre hardware, software y usuario. Las interfaces de hardware son los conectores, cables y zócalos que transportan las señales eléctricas en un orden prescrito. Las interfaces de software son los lenguajes, códigos y mensajes que utilizan los programas para comunicarse unos con otros.

- Integridad.

La extensión para la cual un acceso no autorizado o modificación de software o datos pueden controlarse en un sistema de computadora.

- Integridad de Datos.

Es el grado al cual el dato es transmitido correctamente a su destino. Más específicamente, una medida de realización basada en la velocidad estimada de errores no detectados en una transmisión dada o una serie de transmisión. También el grado al cual los datos permanecen sin cambios excepto por los procesos correctos.

- Integración.

El proceso de combinar elementos de software, hardware o ambos dentro de un sistema completo.

- Instrucción.

Una sentencia de programa que causa que una computadora realice una operación particular o un conjunto de operaciones.

## J

---

- Jerarquía.

Una estructura cuyos componentes son alineados dentro de niveles de subordinación conforme a un conjunto de reglas específicas.

## L

---

- Lenguaje de alto nivel.

En programación de computadoras, es el lenguaje que permite a los programadores codificar en términos del problema a solucionar más que en términos de las operaciones físicas que la computadora debería realizar.

- Lenguajes de procedimientos.

Lenguajes de programación en los cuales el usuario especifica los requerimientos, en lugar de los procesos requeridos para llevar a cabo esos resultados.

## M

---

- Mantenimiento.

- ✧ La facilidad con la cual el software puede ser mantenido.

- ✧ La facilidad con la cual el mantenimiento de una unidad funcional puede realizarse conforme con los requerimientos prescritos.

- Mantenimiento Correctivo.

Mantenimiento que se realiza específicamente para superar fallas existentes.

- Metadato.

Datos que describen y definen otros datos. Los datos en un diccionario de datos son metadatos.

- Metodología de Desarrollo.

Un conjunto de pasos a seguir para llevar a cabo un proyecto de software, esta involucra procedimientos, técnicas, métodos y herramientas.

- Método.

Técnica de diseño estándar y procedimientos para la producción de proyectos.

- Metodología Formal.

Se denomina a toda metodología que es evaluada por la organización en la pretende implementarse.

- Modelo.

Una representación matemática de un dispositivo o proceso que se usa para analizar y planificar.

- Modelo Entidad-Relación.

Esta basado en una percepción del mundo real que consta de una serie de objetos llamados entidades, y de relaciones entre estos objetos.

La aplicación del modelo tiene lugar primordialmente en el proceso de diseño de base de datos.

Se desarrollo para facilitar el diseño de base de datos permitiendo especificar un esquema empresarial. Este esquema representa la estructura lógica de la base de datos.

## N

---

- Normalización.

En gestión de bases de datos relacionales, un proceso que divide los datos en grupos de registros para un procesamiento eficiente.

Existen seis etapas, hacia la tercera etapa (la tercera forma normal), los datos se identifican solamente por el campo clave del registro.

## O

---

- **ORACLE.**

Un sistema de administración de bases de datos relacionales de Oracle Corporation que se ejecuta en una amplia variedad de microcomputadoras, mini y macrocomputadoras. Fue el primer SGBD (DBMS) en incorporar el lenguaje SQL.

## P

---

- **Procedimiento.**

En programación, otro término para denominar a una subrutina o función.

- **Proceso.**

En un sistema de computadora, un único ciclo finito de elementos definidos por su propósito o por sus efectos, llevados a cabo bajo condiciones determinadas.

- **Prototipo.**

La creación de un sistema con carácter de prueba, para su verificación y aprobación.

- **Proyecto.**

Toda aplicación que pretende desarrollarse.

## R

---

- **Requerimientos.**

Una condición o aptitud que debería reunirse por un sistema o componente del sistema para satisfacer un contrato, nivel, especificación u otros elementos impuestos formalmente.

- Resultado del proyecto.

Un resultado que es producido por un proyecto. Este incluye también documentación, códigos y hardware.

---

## S

---

- Sistema.

(1) Grupo de componentes relacionados que interactúan para realizar una tarea.

(2) Un sistema de información esta constituido por la base de datos, todos los programas de ingreso, actualización, consulta e informes de datos y los procedimientos manuales y por medio de maquina.

- Sistema de Diccionario de Datos.

Es un sistema automatizado para manejar y controlar un diccionario de datos.

- Software.

Una serie de instrucciones que realizan una tarea en particular.

- Software de Aplicación.

Software específicamente producido para el uso funcional de un sistema de computadoras.

- Suceso.

Una opción de propósito múltiple del sistema que permite seleccionar ejecución de grupos de programas establecidos dependiendo sobre los valores de expresión y control.

---

## T

---

- Tarea.

División más simple de la etapa.