

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ORIZABA**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN TÉCNICA, OPERATIVA
Y ESTRATÉGICA DE PEMEX - EXPLORACIÓN Y
PRODUCCIÓN**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A:
ISRAEL CASTILLO HERNÁNDEZ

ASESOR DE TESIS: ING. ISRAEL JUÁREZ ORTEGA

MÉXICO, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACION DISCONTINUA

Agradecimientos

A DIOS

Deo gracias por darle luz a mi vida.

A MIS PADRES

Deo gracias por darme la vida, por su apoyo y esfuerzo por que obtuviera una carrera profesional

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Deo gracias por permitirme alcanzar mis metas, dándome la oportunidad de obtener una formación académica.

AL ING. ISRAEL JUÁREZ ORTEGA (ASESOR ENEP ARAGÓN)

Deo gracias por la orientación y los consejos para desarrollar esta tesis.

AL INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Deo gracias por abrirme las puertas para desarrollarme profesionalmente.

A FIS. CARLOS ERNESTO OROZCO DE LA GARZA (ASESOR INTERNO DEL INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO)

Deo gracias por el apoyo, los consejos y la confianza.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Índice

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVO

INTRODUCCIÓN

1. CAPÍTULO I: *Antecedentes Históricas del Instituto Mexicano del Petróleo y de PEMEX - Exploración y Producción*

1.1	Historia del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).....	1
1.1.1	Los primeros pasos.....	2
1.1.2	Constante Crecimiento.....	3
1.1.3	Organigrama de la estructura de Instituto Mexicano del Petróleo.....	5
1.2	Aspectos Generales de PEMEX - Exploración y Producción (PEP).....	6
1.2.1	Estructura Organizacional de PEP.....	8
1.2.2	Organigrama de la Dirección General de PEMEX - Exploración y Producción.....	9
1.3	Situación Actual de la Información Operativa y Estratégica.....	10
1.3.1	Organización del Catálogo.....	11
1.3.2	Las Unidades de Información.....	12
1.3.3	Las Claves de la Unidades de Información.....	13

2. CAPÍTULO II: *Sistemas de Información*

2.1	Conceptos de Sistemas de Información.....	15
2.1.1	¿Qué es un Sistemas?.....	15
2.1.1.1	Características de los Sistemas.....	16
2.1.2	¿Qué es la información?.....	17
2.1.2.1	Atributos de la Información.....	19
2.1.2.2	La información y la Organización.....	20
2.1.3	Sistemas Organizacionales.....	22
2.1.4	Metas de la Empresa y papel de los Sistemas de Información.....	24
2.2	Sistemas de Información.....	25
2.2.1	Definición de Sistemas de Información.....	25
2.2.2	Ciclo de Vida de los Sistemas de Información.....	30
2.2.3	Impacto de la calidad en el proceso de desarrollo de Sistemas.....	31
2.2.4	Tipos y Usos de los Sistemas de Información.....	32
2.2.4.1	Sistemas Transaccionales.....	33
2.2.4.2	Sistemas de Soporte de Decisiones.....	36
2.2.4.3	Sistemas de Información Administrativa.....	38

2.2.5	<i>Evolución de los Sistemas de Información.....</i>	39
2.2.6	<i>Diseñar un Sistema que sea fácil de Utilizar.....</i>	43
2.2.7	<i>Sistemas de Información con éxito: Un esfuerzo conjunto.....</i>	45
2.2.8	<i>Tendencias futuras.....</i>	45
2.2.9	<i>La base de la construcción de Sistemas de Información.....</i>	46
2.2.10	<i>Componentes Estructurales de los Sistemas de Información.....</i>	47
2.2.11	<i>Fuerzas de Diseño de los Sistemas de Información.....</i>	52
2.2.12	<i>Panorama del Análisis y Diseño de Sistemas.....</i>	59
2.2.12.1	<i>El trabajo del Analista de Sistemas.....</i>	62
2.2.12.2	<i>Responsabilidad al programar computadoras.....</i>	62
2.2.12.3	<i>Responsabilidades del Analista de Sistemas.....</i>	64
2.2.12.4	<i>Elementos de Diseño.....</i>	66
2.2.13	<i>Herramientas para el Desarrollo de Sistemas.....</i>	72
2.2.13.1	<i>Herramientas para el Análisis.....</i>	72
2.2.13.2	<i>Herramientas para el Diseño.....</i>	73
2.2.13.3	<i>Herramientas para el Desarrollo.....</i>	73
2.2.14	<i>Estrategias para el Desarrollo de Sistemas.....</i>	74
2.2.14.1	<i>Método del Ciclo de Vida Clásico del Desarrollo de Sistemas.....</i>	76
2.2.14.1.1	<i>Identificación de problemas, oportunidades y objetivos..</i>	77
2.2.14.1.2	<i>Determinación de requerimientos de Información.....</i>	79
2.2.14.1.3	<i>Análisis de las necesidades del Sistema.....</i>	82
2.2.14.1.4	<i>Diseño del Sistema Recomendado.....</i>	85
2.2.14.1.5	<i>Desarrollo y documentación de software.....</i>	86
2.2.14.1.6	<i>Pruebas y mantenimiento del Sistema.....</i>	86
2.2.14.1.7	<i>Implementación y evaluación del Sistema.....</i>	90
2.2.14.2	<i>Método de Desarrollo por Análisis Estructurado.....</i>	96
2.2.14.2.1	<i>La necesidad de Análisis y Diseño Estructurado.....</i>	96
2.2.14.2.2	<i>Elementos del Análisis Estructurado.....</i>	98
2.2.14.2.3	<i>Empleo del Análisis Estructurado con otros métodos de desarrollo.....</i>	101
2.2.14.3	<i>Método del Prototipo de Sistemas.....</i>	106
2.2.14.3.1	<i>Razones para desarrollar Prototipos de Sistemas.....</i>	106
2.2.14.3.2	<i>Métodos para el desarrollo de Prototipos.....</i>	109
2.2.14.3.3	<i>Razones para proponer un proyecto.....</i>	109
2.2.14.3.4	<i>Uso de Gráficas de Gantt para la programación de proyectos.....</i>	111
2.2.14.3.5	<i>Uso de la Gráficas PERT.....</i>	112
2.3	<i>Bases de Datos.....</i>	114
2.3.1	<i>Definición de Base de Datos.....</i>	114
2.3.2	<i>Ventajas del uso de Base de Datos.....</i>	117
2.3.3	<i>Tipos de modelos de datos.....</i>	119
2.3.4	<i>Bases de Datos distribuidas.....</i>	121

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2.3.5	Tendencias futuras.....	121
2.4	Modelo Entidad - Relación.....	122
2.4.1	Cardinalidad.....	123
2.4.2	Existencia.....	123
2.4.3	Conectividad.....	123
2.5	Metodología ENALIM.....	125
2.5.1	Etapas del Análisis de Información.....	125

3. CAPÍTULO III: Proyecto Salvaguarda y Administración de Información Técnica, Operativa y Estratégica de los Activos de Explotación de PEMEX - Exploración y Producción

3.1	Antecedentes del sistema.....	129
3.2	Salvaguarda y Administración de Información Técnica, Operativa y Estratégica de los Activos de Explotación de PEMEX - Exploración y Producción.....	131
3.2.1	Objetivo.....	131
3.2.2	Descripción.....	131
3.2.3	Proyectos en proceso.....	131
3.2.4	Recursos Humanos.....	132
3.2.5	Planteamiento del problemas.....	132
3.2.6	Alcances.....	132
3.2.7	Etapas del Proyecto.....	133
3.2.8	Ventajas.....	134
3.2.9	Beneficios.....	135
3.2.10	Justificación.....	135
3.2.10.1	Aspecto Económico.....	135
3.2.10.2	Aspecto Estratégico.....	136
3.2.10.3	Jurisdicción de la información.....	137
3.2.10.4	La Generación de Servicios Adicionales.....	138
3.2.11	Condiciones de Seguridad de la Información.....	138
3.2.12	El Paradigma de la Seguridad.....	138
3.2.13	Perspectivas.....	138
3.2.14	Información considerada en el Proyecto.....	139
3.2.15	Conclusiones.....	139
3.2.16	Recomendaciones.....	140
3.2.17	Expectativas.....	140
3.3	Metodología para la Salvaguarda y Administración de Información Técnica, Operativa y Estratégica de los Activos de Explotación de PEMEX - Exploración y Producción.....	141
3.3.1	Proceso actual del Proyecto.....	142
3.3.2	Diagrama de flujo del procedimiento actual del Proyecto.....	143
3.4	Estructura actual de la Base de datos.....	145

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.4.1	Definición de los campos.....	146
3.5	Búsqueda y recuperación de documentos.....	149
3.6	Productos obtenidos actualmente.....	150

4. CAPÍTULO IV: Desarrollo del Sistema de Información Técnica, Operativa y Estratégica de PEMEX-Exploración y Producción

4.1	Análisis del sistema.....	152
4.1.1	Planteamiento del problema para el Nuevo Sistema.....	152
4.1.2	Necesidad de un Sistema de Información.....	153
4.1.3	Razones para iniciar el Análisis del Sistema.....	154
4.1.4	Requerimientos del Sistema.....	154
4.1.5	Enfoque del Sistema.....	155
4.1.6	Estudio del Sistema Actual.....	156
4.1.7	Técnicas de Recopilación de Información.....	157
4.1.8	Componentes Estructurales.....	158
4.1.8.1	Extracción de los Datos de los Documentos digitalizados.....	158
4.1.8.2	Entradas.....	159
4.1.8.3	Códigos o Claves utilizadas.....	160
4.1.8.4	Salidas.....	162
4.1.8.5	Controles.....	163
4.1.8.5.1	Control Administrativo.....	163
4.1.8.5.2	Control de Entrada.....	163
4.1.8.5.3	Control de Base de Datos.....	163
4.1.8.5.4	Control de Salida.....	163
4.1.8.5.5	Control del Sistema.....	164
4.2	Diseño del Sistema de Información.....	164
4.2.1	Políticas.....	164
4.2.2	Metas y Objetivos.....	164
4.2.3	Restricciones.....	165
4.2.4	Calendario de Actividades.....	165
4.2.5	Proyectos Presentados a la Empresa.....	166
4.2.6	Procedimiento del Proyecto.....	167
4.2.6.1	Preparativos.....	167
4.2.6.2	Proceso de Digitalización.....	168
4.2.6.3	Proceso de Imágenes y datos.....	171
4.2.7	Primer Producto del Sistema.....	174
4.2.7.1	Oraciones Compuestas.....	175
4.2.7.2	Oraciones Simples.....	175
4.2.7.3	Diseño de Tablas de Población.....	175
4.2.7.4	Diagramas ENALIM Parciales.....	176

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

4.2.8	Segundo Producto del Sistema.....	176
4.2.8.1	Oraciones Compuestas.....	178
4.2.8.2	Oraciones Simples.....	178
4.2.8.3	Diseño de Tablas de Población.....	179
4.2.8.4	Diagramas ENALIM Parciales.....	184
4.2.9	Tercer Producto del Sistema.....	185
4.2.9.1	Oraciones Compuestas.....	186
4.2.9.2	Oraciones Simples.....	186
4.2.9.3	Diseño de Tablas de Población.....	187
4.2.9.4	Diagramas ENALIM Parciales.....	191
4.2.10	Cuarto Producto del Sistema.....	192
4.2.10.1	Oraciones Compuestas.....	193
4.2.10.2	Oraciones Simples.....	193
4.2.10.3	Diseño de Tablas de Población.....	194
4.2.10.4	Diagramas ENALIM Parciales.....	195
4.2.11	Quinto Producto del Sistema.....	196
4.2.11.1	Oraciones Compuestas.....	197
4.2.11.2	Oraciones Simples.....	197
4.2.11.3	Diseño de Tablas de Población.....	197
4.2.11.4	Diagramas ENALIM Parciales.....	197
4.2.12	Diagrama ENALIM Final.....	198
4.2.13	Normalización del Diagrama ENALIM Final-Reducción Lineal.....	200
4.2.13.1	Diagrama ENALIM Final-Reducción Lineal.....	202
4.2.14	Normalización del Diagrama ENALIM Final-Reducción por producto cruzado.....	203
4.2.14.1	Diagrama ENALIM Final-Reducción por producto cruzado.....	206
4.2.15	Diseño de la Base de Datos.....	207
4.2.15.1	Entidades.....	208
4.2.15.2	Diseño Entidad - Relación.....	209
4.2.15.3	Diagrama Entidad - Relación.....	210
4.2.16	Diccionario de Datos.....	211
4.2.17	Descripción de Programas.....	213
4.2.18	Diseño de Pantallas.....	216
4.2.19	Modularidad del Sistema.....	220

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVO:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Desarrollar un Sistema de Información para PEMEX - Exploración y Producción, capaz de administrar la información técnica, operativa y estratégica de sus Activos de Explotación, emulando una biblioteca electrónica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Introducción

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El contexto de globalización y apertura comercial que envuelve a las empresas ha agudizado la necesidad de contar con comunicaciones eficaces y eficientes, en cada uno de los diferentes niveles y estratos de las organizaciones. La información es el ingrediente fundamental para la comunicación y se considera un activo difícil de valorar en las empresas. Por ello es de vital importancia y de visión estratégica el conservarla, administrarla y ponerla a disposición de manera fácil, oportuna y confiable a los diferentes usuarios, garantizando su integridad y significado.

La información de acuerdo con el nivel de soporte tecnológico que tenga la empresa se puede encontrar en la parte estructurada (Sistemas) o en la no estructurada. Cuando no está estructurada, la recopilación de la información para la toma de decisiones es más lenta y tortuosa, elevando los costos y en no pocas ocasiones, perdiéndose oportunidades valiosas. Por lo tanto, la toma de decisiones será mejor en la medida que la persona que necesite la información la tenga en el momento, en el lugar, y con la calidad que la requiere.

Los sistemas que soportan la información deben formar parte de un gran sistema integrado, de forma que los datos contenidos sean congruentes y de fácil acceso para su consulta. Los indicadores a nivel mundial nos dicen que más del 50% de los datos se encuentran en la parte no estructurada y por consiguiente se tienen grandes oportunidades para pasar estos a la parte estructurada, esto gracias a la tecnología, la cual considera el hardware, software y comunicaciones necesarios para soportar los sistemas y datos no estructurados que maneja la empresa.

En la actualidad todas las empresas privadas y gubernamentales han optado por otra manera de almacenar toda su información, es decir, sus documentos importantes. Por ejemplo, facturas, contratos, historial de sus empleados, la documentación de los proyectos que desarrollan, etc. Algunos de estos documentos son parte del "archivo muerto", es decir, documentos que son parte del desarrollo de la empresa, pero que son almacenados en cajas y ya no son útiles para la empresa en esos momentos, esto no quiere decir que se tengan que desechar, porque siendo la parte histórica de la empresa es posible que en algún momento se requiera esta información, por lo que se tendrá que buscar donde se localiza físicamente el documento, se recuperará para obtener la información necesaria y posteriormente se devolverá al lugar donde se almacenó. Hay otro tipo de documentos que son de uso común para la empresa, de los cuales se extrae información continuamente, por ejemplo, las facturas, los estados de cuenta de los clientes, etc.

Todo esto a veces es muy tedioso, el buscar información del "archivo muerto", o para extraer información de algún documento; el hombre siempre intenta reducir el trabajo, por lo que recurre a la tecnología para poder realizar más rápido su trabajo y con mayor precisión, actualmente se están desarrollando diversos sistemas de información que facilitan el trabajo diario. Principalmente se han desarrollado bases de datos que permitan almacenar toda la información o parte de ella, comúnmente son datos que se usan diariamente o rutinariamente por lo menos una vez al mes; por ejemplo, las cuentas de los clientes en un banco, el inventario de un almacén, los datos y calificaciones de los alumnos, etc.

Existen otros tipos de programas que se desarrollan para las empresas como son los programas de cálculo, es decir, programas que realizan operaciones extremadamente complejas y que ocuparían mucho tiempo realizarlas manualmente por expertos en la materia, por lo que se desarrollan programas capaces de realizar esos cálculos, en menor tiempo.

Todos estos programas son de mucha utilidad para la nueva información que se genera día a día en las empresas, ¿pero qué hay de la información que se generó manualmente antes de que surgiera el "Boom" de la tecnología?. Empresas que tienen mucho tiempo de laborar o que nunca habían utilizado la tecnología para almacenar su información, las cuales tienen su información impresa en papel, para ellos es muy complicado rescatar información de sus archiveros; cuando es poca la información que se tiene almacenada no es muy lento el proceso, pero cuando se tienen millones de hojas en un almacén, es más complicado y peor aun, si se tiene la información sin clasificar o dispersa en cada sección de la compañía (contabilidad, ventas, recursos humanos, etc.), para buscar algún dato importante, primero se tiene que localizar donde se encuentra la información que se requiere.

Todos estos problemas se han intentado resolver por medio de la tecnología, desarrollando Sistemas de Información que puedan resolver el problema de almacenar todos los documentos de una empresa en medio electrónico, o sea, los documentos son digitalizados con un scanner y son almacenados en una computadora, y por medio de una base de datos se relaciona cada imagen con su información, es decir, una clave o número de folio corresponden a un documento, el cual puede contener "n" número de hojas.

Por medio de la base de datos podemos realizar búsquedas de algún tema, dato o algún documento en específico, el resultado nos mostrará los documentos que cumplen con lo que estamos buscando y así podremos revisar estos documentos para obtener la información que requerimos. Este proceso es mucho más rápido de realizar que cualquier proceso manual de búsqueda de información.

Petróleos Mexicanos - Exploración y Producción (PEP) ha solicitado al Instituto Mexicano del Petróleo el desarrollo de un sistema capaz de manejar toda la información de los Activos de Explotación de PEP, el proyecto se le dio el nombre de Salvaguarda y Administración de la Información Técnica, Operativa y Estratégica de los Activos de DEMEX Exploración y Producción, el cual contempla 3 Activos de Explotación, los cuales son:

- ▶ **Afikatun** (localizado en Dos Bocas, Tabasco).
- ▶ **Cantarell** (localizado en Ciudad del Carmen, Campeche).
- ▶ **Litoral de Tabasco** (localizado en Dos Bocas, Tabasco).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO I

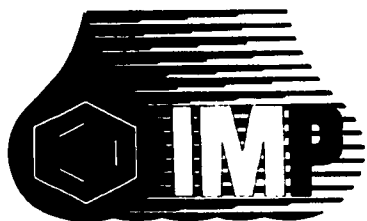
Antecedentes Históricos del Instituto Mexicano del Petróleo y de PEMEX - Exploración y Producción

OBJETIVO:

TESIS
FALLA DE ORIGEN

Proporcionar datos históricos del Instituto Mexicano del Petróleo y PEMEX - Exploración y Producción, empresas involucradas en el desarrollo del sistema de Información

Capítulo I



Instituto Mexicano del Petróleo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Historia del Instituto Mexicano del Petróleo

El 23 de agosto de 1965, el Instituto Mexicano del Petróleo abrió sus puertas como consecuencia de la transformación industrial del país y de la necesidad de incrementar la tecnología relacionada con el desarrollo de las industrias petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química.

El presidente Gustavo Díaz Ordaz aprobó el decreto que se publicaría en el Diario Oficial, en el cual se establecen como objetivos del IMP:



- A. La investigación científica básica y aplicada.
- B. El desarrollo de disciplinas de investigación básica y aplicada;
- C. La formación de investigadores.
- D. La difusión de los desarrollos científicos y su aplicación en la técnica petrolera.
- E. La capacitación de personal obrero que pueda desempeñar labores en el nivel subprofesional, dentro de las industrias petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química.

A más de tres décadas, el IMP sigue cumpliendo con los objetivos que le dieron vida.

Las primeras pasas

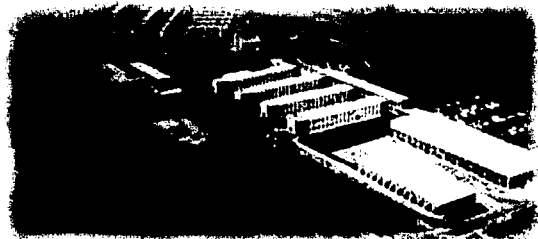
El Instituto Mexicano del Petróleo inició sus actividades con trescientos empleados y cuatro edificios, para labores de investigación y administrativas. Fue creado para generar tecnología petrolera propia y así reducir los altos gastos que existían por concepto de importación de la misma.

El IMP nació por iniciativa del entonces director general de PEMEX, Jesús Reyes Heróles, quien reconoció que la planeación y el desarrollo de la industria petrolera deberían ser congruentes con las necesidades de una economía mixta y planteó al presidente Díaz Ordaz la urgencia de fomentar la investigación petrolera y formar recursos humanos que impulsaran el desarrollo de tecnología propia.

El Gobierno Federal decidió crear un "organismo descentralizado de interés público y preponderantemente científico, técnico, educativo y cultural, con personalidad jurídica y patrimonio propios, cuya función será buscar la independencia científica y tecnológica en el área petrolera".

Definidos los programas y avanzada la construcción de las instalaciones, fue nombrado como primer director general Javier Barros Sierra, quien tomó posesión el 31 de enero de 1966, fecha en la que se instaló también el Consejo Directivo, presidido por Jesús Reyes Heróles.

Al tomar posesión, definió como aspectos o ramas de la actividad de este centro la investigación en geología, geofísica, ingeniería petrolera, transporte, distribución de hidrocarburos, economía petrolera, química, refinación, petroquímica, diseño de equipo mecánico, electrónico, maquinaria, y electrónica aplicada.



En 1966, Barros Sierra fue nombrado rector de la UNAM, por lo que Antonio Dovalí Jaime se convirtió en el segundo director general del IMP, cargo que ocupó hasta 1970.

Bajo la dirección de Dovalí Jaime, en el IMP se elaboró un plan a largo plazo de la industria petrolera y petroquímica básica y se decidió establecer, a partir de 1969, las representaciones de zona, primero en Tampico, luego en Salamanca, Poza Rica y Coatzacoalcos. De esta forma, los primeros frutos de la investigación petrolera se extendieron a otros puntos de la República.

Con Bruno Mascanzoni director general de 1971 a 1978 se propició el desarrollo científico y tecnológico en diversas áreas de la industria petrolera. El IMP comenzó el registro de sus primeras patentes, alcanzó la comercialización de sus primeros resultados e inició proyectos mancomunados con empresas extranjeras.

TESIS CON
FALLA DE ORICE

En 1977, se acordó que las entidades de la administración pública paraestatal se agruparan por sectores, con el fin de que sus relaciones con el ejecutivo federal se realizaran mediante una secretaría de Estado o departamento administrativo. El IMP quedó agrupado en el sector industrial mediante la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, hoy Secretaría de Energía.

Los siguientes cuatro años (1978 - 1982), Agustín Straffon Arteaga dirigió a la institución, en lo que se considera el mejor momento de la industria petrolera mexicana. En esa época se descubrieron los yacimientos de la Sonda de Campeche, uniéndola a los esfuerzos de PEMEX en el magno reto de llevar al país a los primeros lugares en la producción petrolera mundial. Entonces se inyectaron recursos para una mayor y mejor investigación, principalmente en petroquímica y refinación, pues se veían como dos áreas estratégicas para la exportación de crudo procesado.

Bajo la dirección de José Luis García Luna (1982 - 1988), se inició la descentralización de sus actividades hacia otros puntos del país y se construyó el Parque Industrial La Reforma, que ahora alberga importantes laboratorios.

El 29 de abril de 1982 se creó la zona Noroeste, como imperativo para impulsar la promoción de los servicios tecnológicos del Instituto y ampliar su mercado, esencialmente en los estados de Nuevo León y Coahuila.



1.1.2 *Constante crecimiento*

Fernando Manzanilla Sevilla se convirtió en el sexto director general del IMP (1988 - 1992). Además de ser pionero del Instituto y funcionario en PEMEX, era un profesionalista reconocido por su autoridad técnica en materia petrolera. Reestructuró las actividades involucradas en la investigación básica y tecnológica y dio origen a la Subdirección de Investigación Científica Aplicada.

Fue en el periodo de Manzanilla Sevilla cuando se transformó la Ley Orgánica de PEMEX y se optó por separar las tareas industriales y comerciales de la paraestatal. Con ello surgieron PEMEX Exploración y Producción, PEMEX Refinación, PEMEX Gas y Petroquímica Básica, PEMEX Petroquímica, de carácter técnico, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propios.

La nueva estructura de PEMEX dio pauta al Instituto Mexicano del Petróleo para delinear otras actividades de investigación y desarrollo de tecnologías. Con Víctor Manuel Alcérreca Sánchez como director (1992 - 1995), se impulsaron distintas áreas estratégicas de la institución y se implantaron medidas administrativas para mejorar su posición financiera.

A partir de 1994, se contempló una nueva organización estructurada por unidades de negocio para el fortalecimiento de diversas áreas de investigación, desarrollo tecnológico, ingeniería básica de proceso y servicios técnicos especializados.

Francisco Barnés de Castro (1995 - 1996) promovió el mejoramiento de la calidad de los recursos humanos y el desarrollo de proyectos de investigación de interés estratégico para las subsidiarias de PEMEX. Durante su gestión, se creó el Fondo de Apoyo a la Investigación Básica y Tecnológica con la participación de los investigadores de las Instituciones de Educación Superior, denominado FIES, en los campos de exploración, producción, procesamiento, manejo, distribución, economía de la energía y uso no contaminante de los hidrocarburos y sus derivados, con el objetivo de contribuir al avance y desarrollo de nuevas metodologías de trabajo que ayude a fortalecer la posición competitiva de PEMEX. En el marco del FIES, se han firmado cerca de tres mil convenios de colaboración académica y científica y de desarrollo tecnológico con instituciones de educación superior, empresas privadas e instituciones del sector público.

En 1997, Barnés de Castro toma posesión como rector de la UNAM y Gustavo Chapela Castañares asume el reto de dar continuidad a las actividades de sus antecesores.

Actualmente, se trabaja en dos factores fundamentales: la construcción de una masa crítica de investigación y el desarrollo de proyectos estratégicos en áreas como yacimientos naturalmente fracturados, administración de yacimientos, aguas profundas, transporte de hidrocarburos, procesamiento de crudo Maya, combustibles limpios, optimización energética, protección ambiental y seguridad industrial.

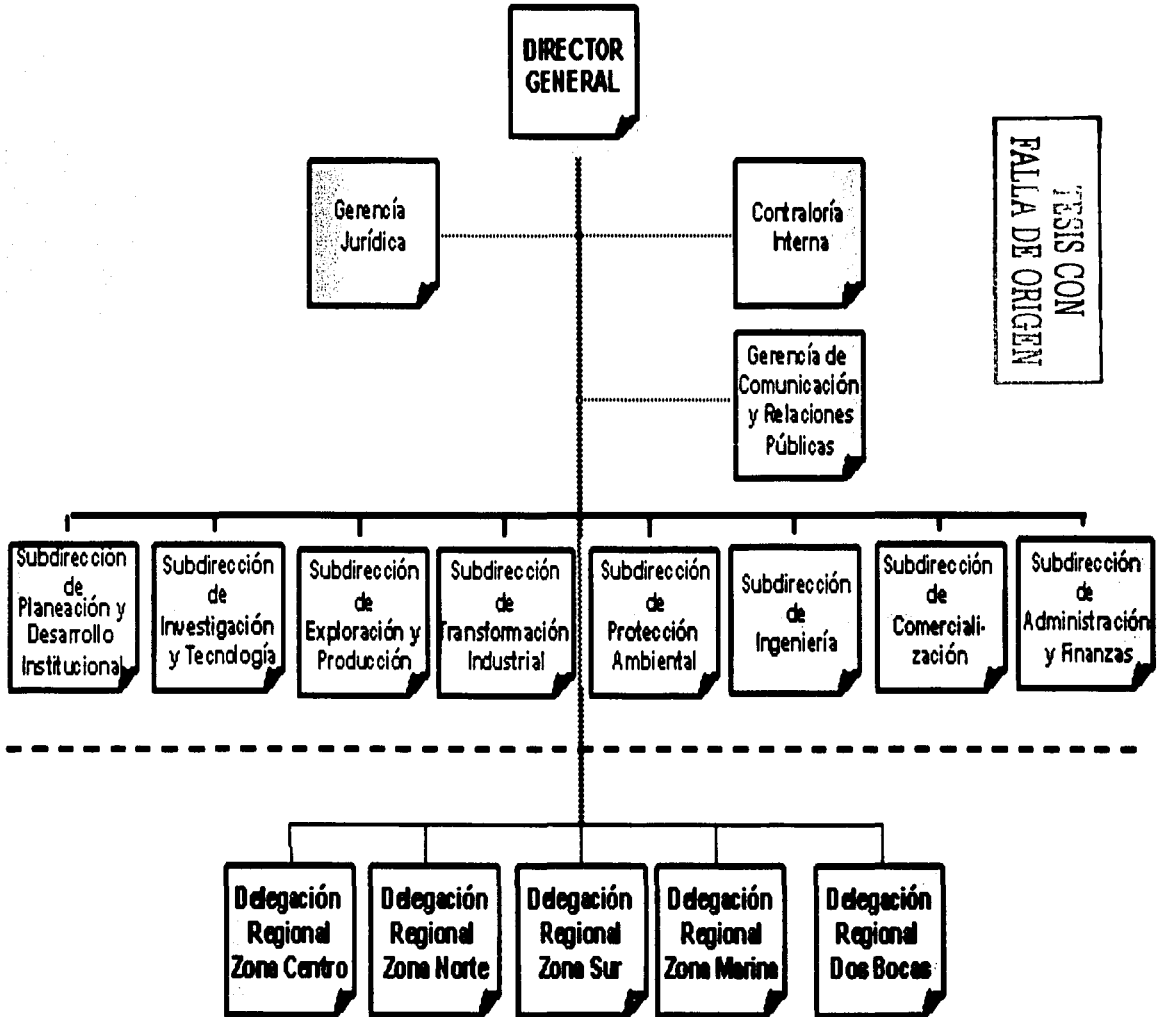


Además, con la adquisición de la herramienta SAP R/3 y la puesta en marcha del Sistema Integral de Información del IMP (SIIMPD), se impulsa una nueva forma de trabajo que agiliza todos los trámites administrativos y de gestión a partir de 1999.

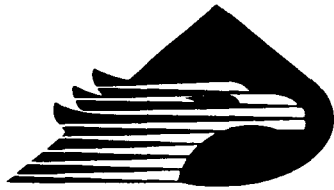
Los tiempos han cambiado. A 37 años de distancia, ahora el IMP está integrado por una planta de cinco mil trabajadores y tiene 122 laboratorios en sus instalaciones sede y seis más en el Parque Industrial La Reforma, Hidalgo; seis en el desarrollo industrial de Cactus, Chiapas; tres en Dos Bocas y dos en Doza Rica, Veracruz; cuatro en Ciudad del Carmen, Campeche y dos en Ciudad Madero, Tamaulipas, con lo que mantiene el liderazgo en materia de investigación petrolera y de formación de recursos humanos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.13 Organigrama de la estructura del Instituto Mexicano del Petróleo



TESIS DE
FALLA DE ORIGEN



PEMEX

EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN

1. Aspectos Generales de PEMEX - Exploración y Producción (PEP)

PEMEX - *Exploración y Producción* (PEP) es una nueva empresa surgida de la reestructuración de Petróleos Mexicanos en 1992. Las funciones sustantivas de este organismo nuevo, la exploración y la producción de hidrocarburos, definen su nombre y su razón de ser.

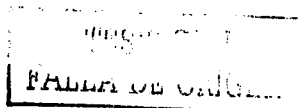
Como organismo descentralizado PEP tiene la facultad de un manejo administrativo autónomo y responsable, y la competencia para decidir sobre los aspectos técnicos, financieros y funcionales relativos a sus actividades sustantivas.

Estas actividades se orientan al aprovechamiento de las reservas petroleras de México, cuyo potencial permite que los costos de descubrimiento y desarrollo sean relativamente bajos comparados con los de otros productores internacionales, y que la producción promedio de los pozos mexicanos sea superior a la media internacional. Estas características nos colocan en una posición privilegiada a nivel mundial.

VISIÓN DE PEMEX - EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN

"PEMEX - Exploración y Producción deberá ser reconocida como una empresa de alta productividad en la incorporación de reservas y en la producción y manejo de hidrocarburos, comprometida con el desarrollo y bienestar de su personal y con la continua mejora de su organización, y siempre respetuosa con las comunidades y el entorno ecológico en donde opera."

El objetivo fundamental de *PEMEX - Exploración y Producción* se desprende directamente del planteamiento su misión y la orientación de su visión.



Maximizar el valor económico a largo plazo de las operaciones del organismo, conforme a los objetivos y estrategias que marque Petróleos Mexicanos (PEMEX).

La Empresa tiene la responsabilidad de realizar actividades en beneficio de la Nación y conforme a los más altos niveles de competitividad internacional; esto supone un profundo compromiso expresado en la *Misión de PEMEX - Exploración y Producción*.

MISIÓN DE PEMEX - EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN

"PEMEX - Exploración y Producción es el organismo descentralizado de PEMEX, responsable de maximizar el valor económico a largo plazo derivado de la incorporación de las reservas de crudo y gas natural; de desarrollar y explotar racionalmente los yacimientos, así como de producir y manejar los hidrocarburos eficientemente. Estas actividades las realizará apeándose a la política de incorporación y explotación de reservas establecida por el Estado, satisfaciendo las normas vigentes de seguridad industrial y protección ecológica y cumpliendo con las obligaciones adquiridas con el Estado y con la sociedad."

A nivel nacional, *PEMEX - Exploración y Producción* ocupa el primer lugar entre las diez empresas más importantes del país en términos de ventas.

PEMEX - Exploración y Producción extrae y comercializa diferentes tipos de petróleo crudo, destinados a satisfacer la demanda nacional y a generar divisas mediante la exportación de excedentes.

En la industria petrolera nacional *PEMEX - Exploración y Producción* genera el 50% de ingresos totales y aporta el 97% de utilidades de operación, con el 29% de la población laboral de Petróleos Mexicanos.

Posicionamiento de PEMEX - Exploración y Producción respecto a principales compañías nacionales (Figura 1.1).

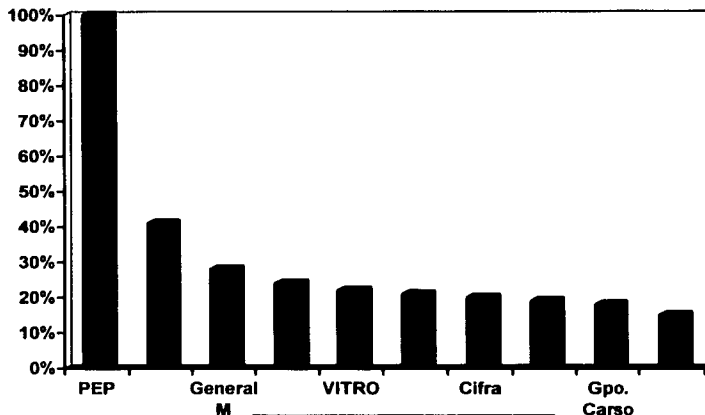


Figura 1.1: Ventas del 2001

1.1 Estructura Organizacional de PEP

FALLA DE ORIGEN

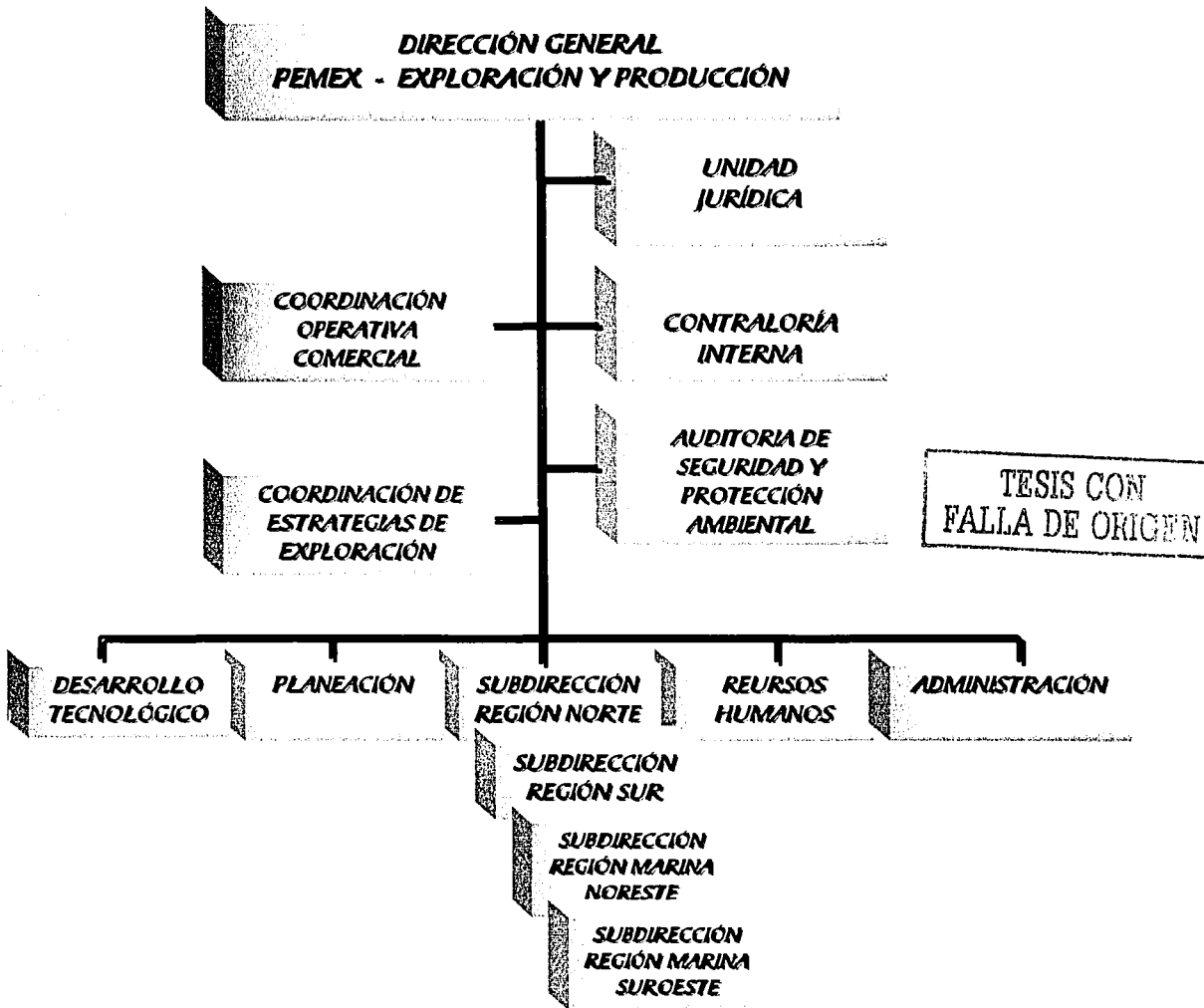
La estructura organizacional de *PEMEX - Exploración y Producción* se constituye por una Dirección General, cuatro Subdirecciones, dos Coordinaciones y tres Unidades en Sede, además de cuatro Subdirecciones Regionales.

En lo general, los órganos Sede tienen un carácter estratégico y normativo. Las cuatro Regiones: Norte, Sur, Marina Suroeste y Marina Noreste, son áreas de exploración y explotación de yacimientos, responsables de coordinar las actividades operativas.

El proceso de reestructuración que se está llevando a cabo en la empresa, implica nuevos principios de organización y nuevos estilos de trabajo, que están modificando la forma particular en la que cada uno de los órganos cumple con responsabilidades.

El problema que se presenta en esta fase de la explotación petrolera, es que no se dispone de una infraestructura de información, orientada a apoyar de manera expedita y oportuna, a los especialistas que realizan los estudios y evaluaciones que se requieren, para una administración adecuada de nuestros yacimientos. La información es el elemento crítico que a través de diferentes estudios, coadyuva y facilita la localización de yacimientos, así como la extracción de los hidrocarburos en condiciones óptimas. Es por eso que a una buena administración de los yacimientos, debe estar asociada una buena administración de su información.

1.2.2 Organigrama de la Dirección General de PEMEX - Exploración y Producción



13 *Situación Actual de la Información Operativa y Estratégica*

La información juega un papel de suma importancia en la vida moderna, tanto en la toma de decisiones como en la planeación y en actividades operativas de las empresas.

La industria petrolera no es la excepción, todos los días se produce una gran cantidad de información, a un costo de decenas de millones de pesos. La calidad y eficacia de la información apoyan la toma de decisiones acerca de asuntos de trascendencia, para la industria petrolera nacional.

Para obtener esta información laboran diferentes grupos de especialistas para detectar y evaluar los yacimientos, con el fin de determinar la factibilidad de la explotación comercial de hidrocarburos.

Al paso de los años se ha acumulado una gran cantidad de películas, de expedientes convencionales y cintas magnéticas. Es tal el volumen de información que su almacenamiento y manejo se ha convertido en un serio problema para las dependencias responsables de garantizar su integridad y disponibilidad. A manera de ejemplo: Un juego de completo de registros geofísicos de pozo puede llegar a costar miles de millones de pesos, y que éstos constituyen sólo una parte de la información que se requiere a nivel de pozo, para la evaluación integral de un yacimiento.

En este trabajo se presenta el desarrollo de un proceso de administración de la información técnica operativa y estratégica, para que todo el acervo tecnológico de cada uno de los Activos de Explotación de DEP, esté a salvo en un lugar donde se tengan las condiciones ambientales y de seguridad que garanticen su preservación, y que además esté organizada de manera que se pueda garantizar su disponibilidad inmediata, por los especialistas.

El sistema de administración de la información técnica operativa y estratégica, incluye la identificación y clasificación de los documentos, para elaborar un Catálogo (CITOE¹) ó inventario de la información de los Activos de explotación, que responde a las siguientes preguntas: ¿Qué información existe?, ¿dónde se localiza la información?, y ¿quién es el responsable del área, donde se localiza la información?. Además se prevé la digitalización de los documentos de los Activos de explotación, y la grabación de las imágenes en CD's, en formatos que permitan su consulta por el usuario final, o bien su enlace a sistemas más complejos para aprovechar al máximo la información. La situación actual del Activo de explotación esta organizada en catálogos que a continuación se describen detalladamente.

¹ CITOE Es el acrónimo de Catálogo de Información Técnica, Operativa y Estratégica

1.1 Organización del Catálogo

El CITOE está organizado en unidades de información, catalogadas en orden alfabético.



PEMEX

EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN

ACTIVO DE EXPLOTACIÓN

ABKATUN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IL CITOE

DOS BOCAS, TABASCO

CATÁLOGO

DE INFORMACIÓN TÉCNICA, OPERATIVA Y
ESTRATÉGICA

FEBRERO, 2000

Catálogo CITOE, contiene la relación de la documentación digitalizada de los Activos de explotación de PEP.

El CITOE ha sido diseñado para responder a las siguientes preguntas, en relación con la información técnica, operativa y estratégica del Activo de explotación:

¿ La información existe?
¿ ¿Dónde se localiza la información?
¿ ¿Quién es el responsable del área, donde se localiza la información?
¿ ¿Cómo se sabe de que los documentos sean el resultado de algún tipo de servicio, se indica quién fue el proveedor

La primera versión del CITOE del Activo de Explotación Litoral de Tabasco, editada el mes de Agosto de 1997, consignó en el Tomo I veinticinco unidades de información.

En la segunda versión de Septiembre de 1997, se consignaron 63 Unidades de Información en los Tomos I y I-A.

En la versión final de Enero de 1998 se consignan 84 Unidades de Información en los Tomos I, I-A, I-B y I-C.

1.3.2 Las Unidades de Información

Para la organización de la información técnica del Activo, los documentos se clasificaron en Unidades de Información y en Módulos de Información.

Las Unidades de Información constituyen el elemento fundamental del catálogo. Los Módulos de Información agrupan dos o más Unidades de Información correspondientes al mismo sujeto.

Por ejemplo: Los análisis petrofísicos, los análisis DVT, los programas de perforación, los de terminación y/o reparación de pozos, etc. son unidades de Información. En cambio los expedientes de pozo que incluyen estas y otras Unidades de Información, constituyen un Módulo de Información.

► **Las Unidades de Información son documentos consistentes y homogéneos referidos al mismo tema o sujeto.**

La indexación se basa en claves nemónicas de cuatro letras para el nombre de las Unidades de Información. A esta clave se asocian letras o números adicionales, para identificar el área donde se localiza la información, el responsable del área, así como el proveedor y/o la dependencia que prestó el servicio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.3.3 Las Claves de las Unidades de Información*Clave de Unidad de Información*

{ ABCD }

Clave de la Unidad de Información

Las claves de las unidades de información, pueden ser hasta de cuatro letras, que guarden algún tipo de relación con su nombre.

<i>Nombre de la Unidad</i>	<i>Clave</i>
1. Análisis Petrofísico	PTF
2. Pruebas de Formación	PFN
3. Asesoría Técnica	ASET
4. Contratos del Activo	CTA
5. Evaluaciones Diverseas	EVAD
6. Ingeniería de Proyectos	IDP
7. Requisiciones	REQ

Identificador de Área

{ ABCD - X }

Clave de la Unidad de Información Identificador de Área

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

X = A, B, C, . . . Z

El identificador de área donde se ubica la información, se escribe a continuación de la clave y separado de ella por un guión. Se representa por una letra mayúscula cualquiera del alfabeto. Cada letra representa a una sola área de la empresa a nivel de Superintendencia, excepto para la Coordinación de Exploración, en donde el identificador está referido a las Subgerencias.

A continuación se da unos ejemplos identificadores de área:

- A Subgerencia de Control Geológico de la Perforación.
Ing. Manuel Campos Madrigal
- B Superintendencia de Caracterización de Yacimientos
Ing. César Cabrera Cuervo

Identificador de proveedor

{ ABCD - N N }

Clave de la Unidad de Información	Identificador de Proveedor
	N = 10, 20, 30 ó 40

En caso de que el documento, sea el producto de algún servicio tecnológico prestado por algún proveedor, a continuación de la clave se escribe, guión de por medio, un número de dos cifras que identifica al proveedor.

- 10.- DEMEX (Proveedor Interno)
- 20.- SCHLUMBERGER (Proveedor Externo)
- 30.- HALLIBURTON (Proveedor Externo)

Identificador de dependencia de servicio

{ ABCD - Z }

Clave de la Unidad de Información	Identificador de Dependencia de Servicio
	Z= 1, 2, 3, 4 ó 5

En caso de que el documento sea el resultado de algún servicio tecnológico prestado por alguna dependencia de DEMEX o alguna institución pública o privada, a continuación de la clave, se escribe guión de por medio, un dígito que las identifica.

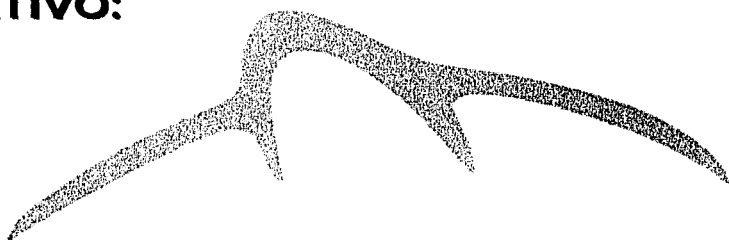
- 1= Laboratorio de Yacimientos
Ciudad del Carmen, Campeche
- 2= Laboratorio de Yacimientos
Villahermosa, Tabasco

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

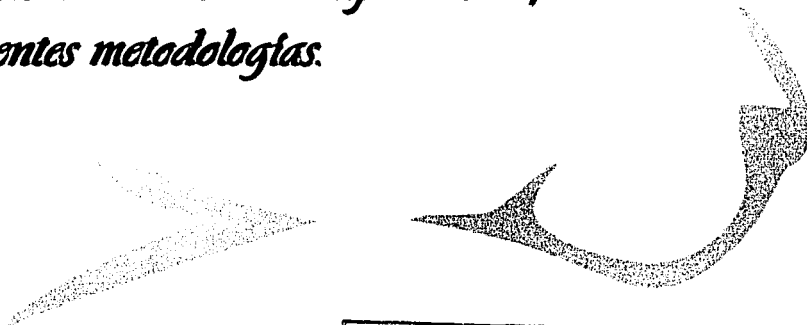
CAPÍTULO II

Sistemas de Información

OBJETIVO:



*Sustentar teóricamente el desarrollo de
Sistemas de Información, mediante
diferentes metodologías.*



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO II

2.1 CONCEPTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas tienen un significado especial para los analistas y diseñadores y es éste, el que guía cualquier faceta de su trabajo.

2.1.1 ¿Qué es un sistema?

En el sentido más amplio, un *sistema* es un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común. Nuestra sociedad está rodeada de sistemas. Por ejemplo, cualquier persona experimenta sensaciones físicas gracias a un complejo sistema nervioso formado por el cerebro, la médula espinal, los nervios y las células sensoriales especializadas que se encuentran debajo de la piel; estos elementos funcionan en conjunto para hacer que el sujeto experimente sensaciones de frío, calor, comezón, etc. Las personas se comunican con el lenguaje, que es un sistema muy desarrollado formado por palabras y símbolos que tienen significado para el que habla y para quienes lo escuchan. Asimismo, las personas viven en un sistema económico en el que se intercambian bienes y servicios por otros de valor comparable y en el que al menos en teoría, los participantes obtienen un beneficio en el intercambio.¹

Una organización es un sistema. Sus componentes mercadotecnia, manufactura, ventas, investigación, embarques, contabilidad y personal trabajan juntos para crear utilidades que benefician tanto a los empleados como a los accionistas de la compañía. Cada uno de estos componentes es a su vez un sistema. El departamento de contabilidad, por ejemplo, quizá esté formado por cuentas por pagar, cuentas por cobrar, facturación y auditoría entre otras.

Todo sistema organizacional depende en mayor o menor medida, de una entidad abstracta denominada *sistema de información*. Este sistema es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento hacia otros y puede ser cualquier cosa, desde la comunicación interna entre los diferentes componentes de la organización y líneas telefónicas hasta sistemas de cómputo que generan reportes periódicos para varios usuarios. Los sistemas de información proporcionan servicio a todos los demás sistemas de una organización y enlazan todos sus componentes en forma tal que éstos trabajen con eficiencia para alcanzar el mismo objetivo.

¹ James A. Senn, *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*, Mc Graw Hill, Pág. 19

TRABAJO
FALLA DE ORIGEN

2.1.1 Características de los sistemas

La finalidad de un sistema es la razón de su existencia. Existe un sistema legislativo, por ejemplo, para estudiar los problemas que enfrentan los ciudadanos y aprobar la legislación que los resuelva. El sistema de encendido de un automóvil tiene el claro propósito de quemar el combustible para crear la energía que emplean los demás sistemas del automóvil.

Para alcanzar sus objetivos, los sistemas interaccionan con su *medio ambiente*, el cual está formado por todos los objetos que se encuentran fuera de las fronteras de los sistemas. Los sistemas que interactúan con su medio ambiente (reciben entradas y producen salidas) se denominan *sistemas abiertos*. En contraste, aquellos que no interactúan con su medio ambiente se conocen como *sistemas cerrados*. Todos los sistemas actuales son abiertos, es así como los sistemas cerrados existen sólo como un concepto.

El elemento de *control* está relacionado con la naturaleza de los sistemas, sean cerrados o abiertos. Los sistemas trabajan mejor (se encuentran bajo control) cuando operan dentro de niveles de desempeño tolerables. Por ejemplo, las personas trabajan mejor cuando su temperatura es de 37 grados centígrados. Quizá una desviación de 37 a 37.5 grados no afecte en mucho su desempeño, aunque en algunos esta diferencia puede ser notable. Una mayor desviación, sin embargo, tal como una fiebre de 39.5 grados, desencadena un cambio drástico en las funciones corporales, el sistema deja de funcionar y permanece inactivo hasta que se corrija su condición. Si esta condición se prolonga demasiado, los resultados pueden ser fatales para el sistema.

Este ejemplo muestra además la importancia del control en los sistemas de todo tipo. Todos los sistemas tienen niveles aceptables de desempeño, denominados estándares y contra los que se comparan los niveles de desempeño actuales. Siempre deben anotarse las actividades que se encuentran muy por encima o por debajo de los *estándares* para poder efectuar los ajustes necesarios. La información proporcionada al comparar los resultados con los estándares junto con el proceso de reportar las diferencias a los elementos de control recibe el nombre de *retroalimentación* (véase Figura 2.1).

Frontera del Sistema



Figura 2.1: Elementos básicos de control en un modelo de sistemas

Para resumir, los sistemas emplean un modelo de control básico consistente en:

1. Un **estándar** para lograr un desempeño aceptable
2. Un método para **medir** el desempeño actual
3. Un medio para **comparar** el desempeño actual contra el estándar
4. Un método de **retroalimentación**

Los sistemas que pueden ajustar sus actividades para mantener niveles aceptables continúan funcionando. Aquellos que no lo hacen, tarde o temprano dejan de trabajar.

El concepto de interacción con el medio ambiente, que es lo que caracteriza a los sistemas abiertos, es esencial para el control. Recibir y evaluar la retroalimentación, permite al sistema determinar qué tan bien está operando. Si una empresa, por ejemplo, produce como salidas productos o servicios con un precio elevado pero de baja calidad, entonces es probable que las personas dejen de adquirirlos. En este caso, las figuras o gráficas de ventas bajas son la retroalimentación que indica a la gerencia que es necesario efectuar ajustes, tanto en la calidad de sus productos como la forma en la que éstos se fabrican, para mejorar el desempeño, volver al camino y recobrar las esperanzas.

En contraste, los sistemas cerrados sostienen su nivel de operación siempre y cuando posean información de control adecuada y no necesiten nada de su medio ambiente. Dado que esta condición no puede sostenerse por mucho tiempo, la realidad es que no existen sistemas cerrados. El concepto, sin embargo, es importante porque ilustra un objetivo en el diseño de sistemas: construir sistemas que necesiten la menor intervención del medio externo para mantener un desempeño aceptable. Por consiguiente, la autorregulación y el propio ajuste son objetivos de diseño en todos los ambientes de sistemas.

Los componentes que forman un sistema pueden ser a su vez sistemas más pequeños, es decir, los sistemas pueden estar formados por varios niveles de **sistemas** o **subsistemas**. El cuerpo humano, por ejemplo, contiene subsistemas tales como los sistemas respiratorio y circulatorio. Un automóvil tiene sistemas de combustión, eléctricos y de control de emisiones. En general, en situaciones de sistemas, es común tener varios niveles de sistemas interactuando entre sí.

2.1.2 ¿Qué es la información?

A la información la componen datos que se han colocado en un contexto significativo y se ha comunicado a un receptor, quien la utiliza para tomar decisiones. La Información implica la comunicación y recepción de inteligencia o conocimiento. Evalúa y notifica, sorprende y estimula, reduce la incertidumbre, revela alternativas adicionales o ayuda a eliminarlas irrelevantes o pobres, e influye sobre otros individuos y los estimula a la acción. Especialmente en los negocios, la información debe dar señales oportunas de aviso y anticipar el futuro. El gerente que sólo observa reportes históricos es como el hombre de Marshall McLuhan tratando de ver hacia adelante a través de un espejo retrovisor.²

² John G. Burch, Diseño de sistemas de Información Grupo Noriega Editores, Pág. 19.

La información está compuesta de datos, imágenes, texto, documentos y voz, siempre organizados en un contexto significativo. El término *datos* se empleará a lo largo de todo el texto para abarcar a todos los componentes de la información, pero es importante recordar que la información es algo más que simples números.

En la figura 2.2 se muestra un esquema simple que representa la forma en que debemos pensar acerca de la información. Observe que los datos que se van a procesar pueden ser datos de entrada, estar almacenados, o ambos. Otro punto que se debe recordar es el ciclo de la información. Los datos se procesan mediante modelos para crear información, el receptor recibe la información y luego toma una decisión y actúa; esto genera otras acciones o eventos, que a su vez crean diversos datos dispersos que se capturan y sirven como entrada, y el ciclo se vuelve a repetir.

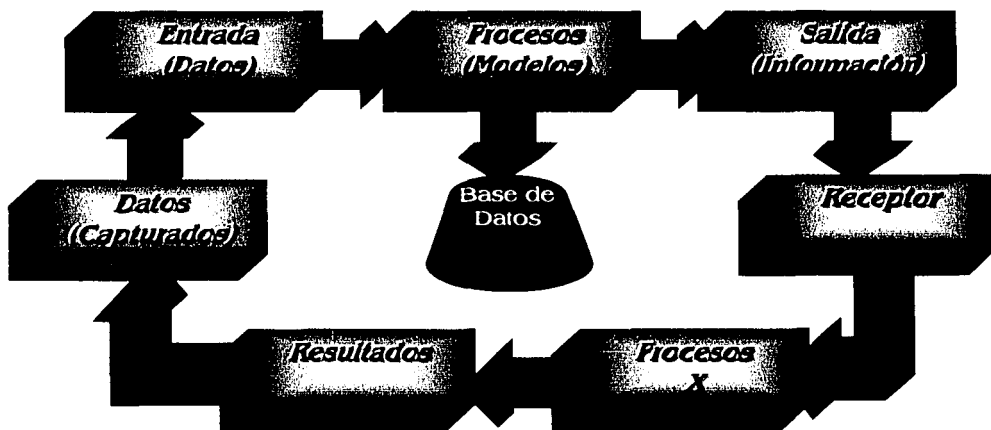


Figura 2.2 : El ciclo de la información

La información es un recurso crítico de las organizaciones, tan fundamental como las máquinas. Es el eslabón indispensable que une a todos los componentes de la organización para una mejor operación y coordinación y para su supervivencia en un ambiente competitivo y solo amigable. A decir verdad, las compañías actuales funcionan por la información.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.1.2.1 Atributos de la Información

Muchas personas aún tienden a creer que la información la forman listados de computadora. Otras afirman que los usuarios están sufriendo de una sobrecarga de información. Aunque a decir verdad podemos estar inundados por una contaminación de listados, memorandum y mala información, muchos usuarios carecen aún de información de calidad. Como se ilustra en la Figura 2.3, la calidad de la información descansa sólidamente sobre tres pilares exactitud, oportunidad y relevancia.³ Estos son los atributos claves de la información.

La exactitud significa que la información esté libre de errores. Significa que la información es clara y refleja adecuadamente el sentido de los datos en los que se basa. Transmite una imagen clara al receptor, lo cual puede requerir una representación en forma gráfica en vez de tabular.

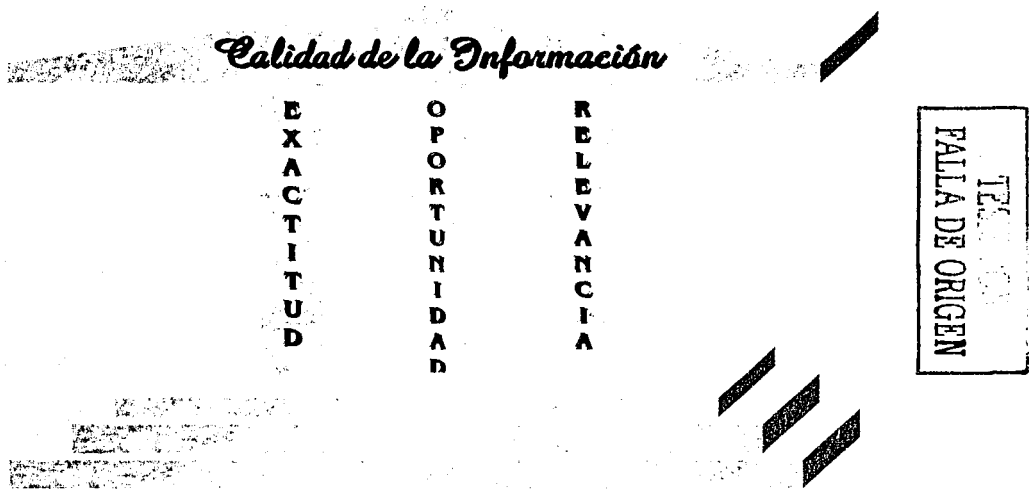


Figura 2.3: Calidad de la Información

La oportunidad en la información significa simplemente que los receptores la puedan obtener cuando la necesitan. La relevancia es cuando la información responde de manera específica al receptor sobre el ¿qué, por qué, dónde, cuándo, quién y cómo? La información puede ser exacta y oportuna, pero también puede ser irrelevante. Además lo que es información relevante para un receptor, no lo es necesariamente para otro.

³ John G. Burch, Diseño de sistemas de Información Grupo Noriega Editores, Pág. 22.

La Información y la Organización

Los componentes esenciales de una organización pueden verse en función del área de trabajo, la cultura, la base de sus activos y los interesados y afectados. Para que una organización funcione sin obstáculos, estos componentes deben estar orientados hacia los mismos objetivos y estar sincronizados entre sí. La información es el ingrediente clave que le permite a una organización lograr y mantener un estado de unidad y armonía. (Figura 2.4)

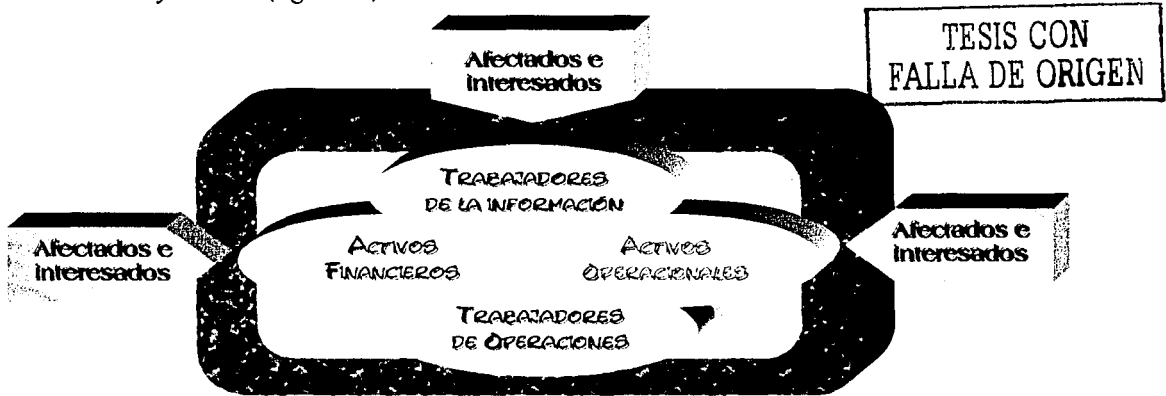


Figura 2.4: Los componentes principales de una organización

El área de trabajo



La organización está formada por personas que se unen para lograr un objetivo común crear y ofrecer un producto o servicio. Por ejemplo, un fabricante convierte materias primas en productos terminados, un banco proporciona servicios financieros y un hospital ofrece servicios médicos. El trabajo para lograr los objetivos de la organización se divide entre las personas de acuerdo con sus habilidades y los objetivos de sus tareas, y luego se unen para lograr una coordinación general. El trabajo incluye actividades físicas y mentales, y en algunos casos una combinación de ambas. Los trabajadores de operaciones, quienes tienen una orientación física y los trabajadores de la información, quienes tienen una orientación mental

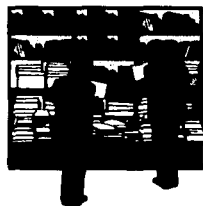
Trabajadores de operaciones



Estos trabajadores están involucrados directamente con la fabricación y distribución de productos o la prestación de un servicio. En las compañías manufactureras, por ejemplo, los trabajadores de operaciones están involucrados en la conversión de materias primas en productos terminados. Su trabajo se puede seguir o identificar de manera específica con el producto.

Trabajadores de la información

FALLA DE CALIDAD



La mayoría de la fuerza laboral en este país trabaja con información. Algunas estimaciones indican que más de la mitad de la fuerza laboral está involucrada con la información o con el procesamiento de la misma más del 90 por ciento del tiempo. Incluso los trabajadores empleados directamente en las operaciones como los torneros, operadores de taladros, chóferes o los trabajadores agrícolas están involucrados en funciones de información y la requieren como ayuda. Los contadores, empleados de oficinas, ingenieros, abogados, programadores de computadoras, analistas de sistemas, gerentes, físicos, bibliotecarios y auditores, todos ellos son trabajadores de la información. La información es obviamente el ingrediente principal de su trabajo. La creación, procesamiento, distribución, interpretación y análisis de información es su trabajo o tarea. Manejan toda clase de mensajes, llamadas telefónicas y memo's. Estudian reportes, preparan reportes, toman decisiones actúan debido a las decisiones que se han tomado, dirigen o asisten a reuniones, e inician y dan seguimiento a las actividades.

Los afectados e interesados



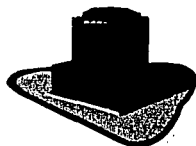
Existe una interacción continua entre el ambiente y todas las organizaciones, incluso aquellas que se mantienen bastante cerradas. Hay un flujo de información bastante continuo desde el ambiente hacia la organización y viceversa. Este flujo de información involucra a los afectados e interesados de la organización.

Los activos financieros



Son el efectivo o lo que se puede convertir fácilmente en efectivo. Estos activos provén la "energía" de inversión de la organización. En las compañías no financieras, como las manufactureras, los activos financieros soportan las operaciones y proporcionan los medios con los cuales la organización puede crecer y prosperar. La información requerida comprende también los presupuestos de capital y los análisis de inversión, la participación en el mercado, los pronósticos de ventas, etc.

Los activos Operacionales



Son todos los activos tangibles e intangibles requeridos para producir y distribuir un producto o un servicio. En una compañía manufacturera o constructora, estos activos incluyen a todo el inventario, los bienes raíces, la planta y el equipo, las patentes, etc.

En las organizaciones de servicios, tanto lucrativas como no lucrativas, como los hoteles, restaurantes, bancos, hospitales, agencias de gobierno e instituciones educativas, la base del activo tiene relativamente poco inventario.

2.1.3 Sistemas organizacionales

Las organizaciones están formadas por muchos sistemas, cada uno con las características propias del sistema general. Por ejemplo, todos los sistemas de manufactura tienen similitudes su finalidad es producir bienes o productos que satisfagan la demanda del mercado. Para alcanzar este objetivo, los sistemas interactúan con sus medios ambientes para adquirir los materiales necesarios, los obreros y el conocimiento para fabricar los bienes.

Si el proceso de fabricación debe mantenerse, no es posible prescindir de ninguna de las entradas. Los sistemas de fabricación también generan salidas tales como productos terminados, desperdicios y tecnología para la producción. Para mantener su funcionamiento, estos sistemas deben estar bajo control. Por ejemplo, necesitan satisfacer ciertos estándares de desempeño. La cantidad de artículos fabricados debe cumplir con determinada cuota, además de alcanzar niveles aceptables de calidad y costo. Los gerentes y empleados vigilan constantemente los niveles de desempeño y los comparan contra la productividad planeada. Si existen diferencias o si la eficiencia está por debajo de lo esperado, entonces se efectúan los cambios necesarios.

Circa de Administración

La administración existe en las organizaciones en tres amplios niveles horizontales: control operacional, planeación y control administrativo y administración estratégica (Figura 2.5). Cada nivel tiene sus propias responsabilidades y todos trabajan para el logro de metas y objetivos organizacionales en su manera propia.

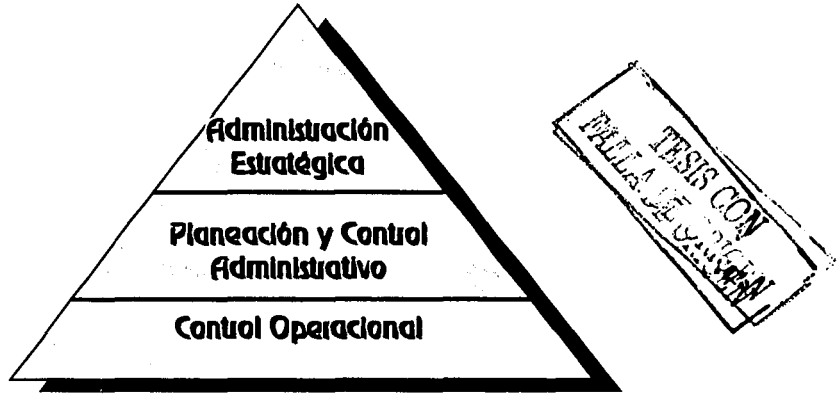


Figura 2.5 : La administración de las organizaciones existe en tres niveles horizontales. Control de Operaciones, Planeación y Control Administrativo y Administración Estratégica.

Administración de operaciones

El control operacional forma el nivel inferior de la administración a tres niveles. Los administradores de operaciones toman decisiones usando reglas predeterminadas que tienen resultados predecibles cuando son implementadas correctamente.

Los administradores de operaciones son los tomadores de decisiones cuyo trabajo es el más claro, debido al alto nivel de certeza en su ambiente de toma de decisiones. Ellos toman decisiones que afectan la implementación de la calendarización del trabajo, control de inventario, envío, recepción y control de procesos tales como la producción. Los administradores de operación supervisan los detalles de la organización, asegurándose que se logren las tareas básicas de la organización en tiempo y de acuerdo con las restricciones organizacionales.

Administración media

La administración media forma el nivel segundo, o intermedio, del sistema de administración de tres niveles. La administración media realiza decisiones de planeación y control a corto plazo sobre la manera en que son mejor asignados los recursos para satisfacer los objetivos organizacionales

La administración media experimenta muy poca certeza en su ambiente de toma de decisiones. Sus decisiones van desde la predicción de requerimientos futuros de recursos hasta la resolución de problemas de personal que amenacen la productividad. Pocas de las decisiones que toman los administradores medios son tan estructuradas como las que toman los administradores operacionales. El dominio de toma de decisiones de los administradores medios puede ser caracterizado en forma útil como parte operacional y parte estratégica con fluctuaciones constantes.

Administración estratégica

La administración estratégica comprende el tercer nivel del control administrativo de tres niveles. Los administradores estratégicos ven fuera de la organización hacia el futuro, tomando decisiones que guiarán a los administradores medios o de operación en los meses y años por venir.

Los administradores estratégicos trabajan en un ambiente de toma de decisiones altamente incierto. Por medio de enunciados de objetivos y la determinación de las estrategias y políticas para lograrlos, los administradores estratégicos definen, de hecho, a la organización como un todo. La suya es la imagen más amplia en donde la compañía decide desarrollar nuevas líneas de producto, renuncia a empresas no rentables, adquiere otras compañías compatibles e incluso permite que ella misma sea vendida.

2.1.4 Metas de la empresa y papel de los Sistemas de Información

Actualmente, las organizaciones están entrando a una era de competencia feroz doméstica y global, un mundo de cambio rápido y significativo que demanda un flujo mejor y más oportuno de información de calidad. Para que las organizaciones sobrevivan y prosperen en el mundo del mañana, deben diseñar sistemas que soporten y mejoren la actividad gerencial, la diferenciación de productos y servicios y la productividad.

Quizá sea sorprendente la gran importancia dada al aspecto empresarial al discutir las razones por las que se proponen los proyectos. Un principio fundamental en el desarrollo de sistemas de información para las empresas es que las aplicaciones son una herramienta y no un instrumento que debe tenerse para utilizar la tecnología de la información. En consecuencia, los sistemas deben desarrollarse sobre la base de su propia capacidad para mejorar el desempeño de la organización. Sin embargo, estas razones no significan únicamente pérdidas y ganancias. La marcha de una empresa incluye también beneficios para sus empleados, clientes y otras personas con las que se tiene trato.

La forma como se adaptan los sistemas de información en una organización depende de la naturaleza comercial de ésta y de las razones que tenga para su éxito. Si los clientes son los más importantes, entonces es probable que los analistas de sistemas orienten la mayor parte de su trabajo hacia aplicaciones que mejoren el servicio proporcionado a los clientes. Si el control de los costos es el principal indicador del éxito de la compañía, entonces la mayor parte de las aplicaciones estarán dirigidas hacia la identificación y preservación de la ventaja en costos. Si el lanzamiento de nuevos productos es la llave del éxito, entonces los sistemas de información deben ayudar a identificar y crear tales productos.



Es casi imposible que los sistemas de información resulten eficaces si son desarrollados en forma independiente de los objetivos, valores y metas de la organización, para la que fueron diseñados. Las solicitudes de proyectos siempre se deben preparar y evaluar de acuerdo con este principio.⁴

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

⁴ James A. Senn, *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*, Mc Graw Hill, Pág. 73

2.2 Sistema de Información

TEBIS CON FALLA DE ORIGEN

2.2.1 Definición de un Sistema de Información

Las finalidades de los sistemas de información, como las de cualquier otro sistema dentro de una organización, son procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y otras salidas.

Los sistemas de información están formados por subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento de datos para archivos y bases de datos. El conjunto particular de subsistemas utilizados (equipo específico, programas, archivos y procedimientos) es lo que se denomina una aplicación de sistemas de información. De esta forma, los sistemas de información pueden tener aplicaciones en ventas, contabilidad o compras.

Un Sistema de Información es un conjunto de elementos que interactúan entre si con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.⁵ Estos elementos son de naturaleza diversa y normalmente incluyen:



Equipo operacional: es decir, el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas.

Recurso humano: que interactúa con el sistema de información, el cual esta formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que generan.



datos o información: fuente que son introducidos en el sistema, son todas las entradas que necesita el sistema para generar como resultado la información que se desea.



Programas: que son procesados y producen diferentes tipos de resultados. Los programas son la parte del software del sistema de información que hará que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.

⁵ Karen Daniel Cohen, Sistemas de Información para la Toma de Decisiones, Pág. 6.

Sistemas de Información - CAPÍTULO II

Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de la información (Figura 2.6).

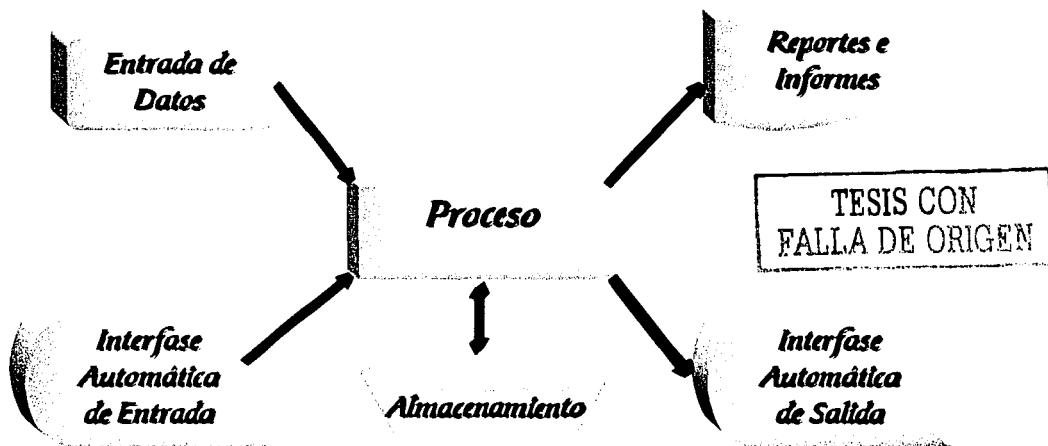
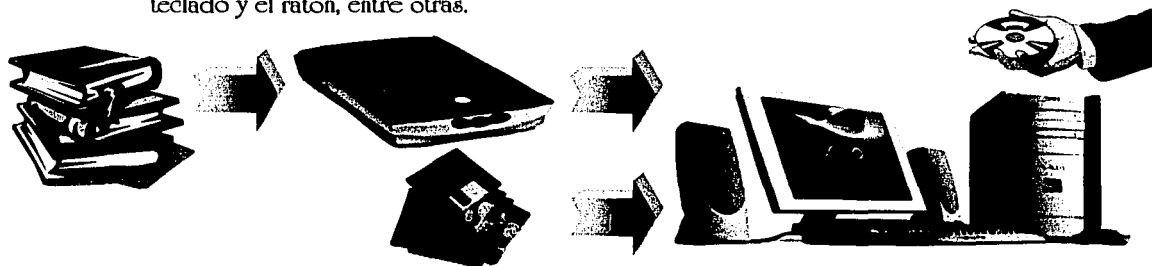


Figura 2.6: Diseño conceptual de un Sistema de Información

A continuación se definirán cada una de estas actividades.

➤ **Entrada de Información.** La entrada es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfases automáticas. Así, un Sistema de Control de Clientes podrá tener una interfase automática de entrada con el Sistema de Facturación, ya que toma las facturas que genera o elabora el Sistema de Facturación como entrada al Sistema de Control de Clientes. Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de disquete, los códigos de barras, los escáneres, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el ratón, entre otras.



Sistemas de Información - CAPÍTULO II

➤ **Almacenamiento de información.** El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o disquetes y los discos compactos (CD-ROM).



➤ **Procesamiento de información.** Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.



➤ **Salida de la Información.** La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, disquetes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interfase automática de salida. Por ejemplo, el Sistema de Control de Clientes tiene una interfase automática de salida con el Sistema de Contabilidad, ya que genera las pólizas contables de los movimientos procesados de los clientes.



Sistemas de Información - CAPÍTULO II

Los sistemas de información son una herramienta importante para la empresa. Por tanto, es esencial adecuar el sistema a la organización. Los analistas más eficientes son los que comprenden las razones del éxito de la organización. Algunas compañías tienen éxito porque recalcan el servicio al cliente como el aspecto más importante de sus actividades. Otras hacen hincapié en los costos administrativos, y varias más basan su éxito en la rapidez con la que suministran los pedidos. El desarrollo de sistemas de información debe ir en paralelo con los factores que determinan el éxito de la compañía.

Las características que sirven de soporte para el éxito de la organización son una parte integral de las aplicaciones de sistemas de información.

Dado que los sistemas de información dan soporte a los demás sistemas de la organización los analistas tienen primero que estudiar el sistema organizacional como un todo para entonces detallar sus sistemas de información. Los organigramas (Figura 2.7) se emplean, con frecuencia, para describir la forma en que están relacionados los diferentes componentes de la organización, tales como divisiones, departamentos, oficinas y empleados.

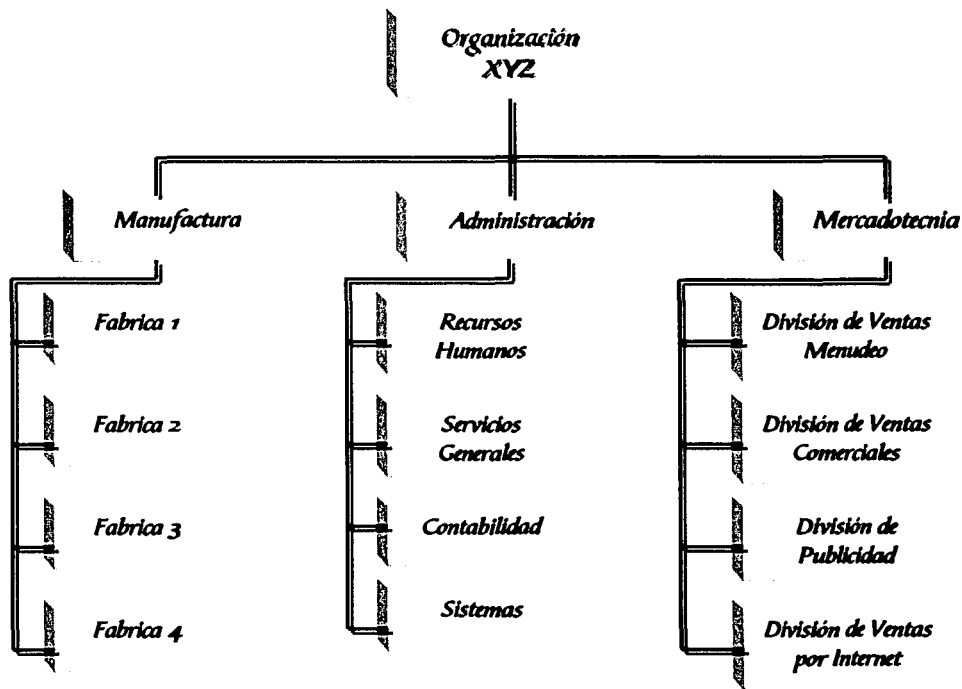


Figura 2.7 : Organigrama que deja muchas preguntas de Sistemas de respuesta

Aunque los organigramas indican con precisión las relaciones formales entre los diferentes componentes no dicen nada con respecto a la forma en que opera el sistema organizacional; ya que en este tipo de diagramas no es posible plasmar todos los detalles importantes. A continuación se dan varios ejemplos de detalles que son importantes para el analista de sistemas:



- **Canales informales** ¿Qué interacciones existen entre las personas y los departamentos que no aparecen en el organigrama o no están descritos en los procedimientos de operación?
- **Interdependencias** ¿De qué otros departamentos y componentes de la organización depende un elemento en particular?
- **Personas y funciones clave** ¿Cuáles son las personas y elementos más importantes en el sistema para que este tenga éxito?
- **Enlaces críticos de comunicación** ¿Cómo es el flujo de información e instrucciones entre los distintos componentes de la organización? ¿Cómo se comunican las áreas entre sí?

La anterior no es una lista exhaustiva de preguntas pero recalca la importancia de investigar y analizar la manera en que operan las organizaciones.

En contraste, durante el diseño los analistas tienen la responsabilidad de identificar las características importantes y necesarias que deben tener los nuevos sistemas. El analista especifica la forma en que va a operar el sistema y sus subsistemas, las entradas requeridas, las salidas que se deben producir y los trabajos que se efectuarán tanto por las computadoras como en forma manual.

Por otro lado, los analistas también participan en el control de los sistemas básicamente en dos formas: la primera cuando describen los elementos de control, tales como estándares y métodos, para evaluar el desempeño en relación con los demás estándares para los sistemas de información que diseñan. Al mismo tiempo, los sistemas proporcionan información a los directivos y usuarios que permite a éstos determinar si los sistemas que administran operan correctamente. Incorporar mecanismos de retroalimentación es un paso esencial en el diseño ya que su inclusión permite sostener las actividades de ambos sistemas. Ninguno de los sistemas perdurará si falta un control adecuado.

En cualquier organización existen varios sistemas de información. Desde el punto de vista de la estructura, los sistemas de información en una organización se forman a partir de un conjunto de sistemas para mercadotecnia, fabricación, personal, compras y otras funciones de la empresa. Cada una de estas funciones comprende actividades a nivel de transacciones, toma de decisiones junto con la ocurrencia de requerimientos únicos para éstas y aplicaciones para el soporte de oficinas y departamentos.⁶

Lo anterior permite comprender por qué las diferentes funciones comerciales de una organización necesitan el soporte de los sistemas de información, de aquí que se tenga la noción de sistemas de información para áreas funcionales. Ésta es la forma en que evolucionan los sistemas de información en las organizaciones.

⁶ James A. Senn, Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Mc Graw Hill, Pág. 30

Hace algún tiempo se especuló en torno a los sistemas de información totales; sistemas de información administrativa únicos que permitieran satisfacer las necesidades de una organización en todos sus niveles y funciones comerciales. Sin embargo, en la actualidad no prevalece este punto de vista. Los administradores se han dado cuenta que es imposible y peligroso intentar construir un sistema de información monolítico. De esta forma, conforme usted estudie organizaciones encontrará que en realidad existe, un grupo de sistemas de información por áreas, cada uno con su propia visión y finalidad. En conjunto, todos ellos forman el sistema de información de una organización.

Ciclo de Vida de los Sistemas de Información

Antes de analizar la calidad en el proceso de desarrollo de sistemas es importante explicar el ciclo de vida de los Sistemas de Información. A continuación se explica de manera breve cada una de las fases.

➤ *Macimiento*

Esta fase da inicio al ciclo de vida con el surgimiento de una necesidad o de un requerimiento por parte del usuario. En este momento debe hacerse un estudio de factibilidad para decidir si en realidad se justifica el desarrollo del sistema.

➤ *Desarrollo*

Una vez realizado un estudio de factibilidad, se procede al desarrollo del sistema, en el cual se analizan los requerimientos y se elabora un diseño que servirá de base para el desarrollo. Además, se elaboran los programas necesarios para que el sistema pueda operar. La fase de desarrollo consiste en diseñar, construir y/o adecuar los programas que se requieren para resolver el problema del usuario.

➤ *Operación*

En este momento el sistema ya está terminado y el usuario trabaja introduciendo datos y obteniendo información y reportes que soporten la operación de la empresa. Si el sistema no satisface los requerimientos funcionales del usuario o si se detecta algún error en los programas, es necesario pasar a la fase de mantenimiento.

➤ *Mantenimiento*

Consiste en corregir los errores que se detectan en los programas o en las funciones que realiza el sistema. En esta fase además el usuario puede agregar nuevos requerimientos.

➤ *Muerte*

Un Sistema de Información llega a esta fase cuando deja de ser necesario o cuando debe remplazarse por otro mejor. Si al sistema original se le hacen mejoras o cambios se inicia nuevamente el proceso, debido a que el sistema anterior ya ha muerto y se desarrollará uno nuevo.

Impacto de la calidad en el proceso de desarrollo de Sistemas

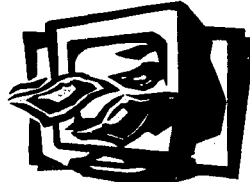
Una vez que se ha analizado el ciclo de vida, hay que tomar en cuenta las variables que pueden impactar en el proceso de desarrollo. Estas variables son: calidad, especificaciones del usuario, recursos y tiempo. Es importante que el usuario del sistema conozca las variables que afectan el proceso de desarrollo para que coopere lo más posible y evite que el sistema que desarrolle presente problemas durante su operación. Calidad se refiere a que el sistema satisfaga los requerimientos de confiabilidad y eficiencia de la mejor manera posible y que este no requiera mantenimiento o modificaciones una vez que se termina.

Normalmente un sistema de buena calidad tiene alta duración en su ciclo de vida. Por el contrario, si el ciclo de vida de un sistema es corto, puede asumirse que la calidad de este sistema es pobre.

➤ **Especificaciones del usuario** son todos los requerimientos que define el usuario antes de iniciar el desarrollo del sistema, es decir, las funciones que necesita que realice. El sistema debe cumplir con todas las especificaciones y expectativas que tiene el usuario para que el proceso de desarrollo se considere exitoso.



➤ **Recursos** son las personas que realizan el proceso de desarrollo, el equipo y el dinero necesario para el desarrollo del sistema. Un desarrollo adecuado y competitivo deberá consumir la cantidad mínima de recursos sin sacrificar calidad ni las especificaciones de los usuarios.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

➤ **Tiempo** se refiere a la duración de todo el proceso de desarrollo, desde su inicio hasta que está en operación. El desarrollo de un sistema de información debe cumplir con las expectativas de tiempo que tenían de forma conjunta el analista del sistema y el usuario.



Ahora, se analizará la relación que existe entre estas variables, ya que si alguna de las variables cambia durante el proceso puede producir un cambio en una o más de las otras variables. Por ejemplo:

Si se incrementan las especificaciones del usuario, el tiempo de desarrollo puede aumentar de la misma manera que pueden necesitarse más recursos, esto puede provocar que haya una disminución en la calidad final del software.

Si el usuario solicita que se agreguen más funciones a las definidas en el inicio se supone que será necesario incrementar los recursos asignados y el tiempo estimado si se desea cumplir con lo planeado. En caso de que no haya una reconsideración de estas variables la calidad del sistema puede verse afectada negativamente.

Si el tiempo de terminación del software requiere acortarse es necesario incrementar los recursos (contratar más personal) o recortar las especificaciones del usuario, ya que debido a la limitante del tiempo no es posible cumplir con todo lo planeado y esto puede disminuir la calidad final del sistema.

Si se desea incrementar la calidad del sistema puede ser necesario incrementar la cantidad de recursos asignados al proyecto y/o incrementar el tiempo asignado al proyecto. Si se quiere tener un producto final que tenga una calidad aceptable para una buena operación, deberá analizarse si los recursos asignados al proyecto y si su tiempo estimado de desarrollo son adecuados para cumplir con las especificaciones del usuario a través de un sistema de alta calidad.

Puede observarse que el cambio en cualquiera de las variables impacta en la calidad del proceso de desarrollo de sistemas. Es importante que desde la fase inicial se definan los requerimientos de calidad del sistema, y así también establecer las especificaciones del usuario y estimar correctamente el tiempo y los recursos que se requieren.

2.2.4 Tipos y usos de los Sistemas de Información

En un sentido amplio, se define a los Sistemas de Apoyo a las Decisiones como un conjunto de programas y herramientas que permiten obtener de manera oportuna la información que se requiere durante el proceso de la toma de decisiones que se desarrolla en un ambiente de incertidumbre.

A lo anterior se agrega que en la mayoría de los casos, lo que constituye el detonante de una decisión es el tiempo límite o máximo en el que se debe tomar. Así, al tomar cualquier decisión siempre se podrá pensar que no se tiene toda la información requerida; sin embargo, al llegar el límite del tiempo se debe tomar una decisión. Esto implica necesariamente que el verdadero objetivo de un Sistema de Apoyo a las Decisiones sea proporcionar la mayor cantidad de información relevante en el menor tiempo posible con el fin de decidir lo más adecuado.

El analista de sistemas desarrolla diferentes tipos de sistemas de información (Véase figura 2.8) para satisfacer las diversas necesidades de una empresa.⁷ Los Sistemas de Información cumplirán tres objetivos básicos dentro de las organizaciones:

1. Automatización de procesos operativos.
2. Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

⁷ Karen Daniel Cohen, *Sistemas de Información para la Toma de Decisiones*, Pág. 7.

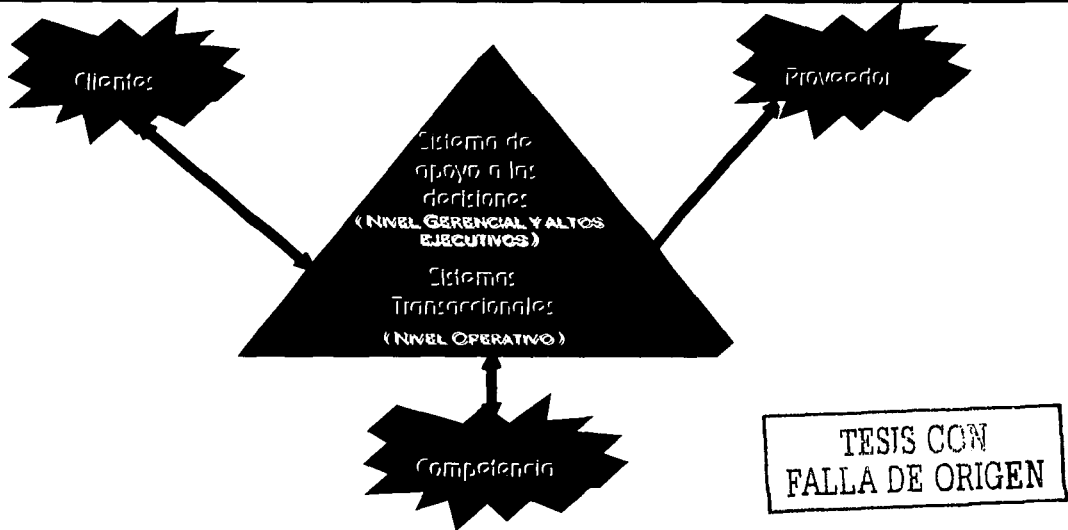


Figura 2.8: Tipos de Sistemas de Información

A continuación se mencionan las principales características de estos tipos de Sistemas de Información.

2.2.4.1 Sistemas Transaccionales

El sistema basado en computadora, más importante dentro de una organización es el que está relacionado con el procesamiento de las transacciones. Los sistemas de procesamiento de transacciones tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que depende toda la organización. Una transacción es cualquier suceso o actividad que afecta a toda la organización. Las transacciones más comunes incluyen: facturación, entrega de mercancía, pago a empleados y depósito de cheques. Los tipos de transacciones cambian en cada una de las diferentes organizaciones. Sin embargo, la mayor parte de las compañías procesan dichas transacciones como una mayor parte de sus actividades cotidianas. Las empresas con mayor éxito llevan a cabo este trabajo en una forma ordenada y eficiente.

El procesamiento de transacciones, que es el conjunto de procedimientos. Para el manejo de éstas, incluye entre otras, las siguientes actividades:

- ▶ Ingresos.
- ▶ Clasificación.
- ▶ Almacenamiento.
- ▶ Recolección y recuperación.
- ▶ Generación de resúmenes.



Todas estas actividades forman parte del nivel operacional de cualquier organización⁸ (Figura 2.9).

⁸ James F. Senn, Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Mc Graw Hill, Pág. 26

Sistemas de Información - CAPÍTULO II

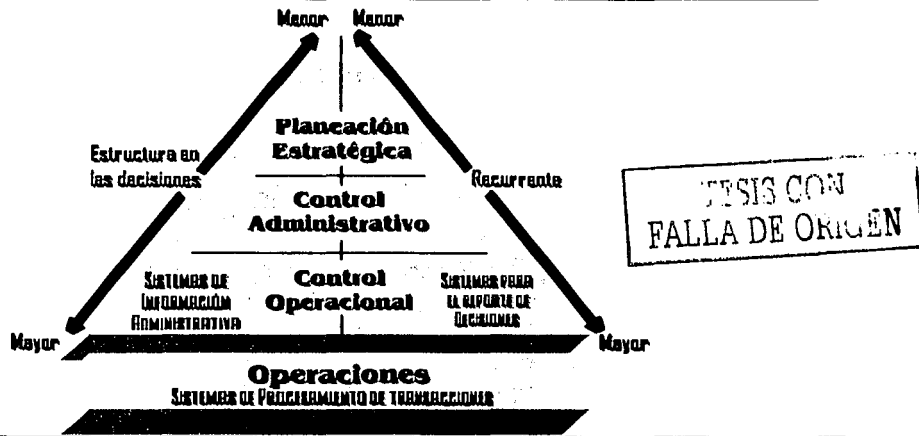


Figura 2.9: Relación entre sistemas de información y los niveles de una organización.

El estudio de un grupo de organizaciones también muestra la existencia de características similares entre ellas:

- ▶ Tienen un volumen de transacciones.
- ▶ Tienen similitud entre las transacciones.
- ▶ Los procedimientos para el procesamiento de transacciones están bien comprendidos y se pueden describir con detalle.
- ▶ Tienen muy pocas excepciones a los procedimientos normales.

Estas características permiten establecer rutinas para el manejo de transacciones. Las rutinas describen qué buscar en cada transacción, los pasos y procedimientos a seguir, y lo que debe hacerse en caso de que se presente una excepción. Los procedimientos para el proceso de transacciones se denominan procedimientos de operación estándar.

Las rutinas asociadas con transacciones bancarias caracterizan el empleo de procedimientos de operación estándar para el manejo de depósitos y retiros, pago de cheques y otros procesos. Los sistemas automatizados para las cajas de los bancos permiten al cajero utilizar la terminal de computadora para ingresar los detalles de la transacción mientras el cliente espera en la ventanilla. Los procedimientos forman parte del software de la computadora donde está implantado el sistema. De manera similar, cuando los clientes efectúan retiros en las máquinas de caja automática, el software utilizado para operar el sistema se encarga de asegurar que se siga el procedimiento adecuado:

El gran volumen de transacciones precisas asociado con el nivel operativo de una organización junto con la capacidad de los administradores para desarrollar procedimientos específicos para manejarlos, conduce con bastante frecuencia a la implantación de ayuda asistida por computadora.

⁹ Steven Alter, Information System a management perspective, University of San Francisco, Pág. 598.

Sistemas de Información - Capítulo II

ACTIVIDAD DEL CLIENTE	ACTIVIDAD DEL SISTEMA
Proporcionar el número de cuenta	Verificar la validez del número de cuenta
Proporcionar la contraseña	Verificar que contraseña corresponde al número de cuenta
Proporcionar el monto del retiro	Verificar que el monto se encuentre dentro de los límites establecidos en el banco. Verificar que el monto se encuentre dentro del saldo de la cuenta. Registrar la transacción en los archivos. Entregar el dinero. Expedir el comprobante correspondiente a la transacción.
Retirar el diseño del receptáculo	Prepararse para la siguiente transacción.

En la mayoría de las máquinas de caja automática, la actividad anterior se repetirá muchas veces al día.

Muchas empresas comienzan a buscar este tipo de ayuda porque necesitan desarrollar formas más eficientes y eficaces para procesar los datos de una transacción. (Lo anterior es cierto para empresas grandes como pequeñas.) Los procedimientos forman parte de los programas de computadora que controlan la entrada de datos, el procesamiento de los detalles y la presentación de los datos y la información.

Los sistemas de procesamiento de transacciones brindan velocidad y exactitud; además se pueden programar para seguir rutinas sin ninguna variación. Los analistas diseñan tanto los sistemas como los procesos para el manejo de actividades tales como las mencionadas en el ejemplo.

Sus principales características son:

- **Los** de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- **Frecuencia** son el primer tipo de sistemas de información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización para continuar con los mandos intermedios y, posteriormente, con la alta administración conforme evolucionan.
- **Intensivos** en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados. Estos sistemas requieren mucho manejo de datos para poder realizar sus operaciones y como resultado generan también grandes volúmenes de información.
- **En** la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior. Estos sistemas son los encargados de integrar gran cantidad de la información que se maneja en la organización, la cual será utilizada posteriormente para apoyar a los mandos intermedios y altos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

➤ **Fáciles** de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son contables y palpables. El proceso de justificación procesos y costos. Esto se debe a que en el corto plazo se pueden evaluar los resultados y las ventajas que se derivan del uso de este tipo de sistemas. Entre las ventajas que pueden medirse se encuentra el ahorro de trabajo manual.

➤ **Fácilmente** adaptables a paquetes de aplicación que se encuentran en el mercado, ya que automatizan los procesos básicos que por lo general son similares o iguales en otras organizaciones.

Ejemplos de este tipo de sistemas son la facturación, nóminas, cuentas por cobrar, cuentas por contabilidad general, conciliaciones bancarias, inventarios, etcétera.

3.1.4.2. *Sistemas de Soporte de las Decisiones*

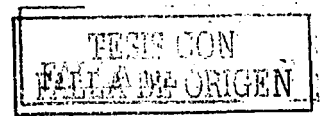
No todas las decisiones son de naturaleza recurrente. Algunas se presentan sólo una vez o escasamente. Los *Sistemas para el Soporte de decisiones* ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no muy estructuradas, también denominadas *no estructuradas* o *decisiones semiestructuradas*.

Una decisión se considera no estructurada si no existen procedimientos claros para tomarla y tampoco es posible identificar, con anticipación, todos los factores que deben considerarse en la decisión.

Un factor clave en el uso de estos sistemas es determinar la información necesaria. En situaciones bien estructuradas es posible identificar esta información con anticipación, pero en un ambiente no estructurado resulta difícil hacerlo. Conforme se adquiere la información, puede ocurrir que el gerente se dé cuenta que se necesita más información, es decir, tener información puede conducir a otros requerimientos.

Considérese el proceso de decisión que debe seguir un funcionario bancario para decidir entre comenzar a ofrecer cuentas para manejo de efectivo o instalar máquinas de caja automática teniendo en cuenta que los dos servicios son nuevos en el banco. Entre las muchas preguntas que debe abordar se encuentran las siguientes:

- **¿Es** el costo de cada servicio?
- **¿Cuántas** cajas serán necesarias?
- **¿Quién** será la respuesta de la competencia?
- **¿Qué** límites deben ponerse al monto de cada retiro?
- **¿Puede** cobrar una cuota por este servicio?
- **¿El** servicio redundará en mayor cantidad de depósitos y con esto un aumento en el flujo de efectivo para el banco?



En estos casos es imposible diseñar de antemano tanto el formato como el contenido de los reportes del sistema. En consecuencia, los sistemas para el soporte de decisiones deben tener una flexibilidad mayor que la de los demás sistemas de información. El usuario debe ser capaz de solicitar informes definiendo su contenido y especificando la forma para producir la información. De manera similar, los datos necesarios para generar la información pueden encontrarse en diferentes archivos o bases de datos más que en un solo archivo maestro, que es el caso más frecuente en los sistemas de transacciones, y en muchos otros que generan reportes.

El criterio de los directivos tiene un papel importante en la toma de decisiones donde el problema no es estructurado. Los sistemas para el soporte de decisiones ayudan pero no reemplazan el criterio del directivo.

Sus principales características son:

- **Se introducen** después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- **La información** que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios, y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- **Son** intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso.
- **Suelen** ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión.
- **Son** Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- **Apoyan** la toma de decisiones que por su misma naturaleza son repetitivas y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse. Por ejemplo, un Sistema de Compra de Materiales que indique cuando debe hacerse un pedido al proveedor o un Sistema de Simulación de Negocios que apoye la decisión de introducir un nuevo producto al mercado.
- **Estos** sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de Informática.

Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etcétera.

2.2.3. Sistemas de Información Administrativa

Los sistemas de transacciones están orientados hacia operaciones. En contraste, los *sistemas de información administrativa* ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas. Los directivos recurren a los datos almacenados como consecuencia del procesamiento de las transacciones, pero también emplean otra información.

En cualquier organización se deben tomar decisiones sobre muchos asuntos que se presentan con regularidad (a la semana, al mes, al trimestre, etc.) y para hacerlo se requiere de cierta información.

Dado que los procesos de decisión están claramente definidos, entonces se puede identificar la información necesaria para formular las decisiones. Se pueden desarrollar sistemas de información para que en forma periódica, preparen reportes para el soporte de decisiones. Cada vez que se necesita la información, ésta se prepara y presenta en una forma y formato diseñados con anterioridad.

Con frecuencia, los especialistas en sistemas de información describen las decisiones apoyadas por estos sistemas como decisiones estructuradas (Véase Tabla 2. 1).

TABLA 2.1 : CATEGORÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Categoría de los sistemas de información	Características
<i>Sistema para el procesamiento de Transacciones</i>	Sustituye los procedimientos manuales por otros basados en computadora. Trata con procesos de rutina bien estructurados. Incluye aplicaciones para el mantenimiento de registros.
<i>Sistema de Información Administrativa</i>	Proporciona la información que será empleada en los procesos de decisión bien estructurados. Es posible anticipar los requerimientos de información más comunes.
<i>Sistema para el Soporte de Decisiones</i>	Proporciona información a los directivos que deben tomar decisiones sobre situaciones particulares. Apoyan la toma de decisiones en circunstancias que no están bien estructuradas.

TENGO...
FALLA DE ORIGEN

El aspecto estructurado se refiere al hecho de que los administradores conozcan de antemano los factores que deben tenerse en cuenta para la toma de decisiones así como las variables con influencia más significativa sobre el resultado de una decisión (buena o mala). A su vez, los analistas de sistemas desarrollan reportes bien estructurados que contienen la información necesaria para las decisiones o que indican el estado de las variables importantes.

2.2.5 Evolución de los Sistemas de Información

De lo anterior se desprende la evolución que tienen los Sistemas de Información en las organizaciones. Con frecuencia se implantan en forma inicial los Sistemas Transaccionales y, posteriormente, se introducen los Sistemas de Apoyo a las Decisiones. Por último, se desarrollan los Sistemas Estratégicos que dan forma a la estructura competitiva de la empresa.

En la década de los setenta, Richard Nolan, un conocido autor y profesor de la Escuela de Negocios de Harvard, desarrolló una teoría que impactó el proceso de planeación de los recursos y las actividades de la Informática. Por su trascendencia y aplicación en este contexto, se comentarán los aspectos más relevantes de su *Teoría de las Etapas*.¹⁰ Según Nolan, la función de la Informática en las organizaciones evoluciona a través de ciertas etapas de crecimiento, las cuales se explican a continuación:

Etapa de Inicio

Algunas de las características más relevantes de esta etapa son:

- **Inicio** con la adquisición de la primera computadora y normalmente se justifica por el ahorro de mano de obra y el exceso de papeles.
- **Aplicaciones** típicas que se implantan son los Sistemas Transaccionales tales como nóminas o contabilidad.
- **Pequeño** departamento de sistemas depende en la mayoría de los casos del área de contabilidad.
- **Número** de administración empleada es escaso y la función de los sistemas suele ser manejada por un administrador que no posee una preparación formal en el área de computación.
- **Personal** que labora en este pequeño departamento consta a lo sumo de un operador y/o un programador. Este último podrá estar bajo el régimen de honorarios, o bien, puede recibirse el soporte de algún fabricante local de programas de aplicación.
- **En esta** etapa es importante estar consciente de la resistencia al cambio del personal y usuarios (ciberforma) que están involucrados en los primeros sistemas que se desarrollan, ya que estos sistemas son importantes en el ahorro de mano de obra.

TEJIS CON FALLA DE ORIGEN

¹⁰ Sistemas de Información para la Toma de Decisiones, Pág. 9

➤ **Etapa** termina con la implantación exitosa del primer Sistema de Información. Cabe recalcar que algunas organizaciones pueden vivir varias etapas de inicio en las que la resistencia al cambio por parte de los primeros usuarios involucrados aborta el intento de introducir la computadora a la empresa.

Etapa de contagio o expansión

Los aspectos sobresalientes que permiten diagnosticar rápido que una empresa se encuentra en esta etapa son:

- **Inicio** con la implantación exitosa del primer Sistema de Información en la organización. Como consecuencia de lo anterior, el primer ejecutivo usuario se transforma en el paradigma o persona que se habrá que imitar.
- **Aplicaciones** que con frecuencia se implantan en esta etapa son el resto de los Sistemas Transaccionales no desarrollados en la etapa de inicio, tales como facturación, inventarios, control de pedidos de clientes y proveedores, cheques, etcétera.
- **Aspecto sobresaliente** es la proliferación de aplicaciones en toda la organización, que debido a la falta de estándares e infraestructura adecuada, se realiza de manera desordenada y sin control.
- **Pequeño departamento** es promovido a una categoría superior, donde depende de la Gerencia Administrativa o Contraloría.
- **Tipo de administración** empleado está orientado hacia la venta de aplicaciones a todos los usuarios de la organización, en este punto suele contratarse a un especialista de la función con preparación académica en el área de sistemas.
- **Inicio** la contratación de personal especializado y nacen puestos tales como analista de sistemas, analista programador, programador de sistemas, jefe de desarrollo, jefe de soporte técnico, etcétera. Además, los analistas son asignados a las áreas funcionales de los usuarios, con el fin de agilizar el desarrollo de nuevas aplicaciones.
- **Aplicaciones** desarrolladas carecen de interfases automáticas entre ellas, de tal forma que las salidas que produce un sistema se tienen que alimentar en forma manual a otro sistema, con la consecuente irritación de los usuarios.
- **Aplicaciones** se desarrollan con escasos o nulos estándares de trabajo, lo cual trae como resultado sistemas de muy baja calidad; es decir, sistemas que en forma frecuente causan problemas a sus usuarios. El porcentaje de reprocesos de los sistemas crece, lo cual impacta de forma negativa la productividad del departamento y el nivel de satisfacción de los usuarios.
- **Gastos** por concepto de sistemas empiezan a crecer en forma importante, lo que da la pauta para iniciar la racionalización en el uso de los cursos computacionales dentro de la empresa. Este problema y el inicio de su solución marcan el paso a la siguiente etapa.

Sistemas de Información - CAPÍTULO II

Etapa de control y formalización

Para identificar a una empresa que tramita por esta etapa es necesario considerar los siguientes elementos:

- **Etapa de evolución de la Informática dentro de las empresas se inicia con la necesidad de controlar el uso de los recursos computacionales a través de las técnicas de presupuestación base cero (partiendo de que no se tiene nada) y la implantación de sistemas de cargos a usuarios (por el servicio que se presta).**
- **Aplicaciones están orientadas a facilitar el control de las operaciones del negocio para hacerlas más eficaces, tales como sistemas para control de flujo de fondos, control de órdenes de compra a proveedor, control de inventarios, control y manejo de proyecto, etcétera.**
- **Departamento de sistemas de la empresa suele ubicarse en una posición gerencial, dependiendo del organigrama de la Dirección de Administración o Finanzas.**
- **Tipo de administración empleada dentro del área de Informática se orienta al control administrativo y a la justificación económica de las aplicaciones a desarrollar. Nace la necesidad de establecer criterios para las prioridades en el desarrollo de nuevas aplicaciones. La cartera de aplicaciones pendientes por desarrollar empieza a crecer.**
- **Esta etapa se inician el desarrollo y la implantación de estándares de trabajo dentro del departamento, tales como, estándares de documentación, control de proyectos, desarrollo y diseño de sistemas, auditoria de sistemas y programación.**
- **Integra a la organización el departamento de sistemas, personal con habilidad administrativa y preparado técnicamente.**
- **Inicia el desarrollo de interfases automáticas entre los diferentes sistemas.**
- **Se la función de la planeación de sistemas enfocada hacia el control presupuestal, que incluye la planeación de requerimientos de cómputo y la planeación de adquisición de recursos computacionales, entre otros.**

Etapa de integración

Las características de esta etapa son las siguientes:

- **Integración de los datos y de los sistemas surge como un resultado directo de la centralización del departamento de sistemas bajo una sola estructura administrativa.**
- **Nuevas tecnologías relacionadas con bases de datos, sistemas administradores de bases de datos y lenguajes de cuarta generación, hicieron posible la integración.**

- **En esta etapa** surge la primera hoja electrónica de cálculo comercial y los usuarios inician haciendo sus propias aplicaciones. Esta herramienta ayudó mucho a que los usuarios hicieran su propio trabajo y no tuvieran que esperar a que sus propuestas de sistemas fueran cumplidas.
- **El costo** del equipo y del software disminuyó por lo cual estuvo al alcance de más usuarios.
- **En forma** paralela a los cambios tecnológicos, cambió el rol del usuario y del departamento de Sistemas de Información. El departamento de sistemas solucionó hacia una estructura descentralizada, permitiendo al usuario utilizar herramientas para el desarrollo de sistemas.
- **Los usuarios** y el departamento de sistemas iniciaron el desarrollo de nuevos sistemas, reemplazando los sistemas antiguos, en beneficio de la organización.

Etapa de almacenamiento de datos

Entre las características que destacan en esta etapa están las siguientes:

- **El departamento** de Sistemas de Información reconoce que la información es un recurso muy valioso que debe estar accesible para todos los usuarios.
- **Para poder** cumplir con lo anterior resulta necesario administrar los datos en forma apropiada, es decir, almacenarlos y mantenerlos en forma adecuada para que los usuarios puedan utilizar y compartir este recurso.
- **El usuario** de la información adquiere la responsabilidad de la integridad de la misma y debe manejar niveles de acceso diferentes.

Etapa de madurez

Entre los aspectos sobresalientes que indican que una empresa se encuentra en esta etapa, se incluyen los siguientes:

- **Al llegar** a esta etapa, la Informática dentro de la organización se encuentra definida como una función básica y se ubica en los primeros niveles de la organización (dirección).
- **Los sistemas** que se desarrollan son Sistemas de Manufactura integrados por computadora, Sistemas Basados en el conocimiento y Sistemas Expertos, Sistemas de Soporte a las Decisiones, Sistemas Estratégicos y, en general, aplicaciones que proporcionan información para las decisiones de la alta administración y aplicaciones de carácter estratégico.
- **En esta** etapa se tienen las aplicaciones desarrolladas en la tecnología de bases de datos y se logra la integración de redes de comunicaciones con terminales en lugares remotos, a través del uso de recursos computacionales.

- **Se hacen** muchos de los controles implementados en las etapas anteriores, siendo menos rígidos en la aplicación de los mismos.
- **En muchos** de los casos se establecen precios para los servicios de cómputo, y en algunos otros se define el área de Informática, como Centro de Utilidades en vez de Centro de Costos. Nace la idea de independizar el área de sistemas desde el punto de vista económico y organizacional (outsourcing).
- **Se debe** existir una planeación rigurosa de los recursos de cómputo y las aplicaciones con horizontes de planeación no menores a cinco años.
- **Generalmente**, se mantiene una buena comunicación con la Dirección General y los diferentes usuarios de la organización.

2.2.6 Diseñar un sistema que sea fácil de utilizar

Los beneficios que se obtienen por NO utilizar un sistema de información, ¿son mayores que los que se pueden alcanzar con su uso? Esta parece ser una pregunta ilógica, ya que siempre se prefiere la información correcta que la errónea. Pero los analistas con experiencia saben que muchas de las características técnicas de un sistema de información (como su exactitud y velocidad de procesamiento) son secundarias en relación con los aspectos humanos del diseño de sistemas. Por consiguiente, los analistas procuran diseñar el sistema con ingeniería dirigida hacia las personas.

Después que el sistema ha sido instalado y de que los analistas se han ido, los gerentes y sus empleados comienzan a interactuar con el sistema. A medida que el entusiasmo (y el miedo) por la nueva aplicación toma su cauce normal y su uso se convierte en algo rutinario, los usuarios comienzan a examinar y probar sus características. Es en este contexto donde las características de *ingeniería humana*, a menudo tienen mayor importancia de las técnicas. Si los sistemas de información no son diseñados *para las personas* entonces no tendrá éxito.

El analista debe procurar formular el diseño de sistemas en forma que:

- **Contenga** características del sistema que sean fáciles de comprender y utilizar.
- **Minimice** los errores cometidos por los usuarios o la falta de cuidado por parte de ellos.
- **Evite** fallas o procedimientos inapropiados que generen perjuicios o complicaciones para los usuarios o la organización.
- **Proporcione** suficiente flexibilidad para adaptarse a las necesidades de cada usuario.
- **Se adapte** a la creciente familiaridad del usuario con el sistema.
- **Debe ser** en general, en una forma que parezca natural al usuario.

UNIVERSIDAD DE ORIZABA

Sistemas de Información - CAPÍTULO II

A menudo se emplea el término *orientado hacia el usuario* para designar aquellos sistemas que exhiben excelentes características de ingeniería humana (desafortunadamente, el empleo frecuente de este término en la publicidad lo ha hecho tan popular que existe la tendencia a pasar por alto su significado).

En el contexto de los sistemas de información, la *ergonomía* estudia los factores físicos que afectan el rendimiento, la comodidad y la satisfacción de los usuarios directos. El diseño de terminales, sillas y otro tipo de equipos, influye en la fatiga y tensión, derivados del uso de dichos objetos. Estos factores afectan a su vez la tasa de errores cometidos por los usuarios cuando ingresan datos en el sistema, la eficiencia de los usuarios y hasta el ausentismo.

La ergonomía tiene relación con la selección de equipo y el diseño de las áreas de trabajo. Sin embargo, se deben considerar factores ergonómicos cuando se escogen los colores para la presentación de información, la ubicación de las teclas de mandatos, o los métodos de interacción con el sistema. En los sistemas más eficientes, los analistas consideran con cuidado y desde diferentes perspectivas, los aspectos ergonómicos del diseño de sistemas.

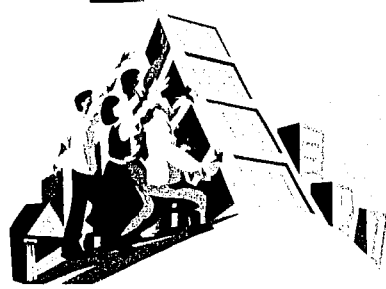
Tarde o temprano, la información tiene que fluir por el cerebro humano para tener algún valor. Por lo tanto, entre mejor sea la interfaz entre el usuario y el sistema, sin obstrucción, interferencia externa o dependencia de extraordinarios, mejor será el flujo de información. La riqueza de la interfase usuario/sistema dependerá de la fuerza y variedad de las capacidades en los componentes estructurales.

Los esquemas de entrada le permitirán al usuario comunicarse con el sistema a través de una combinación de preguntas y respuestas comandos, teclas de función, manos cajas de diálogos y verificaciones, todos ellos introducidos por medio de lenguajes naturales y voz, tableros táctiles, bastones de mando, teclados, etc.

Los modelos ayudaron en las tareas de transacciones, el trabajo de oficinas, el diseño, la producción y la administración. Los modelos se acoplan con la base de datos, la cual servirá más como una base de conocimientos de material fuente especialmente, durante los diálogos preferenciales.

La salida, además de satisfacer las necesidades de información de los usuarios, atraerá y servirá a los sentidos del oído, la vista y el tacto. La tecnología reducirá el tiempo y el espacio entre el usuario y el sistema. Los controles les proporcionaron a los usuarios autorizados un sistema confiable y todo el acceso que necesiten para realizar sus tareas o sostener un dialogo con el sistema.

2.2.7 *Sistemas de información con éxito: un esfuerzo conjunto*



Los sistemas de información con mayor éxito (éxito en términos de beneficio para la empresa) se originan con los usuarios. Una razón para ello es que las solicitudes de estos sistemas se originan de una necesidad de la organización que los usuarios perciben: por ejemplo, la necesidad de resolver un problema en particular, de manejar funciones rutinarias, o de monitorear la información para evitar ciertos problemas. El hecho de que en estas empresas los usuarios contribuyan con ideas que conduzcan hacia sistemas con éxito, tal como debe ser, demuestra que el propósito fundamental de un sistema de información, y el más importante es mejorar la organización y no el de probar el valor de una tecnología sofisticada.

El desarrollo de sistemas con éxito, sin embargo, es un esfuerzo conjunto. Las contribuciones de los usuarios son importantes y los analistas tienen un papel esencial: extraer las mejores ideas de los usuarios para su análisis y discusión.

Obviamente, una de las fuerzas principales que afectan el diseño del sistema de información se deriva de los requerimientos específicos de información del usuario. Un usuario quiere un estado de flujo de efectivo, otro quiere conocer las ventas por territorio y las ventas por cliente de este mes, otro desea hacer varias consultas al sistema acerca del estado del inventario, y otro más desea poder formular varias preguntas del tipo "que tal si". En la medida en que se puedan identificar los requerimientos de información de un individuo, es posible proporcionar la información necesaria para satisfacer estos requerimientos. Sin embargo, las formas en que los datos pueden volverse o convertirse en información son casi tan numerosas como las situaciones específicas que se pueden identificar. La producción de la información implica procedimientos tan sencillos como comunicar directamente a un receptor datos previamente capturados, o tan complejos como el desarrollo de un modelo matemático sofisticado. Adicionalmente, los otros componentes estructurales se deben diseñar para trabajar en armonía y asegurar que la información sea exacta y oportuna.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2.2.8 *Tendencias futuras*

El uso de la tecnología de información en las empresas se ha incrementado considerablemente y en un futuro será aún mayor. Las principales tendencias respecto a los sistemas de información son las siguientes:

- La tecnología de información se usará como parte de la estrategia corporativa, es decir, el uso de los sistemas de información que dan ventaja competitiva (sistemas estratégicos) se incrementará. Las empresas de más éxito serán manejadas por personas que sean capaces de desarrollar aplicaciones estratégicas de la tecnología de información de manera creativa.

- ❖ La tecnología será parte del trabajo en equipo en las empresas. Esta tecnología será usada para reducir el trabajo, mejorar la calidad, dar mejores servicios a los clientes o para cambiar la forma en que se trabaja. Los trabajadores usarán las computadoras personales conectadas en red, y las fábricas usarán la tecnología para el diseño y control de la producción.
- ❖ El uso de la tecnología transformará a la organización y cambiará su estructura. Como ejemplo de ello puede verse el uso del correo electrónico, el intercambio electrónico de datos y el acceso a información externa por medio de redes como Internet.
- ❖ La tecnología facilitará la creación de las oficinas virtuales para las personas que requieren estar en diferentes localidades, permitiendo el uso del correo electrónico y de conferencias por computadora y de esta manera facilitar la comunicación global. La tecnología de información apoyará la internacionalización, pues permitirá procesar datos en cualquier lugar del mundo sin importar la plataforma para el procesamiento.

TESE CCM
FALLA DE ORIGEN

Se incrementará el uso de la tecnología multimedia principalmente en la educación. Esta tecnología incluye una combinación de texto, gráficas, sonido, video y animaciones. La multimedia ofrece la oportunidad de un aprendizaje interactivo capaz de mostrar una variedad de información. Las organizaciones cambiarán a la arquitectura cliente-servidor, los usuarios trabajarán con computadoras (clientes) conectadas en red a un servidor.

El outsourcing¹¹ se utilizará en mayor grado para apoyo en servicios de telecomunicaciones y redes y automatización de oficinas. El outsourcing se refiere a la contratación de servicios externos de informática. La tecnología de información apoyará de manera importante el rediseño de los procesos de negocios. Las técnicas de reingeniería de procesos continuarán apoyándose en los sistemas de información.¹²

2.2.9

Las bases de la construcción de Sistemas de Información



Cualquier cosa que se construye automóviles, puentes, casas, Sistemas de control de tráfico, o sistemas de información puede definirse en términos de los componentes estructurales, junto con las fuerzas de diseño que afectan a estos componentes. En un nivel primitivo, la sustancia de los sistemas de información está definida por seis componentes estructurales y hay 10 etapas de diseño que influyen en la forma de estos componentes. Las personas que diseñan y ensamblan los componentes estructurales de acuerdo con las fuerzas de diseño son los analistas de sistemas. El proceso que siguen los analistas de sistemas al realizar su trabajo es la metodología para el desarrollo de sistemas.

¹¹ Se refiere a la contratación de servicios externos de informática

¹² Karen Daniel Cohen, Sistemas de Información para la Toma de Decisiones, Pág. 13.

2.2.10 *Componentes estructurales de los Sistemas de Información*

Sin importar las organizaciones a las que sirven o la forma en que se desarrollan y diseñan, todos los sistemas de información están compuestos de los siguientes seis componentes estructurales: entrada, modelos, salida, tecnología, base de datos y controles. Estos componentes estructurales (Véase figura 2.10) pueden tomar diferentes formas, valores y contenido, pueden parecer diferentes y trabajar en forma diferente, algunos pueden soportar sistemas bien diseñados, otros pueden soportar sistemas diseñados con deficiencia, algunos pueden ser imperfectos, algunos pueden ser altamente sofisticados, todo ello es irrelevante. Estos son los seis componentes estructurales básicos de todos los sistemas de información. El qué tan bien se combinen y el tipo de sistema de información que resulte depende del diseñador, que es el arquitecto de los sistemas.

Así como un estuche para construcción de juguetes conteniendo unos cuantos componentes básicos que con adecuadas dosis de imaginación, pueden transformarse en camiones, aviones, molinos de viento, ruedas de la fortuna, puentes, e incluso robots y dinosaurios, los componentes estructurales de sistemas de información pueden con juntarse para obtener sistemas de información funcionales que satisfagan las necesidades de las organizaciones y de sus usuarios. La comprensión de estos componentes estructurales, sus relaciones y acoplamientos y su contenido lógico y físico proporciona los conocimientos básicos para describir, desarrollar y diseñar sistemas de información.

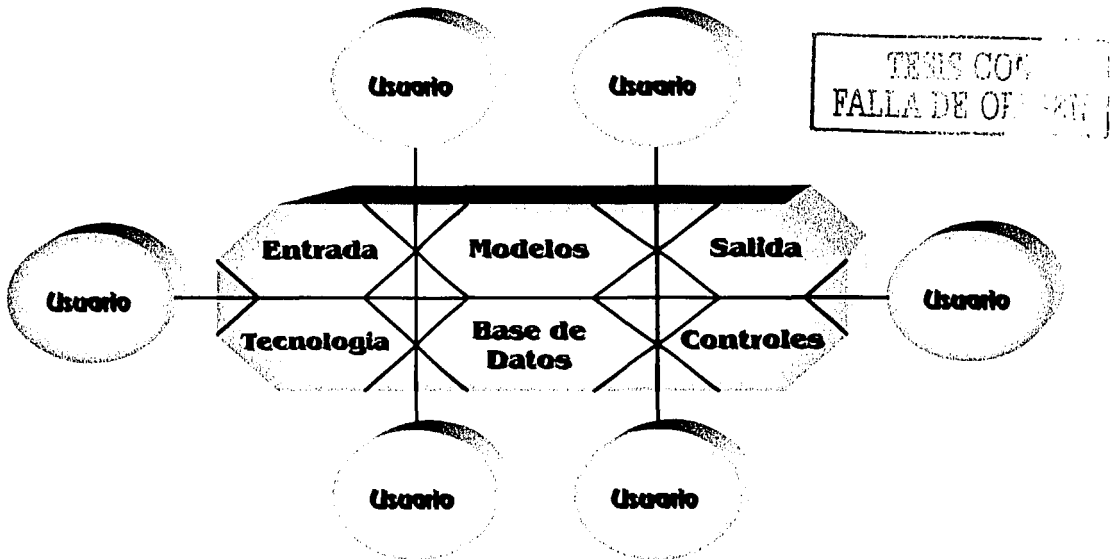
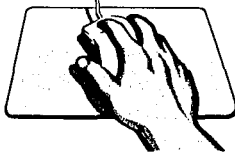


Figura 2.10 : Los componentes estructurales de los sistemas de información

Bloque de Entrada



La entrada representa a todos los datos, texto, voz e imágenes que entran al sistema de información y los métodos y los medios por lo cuales se capturan e introducen. La entrada esta compuesta de transacciones solicitudes, consultas, instrucciones y mensajes. Por lo general, la entrada sigue un protocolo y un formato para que el contenido, la identificación, la autorización, el arreglo y el procesamiento sean adecuados. La introducción puede hacerse mediante escritura manual, teclados, bastones de mando, ratones, voz, sensores táctiles y caracteres y códigos ópticos y magnéticos.



En la actualidad, los medios más comunes para la introducción de transacciones y texto son las lectoras de códigos de barras y láser y el teclado respectivamente. Con secuencia se puede conseguir una eficiencia en la entrada combinando los métodos. Por ejemplo, la entrada por voz puede complementarse mediante un teclado para proporcionar comandos como introducir, archivar o detenerse para dar entrada a códigos numéricos, o para la entrada de mensajes. Una forma aún mejor sería desarrollar sistemas de entrada de voz como una alternativa viable al teclado.

Con la entrada por voz, el cuello de botella durante la entrada se reduce sustancialmente. El usuario probablemente trabaja mejor mediante entrada por voz debido a que ambas manos quedan libres para otras tareas y la entrada por voz mediante teléfono, por ejemplo, es altamente eficiente debido a que elimina los pasos intermedios de anotar y volver a teclear mensajes. De hecho, una de las principales tendencias en la presente década será hacia los sistemas de reconocimiento de voz y escritura manual, tanto fijos, como portátiles. También, una diversidad de dispositivos de entrada eficiente como las pantallas sensibles al tacto, responden directamente a la presión de los dedos. También se cuenta con plumas luminosas, gatos y ratones, para ser empleados con visualización por pantalla y gráficas.

Bloque de Modelos

TESIS C...
FALLA DE ORIGEN

Este componente consta de modelos lógico-matemáticos que manipulan de diversas formas la entrada y los datos almacenados, para producir los resultados deseados o salida. Un modelo lógico-matemático puede combinar ciertos elementos de datos para proporcionar una respuesta adecuada a una consulta, o puede reducir o agregar volúmenes de datos para obtener un reporte conciso. Puede ser tan simple como:

$$\text{Ganancias} = \text{Ingresos} - \text{Gastos}$$

Algunas de las técnicas de modelado más populares empleadas por los analistas de sistemas para diseñar y documentar las especificaciones de los sistemas son las tablas y árboles de decisión, diagramas de flujo tradicionales, diagramas Nass-Shneiderman HIDO, diagramas de estructura, diagramas Warnier-Orr.

Bloque de Salida

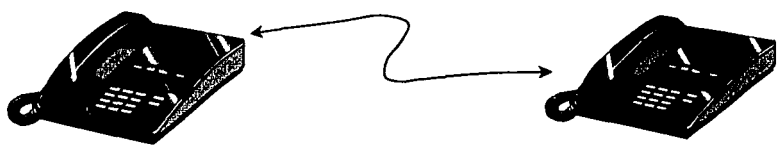
TEST 001
FALLA DE ORIGEN



El producto del sistema de información es la salida información de calidad y documentos para todos los niveles de la gerencia y para todos los usuarios dentro y fuera de la organización. La salida es en gran medida, el componente que guía e influye en los otros componentes. Si el diseño de este componente no satisface las necesidades del usuario, entonces los otros componentes tienen poca importancia.



La salida representa el otro extremo de la entrada y obviamente no puede ser mejor que la entrada y los modelos empleados para producirla. Con frecuencia, la entrada y la salida son interactivas. La entrada se convierte en salida, la salida se convierte en entrada. La bocina de un teléfono es un dispositivo de entrada, el auricular es un dispositivo de salida. El teclado de una máquina de escribir introduce datos, los tipos de impresión producen salida en papel. Un usuario hace una consulta mediante una unidad de despliegue visual y obtiene una respuesta; con base en esta respuesta, se hace otra consulta.



De manera lógica, la salida está compuesta de elementos tales como estados financieros, facturas, órdenes de comprar, cheques de pago, reportes de presupuestos, respuestas a consultas, mensajes, órdenes, resultados de una toma de decisiones programada, escenarios y simulaciones, y reglas de decisión. La calidad de esta salida se basa en su exactitud, oportunidad y relevancia. Además, esta salida debe tratarse en función de su destino, uso, frecuencia de uso y seguridad.

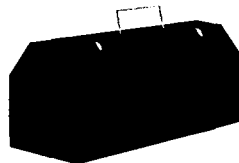


¿Pero qué hay acerca del medio? La salida puede producir en pantallas, impresoras, dispositivos de audio, microfilme, etcétera. En el pasado, el principal medio de salida eran pilas de reportes impresos, denominados listados de computadora. En la actualidad, las personas están eligiendo otras formas de salida que vayan más de acuerdo a sus gustos, como gráficas, video y audio. Debido a que la mayoría de los trabajadores pasan entre 50 y 90 por ciento de su tiempo buscando, manejando información y comunicándose, de hecho, una gama más amplia de medios que se aproximen a los métodos humanos naturales de emitir información y de comunicarse con el sistema y entre sí.

Blogue de Tecnología

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La tecnología es la "caja de herramientas" del trabajo en sistemas de información. Captura la entrada, activa los modelos, almacena y accede datos, produce y transmite salida, y ayuda a controlar todo el sistema. Hace todo el trabajo pesado y une a todos los componentes estructurales. La tecnología consta de tres componentes principales: la computadora y el almacenamiento auxiliar, las telecomunicaciones y el software.



Las telecomunicaciones comprenden el empleo de medios electrónicos y de transmisión de luz para la comunicación entre nodos a lo largo de una distancia. El software corresponde a los programas que hacen que funcione el hardware de la computadora y le da instrucciones sobre la forma de procesar los modelos. El hardware está compuesto de una variedad de dispositivos que proporcionan el soporte físico para los componentes estructurales.

Por ejemplo, una terminal sirve como dispositivo de entrada para las transacciones contables, una unidad central de procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés) acciona a los modelos contables con datos apropiados, las impresoras localizadas en varias divisiones a lo largo de todo el país y conectadas a la CPU mediante satélites y estaciones terrestres producen como salida estados contables, un disco magnético en la base de datos almacena los archivos maestros de contabilidad, los diarios y los libros, y un dispositivo codificador y cifrador ayuda a controlar la confidencialidad de la contabilidad y demás información sensible a medida que se transmite y también mientras se almacena en la base de datos. A decir verdad, el problema de la escasez tecnológica ha sido reemplazado por el problema de elegir la tecnología correcta para el trabajo que necesita realizarse. Para los sistemas de información actuales se puede aplicar una gama más amplia de soluciones en vez de sólo una. En su esencia misma, la tecnología es un sustituto del esfuerzo humano. De los seis componentes la tecnología es el más evidente.

La mayoría de los sistemas de información actuales y del futuro estarán basados en la tecnología. Sin embargo, un peligro latente es el de un sobrecantamiento con la tecnología, en tanto se descuidan las necesidades de información de los usuarios. Otro peligro es el de suponer que la adquisición e instalación de una computadora y su tecnología relacionada es equivalente a implementar un sistema de información. Nada puede estar más alejado de la verdad. Una computadora por sí misma no hace un sistema de información. A decir verdad, la gerencia ha efectuado muchos trabajos inútiles en que sin pensar previamente y sin un mínimo de análisis de sistemas, han adquirido computadoras de un millón de dólares y luego le han dicho al personal de la organización que las "use".

No es de sorprender que muchas computadoras adquiridas en tales circunstancias hayan sido abandonadas sólo para llenarse de polvo. Además, la profesión de sistemas ha sido una buena cantidad de chapuceros tecnológicos y personas extravagantes que tienen poca consideración de las necesidades de los usuarios. No obstante, por el otro lado de la moneda se encuentra un buen número de conceptos sobre sistemas de información que seguirían siendo solamente conceptos si no hubiera sido por la llegada de la tecnología. Algunos ejemplos son los dispositivos de captura en el punto de venta y un despliegue de equipo de telecomunicaciones, los cuales efectivamente reducen el tiempo y el espacio.

Bloque de Base de Datos

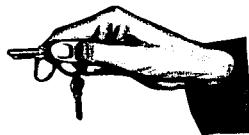
La base de datos es el lugar en donde se almacenan todos los datos necesarios para atender a las necesidades de todos los usuarios. Nuevamente los datos pueden ser una combinación de voz imágenes, texto y números. La base de datos se considera desde dos puntos de vista, el físico y el lógico. La base de datos física está compuesta de los medios de almacenamiento, como las cintas, discos, disquetes, casetes, tarjetas magnéticas pastillas (chips) y microfílm. Esta es la forma en que los datos se almacenan realmente.

Sin embargo, otro problema probablemente más importante es cómo buscar, asociar y recuperar los datos almacenados para satisfacer necesidades específicas de información. Esto, por supuesto, es el lado lógico de la base de datos y, si está estructurada correctamente asegura la recuperación oportuna, relevante y exacta de la información. También, tiene que ver con el componente de software del sistema e incluye técnicas lógicas y asociativas de datos como índices directorios listas, llaves, apuntadores, redes, árboles y relaciones.

Bloque de Control

Todos los sistemas de información están sujetos a una diversidad de peligros y amenazas, como desastres naturales, incendios, fraude, fallas de los sistemas, errores y omisiones, interceptación secreta, deficiencias, sabotajes, y mutilaciones maliciosas.

En muchos casos, sin embargo, los peores abusos del sistema provienen de procedimientos operacionales inadecuados, empleados incompetentes y una pobre administración. Algunos de los controles que necesitan diseñarse en el sistema para asegurar su protección, intensidad y operación uniforme son la instalación de un sistema de administración de registros, la aplicación de controles contables tradicionales, el desarrollo de un plan maestro de sistemas de información, la creación de un plan de contingencias, la aplicación de procedimientos para el personal, como verificación de antecedentes, capacitación, votación de tareas, vacaciones obligatorias, etc.



La preparación de una documentación completa y actualizada, la aplicación de monitores de hardware y software, el establecimiento de sistemas de respaldo y almacenamiento fuera de las instalaciones, la instalación de sistemas interrumpidos de energía y sistema contra incendio, el empleo de adecuados procedimientos de programación y controles y la aplicación de una diversidad de procedimientos de seguridad, dispositivos y controles de acceso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.11 Fuerzas de Diseño de los Sistemas de Información

Los diseñadores de sistemas de información deben considerar las fuerzas de diseño que afectan su trabajo integración, interfaz usuario/sistema, fuerzas competitivas, calidad y utilidad de la información, requerimientos de sistemas, requerimientos de procesamiento de datos, factores organizacionales, requerimientos de costo/eficacia, factores humanos y requerimientos de factibilidad. Los diseñadores deben definir en detalle y en cada situación las fuerzas del diseño y determinar su nivel de impacto y su interacción entre si, y en ocasiones su conflicto.

En la figura 2.11 se presenta un esquema de las fuerzas del diseño y su impacto en los componentes estructurales de los sistemas de información.¹³ A continuación se presenta una definición de cada una de ellas.

Factores Organizacionales

Estos factores son la naturaleza de la organización su tipo o categoría (funcional, divisional o matricial), su tamaño, su estructura y su estilo gerencial (autocrático o democrático; centralizado o descentralizado).

Estos factores tienen una gran influencia en la forma en que se diseña el sistema de información y la forma en que servirá a la organización ¿Hasta qué grado estará integrado el sistema con la organización? ¿El sistema de información se extenderá más allá de los límites de la organización para conectarse con ciertos afectados e interesados? ¿El sistema se distribuirá a todos los usuarios, o será más centralizado? ¿Los datos serán compartidos o los usuarios estarán aislados entre sí?

¹³ John G. Burch, Diseño de sistemas de Información, Grupo Noriega Editores, Pág. 62.

Sistemas de Información - Capítulo II

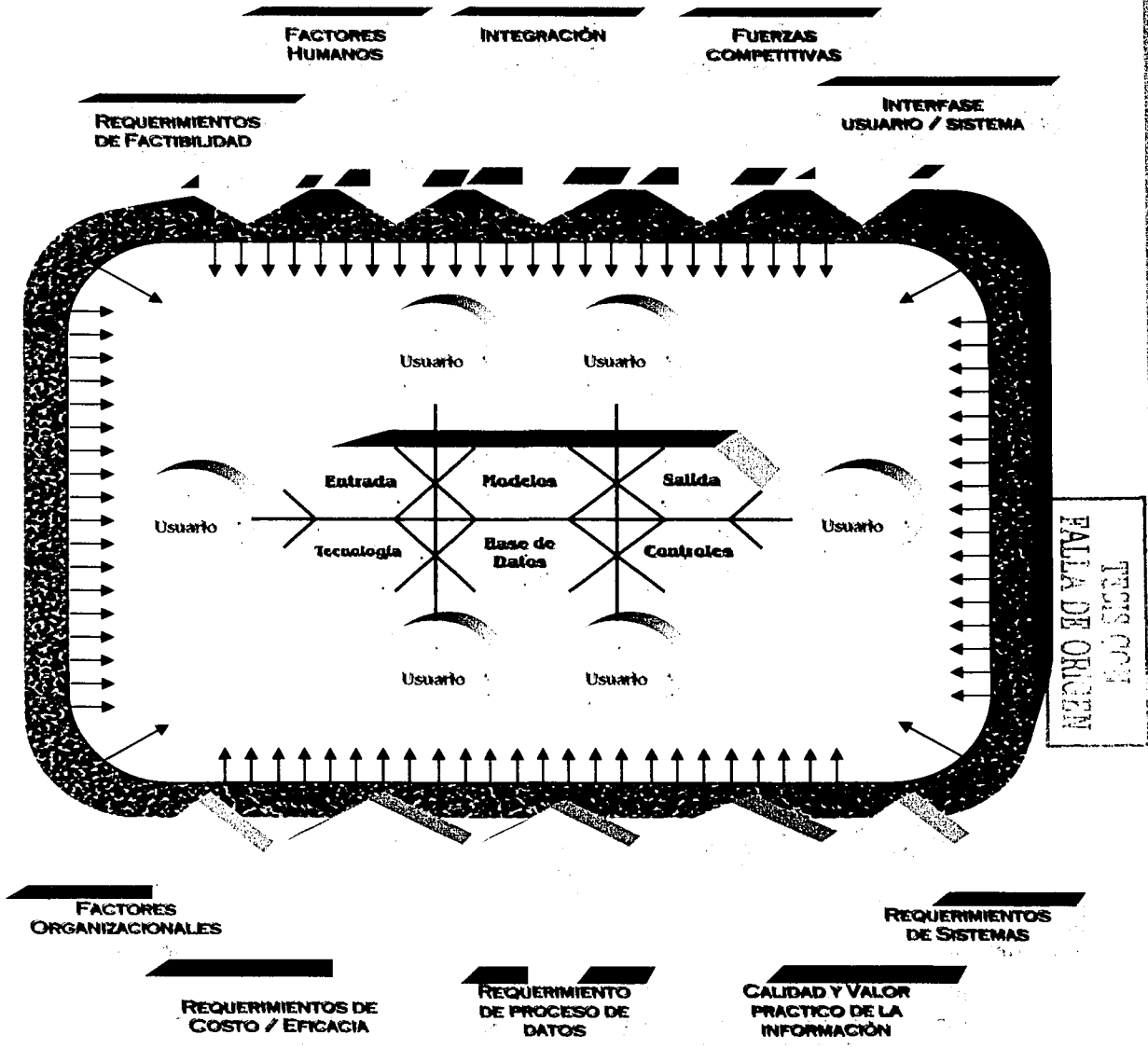


Figura 2.11 : Fuerzas que impactan los componentes estructurales de los sistemas de información

Integración de los Sistemas de Información

Los sistemas de información tendrán que diseñarse con un acoplamiento más estrecho entre la oficina y la planta. A decir verdad, el sistema de información es tan importante en la planta de la fábrica como en la oficina. Además, la conectividad y las comunicaciones intra y entre los departamentos deben ser mejores dentro de la oficina y la fábrica. La tecnología informática estará inserta en las organizaciones y enlazada para una sincronización completa y una coordinación de las operaciones. El sistema ya no estará separado funcional y especialmente del lugar de trabajo. Este diseño dará por resultado una malla de información para la organización. La mano derecha sabrá lo que está haciendo la izquierda, y viceversa.

El método tradicional de diseñar piezas metálicas, por ejemplo, ha sido el de crear una serie de dibujos en papel desarrollar un prototipo y luego tomar decisiones de producción que conduzcan a la fabricación de un lote específico de piezas por un grupo de máquinas-herramienta. En el pasado, las actividades del diseñador y las de los planificadores y programadores de producción han sido distintas y, en consecuencia, la secuencia de manufactura no ha estado integrada.

Los desarrollos de la manufactura integrada por computadora, y en especial los robots programables, están obligando a una mayor integración entre los departamentos de planeación, programación, contabilidad de costos, control de inventarios y comercialización. Con el incremento de celdas de manufactura, robots y sistemas de manufactura flexible, se están volviendo imperativos los ciclos de retroalimentación en línea y la coordinación con todos los componentes de la organización.

Requerimientos de costo-eficacia

Cuando uno gasta dinero para llamar a la Oficina del estado del tiempo solicitando el último reporte, uno está comprando información. Si uno gasta \$800 por un juego de enciclopedias, uno está comprando no solamente libros, sino información. La información y el sistema de información son recursos. Un sistema de información se desarrolla con la idea de mejorar el desempeño gerencial, lograr una diferenciación de productos y servicios e incrementar la productividad para ganar o ahorrar dinero y ser competitivos. Sin embargo, los sistemas de información cuestan dinero y uno no desea gastar un dólar por una información que valga diez centavos de dólar. Por lo tanto, es necesario identificar los costos y beneficios que se ven a obtener antes de gastar fondos significativos para desarrollar sistema de información. La cantidad de dinero disponible para el desarrollo de un sistema de información tendrá, de hecho, un impacto directo y significativo sobre su diseño.

Factores Humanos

Existen concepciones diferentes con relación al impacto que tendrán los sistemas de información en la vida del trabajo cotidiano de las personas. El sueño del especialista en sistemas es el de una oficina espaciosa, elegante y moderna, equipada con los últimos dispositivos en tecnología informática, en donde haya secretarías y gerentes tranquilos y sonrientes que trabajen en armonía y lleven una vida agradable. Los sistemas de información basados en la tecnología realizaron todas las tareas rutinarias, dejando a las personas los trabajos creativos y de reto, auxiliados por una disponibilidad de información exacta, oportuna y relevante al alcance de la mano. La padilla del sociólogo es la de una "fábrica en la oficinas" en donde trabajadores inexpertos alimenten datos a la computadora y llenen los vacíos que existen entre los procesos automatizados. El trabajo está altamente estructurado y se ha programado previamente, y se emplean tarifas a destajo y monitoreo de máquinas para controlar a los trabajadores. El temor del sociólogo puede ser superado debido a que se pueden diseñar sistemas que sean física y psicológicamente: cómodos para los empleados, siempre y cuando el diseñador de sistemas considere efectivamente los factores humanos.

TESIS C...
FALLA DE ORIGEN



Enfoque Usuario/Sistema

Entre mejor sea la interfaz entre el usuario y el sistema, sin obstrucción, interferencia externa o dependencia de intermediarios, mejor será el flujo de información. La riqueza de la interfaz usuario/sistema dependerá de la fuerza y variedad de las capacidades en los componentes estructurales. Los esquemas de entrada le permitirán al usuario comunicarse con el sistema a través de una combinación de preguntas y respuestas, comandos, teclas de función, menús, cajas de diálogos y verificaciones, todos ellos introducidos por medio de lenguajes naturales y voz, tableros táctiles, bastones de mando, teclados, etc.

Los modelos ayudaron en las tareas de transacciones, el trabajo de oficinas, el diseño, la producción y la administración. Los modelos se acoplan con la base de datos, la cual servirá más como una base de conocimientos de material fuente, especialmente durante los diálogos gerenciales. La salida, además de satisfacer las necesidades de información de los usuarios, atraerá y servirá a los sentidos del oído, la vista y el tacto. La tecnología reducirá el tiempo y el espacio entre el usuario y el sistema. Los controles les proporcionaron a los usuarios autorizados un sistema confiable y todo el acceso que necesiten para realizar sus tareas o sostener un diálogo con el sistema.

Fuerzas Competitivas

Actualmente, las organizaciones están entrando a una era de competencia feroz, doméstica y global, un mundo de cambio rápido y significativo que demanda un flujo mejor y más oportuno de información de calidad. Para que las organizaciones sobrevivan y prosperen en el mundo del mañana deben diseñar sistemas que soporten y mejoren la actividad gerencial, la diferenciación de productos y servicios y la productividad.



Calidad y utilidad de la Información

Obviamente una de las fuerzas principales que afectan el diseño del sistema de información se deriva de los requerimientos específicos de información del usuario. Un usuario quiere un estado de flujo de efectivo otro quiere conocer las ventas por territorio y las ventas por cliente de este mes, otro desea hacer varias consultas al sistema acerca del estado del inventario, y otro más desea poder formular varias preguntas del tipo "que tal si". En la medida en que se puedan identificar los requerimientos de información de un individuo, es posible proporcionar la información relevante necesaria para satisfacer estos requerimientos. Sin embargo, las formas en que los datos pueden volverse o convertirse en información son casi tan numerosas como las situaciones específicas que se pueden identificar. La producción de la información implica procedimientos tan sencillos como comunicar directamente a un receptor datos previamente capturados, o tan complejos como el desarrollo de un modelo matemático sofisticado.

Requerimiento de Sistemas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los requerimientos de sistemas son los requerimientos operacionales inherentes al sistema de información mismo y surgen de o están influenciados por otras fuerzas del diseño o requerimientos, especialmente la producción de información de calidad. Estos requerimientos son:

1. **Confiabilidad.** Se refiere al lado de seguridad con que un recurso realiza su función, produciendo los mismos resultados en procesos sucesivos
2. **Disponibilidad.** La disponibilidad significa que el sistema es accesible a los usuarios. Un sistema puede ser confiable pero no estar disponible cuando, por ejemplo, está siendo probado o cuando se le está agregando un componente. Por otra parte, un sistema puede estar disponible pero no ser confiable.

3. **Flexibilidad.** El requerimiento de flexibilidad se refiere a la habilidad del sistema para cambiar o adaptarse para satisfacer los requerimientos cambiantes de los usuarios.
4. **Programa de instalación.** El programa de instalación comprende el espacio de tiempo existente entre el momento en que una organización reconoce una necesidad y el momento en que implementa la solución. supuestamente, aunque no siempre, entre más tiempo se requiera para diseñar un sistema, mejor será el diseño.
5. **Expectativa de vida y potencial de crecimiento.** Algunos sistemas no cuentan con una expectativa de vida debido a que ya son obsoletos en el momento en que se implementan. O bien, un sistema puede instalarse y trabajar muy bien durante cierto tiempo, pero debido a que es un sistema que tiene una sola salida sin la capacidad de crecer, queda "fuera" cuando aumentan las necesidades de los usuarios. Por lo tanto, los sistemas deben diseñarse para satisfacer requerimientos durante un tiempo razonable (por ejemplo, cinco años) y ser también capaces de crecer si las necesidades cambian de manera significativa.
6. **Capacidad para recibir mantenimiento.** Una vez que un sistema se implementa, debe recibir mantenimiento, debido a que se deben corregir fallas, a que se deben satisfacer solicitudes especiales y a que deben efectuarse mejoras generales a los sistemas. La pregunta no es si uno tendrá o no que dar mantenimiento al sistema, uno lo tendrá que hacer, la meta, por lo tanto, deberá ser la de diseñar sistemas que sean más capaces de recibir mantenimiento mediante el empleo de nombres de datos estándar y lenguajes de programación, programación estructurada y modular, configuraciones estándar y procedimientos, estándar de documentación.

Requerimiento de procesamiento de datos

Los requerimientos de procesamiento de datos se refieren al trabajo de detalle del sistema y se dividen en cuatro categorías:

1. **Valumen.** El volumen se refiere a la cantidad de datos que deben procesarse en un periodo dado para lograr una meta de la información. Una forma de cuantificar el volumen podría ser la de hacer referencia a las transacciones organizacionales (tarjetas de tiempo, facturas, elementos del presupuesto).
2. **Complejidad.** La complejidad se refiere al número de operaciones de datos intrincadas e interrelacionadas, que se deben realizar para lograr una meta de la información.

3. **Restricciones de tiempo:** Estas se definen como la cantidad de tiempo permitido o aceptable entre el momento en que los datos están disponibles y el momento en que la información se requiere.
4. **Demandas computacionales:** Las demandas computacionales son una combinación única de volumen, complejidad y restricciones de tiempo, para un requerimiento específico de información.

Requerimientos de factibilidad

Los cinco componentes de los requerimientos de factibilidad son:

1. **Factibilidad técnica:** Para decidir la factibilidad técnica, el diseñador determina si se puede desarrollar e implementar el diseño preliminar empleando la tecnología existente. Como afirmación general, la tecnología está mucho más adelante de la capacidad de la gente para aplicarla con efectividad.
2. **Factibilidad económica:** Esta área de factibilidad origina una pregunta básica. ¿Cuenta la organización con los fondos necesarios para desarrollar e implementar un sistema de información, dados los requerimientos, de otros proyectos de capital dentro de la organización? Si es así, ¿cuál es el nivel de compromiso financiero? Obviamente, el nivel del diseño y el alcance están relacionados directamente con el apoyo económico.
3. **Factibilidad legal:** Ordena que no exista conflicto entre el sistema que se está considerando y la capacidad de la organización para descargar sus obligaciones legales. El analista debe considerar las implicaciones legales que surjan de los estatutos aplicables federales y estatales, y las reglas de la ley común, las agencias administrativas federales y estatales, y las cláusulas contractuales. Por ejemplo, el analista debe conocer qué registros se deben retener, quién debe guardarlos, cuánto tiempo deben guardarse y el nivel de seguridad requerido.
4. **Factibilidad operacional:** ¿Estará basado el diseño en el ambiente organizacional, los procedimientos existentes y el personal? En caso de no ser así, ¿se pueden adquirir las habilidades suficientes, adiestrar al personal y efectuar otros cambios para que el sistema sea operacional? Si la respuesta es no, entonces tendrá que modificarse el diseño del sistema para que sea operacional dentro de las condiciones existentes.
5. **Factibilidad de programa:** El diseño del sistema debe ser capaz de llegar a ser operativo dentro de algún marco de tiempo. Si no es así, el diseño o el marco de tiempo tendrán que cambiar.

2.2.12 *Panorama del Análisis*

Diseño de Sistemas

El desarrollo de sistemas puede considerarse, en general, formado por dos grandes componentes: el análisis de sistemas y el diseño de sistemas. El diseño de sistemas es el proceso de planificar, reemplazar o complementar un sistema organizacional existente. Pero antes de llevar a cabo esta planeación es necesario comprender, en su totalidad, el viejo sistema y determinar la mejor forma en que se pueden, si es posible, utilizar las computadoras para hacer la operación más eficiente. El análisis de sistemas, por consiguiente, es el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras al sistema. Este es el trabajo del analista de sistemas.

Al trabajar con los gerentes y empleados de la organización los analistas de sistemas recomiendan qué opciones adoptar de acuerdo con la forma en que se adecua la solución a la empresa y su ambiente en particular así como al soporte que por parte de los empleados, tenga la solución propuesta. Algunas veces el tiempo necesario para desarrollar una opción, comparado con el de otras, es el aspecto más crítico. Los costos y beneficios también son factores determinantes. Al final la administración, que es la que paga y hace uso de los resultados, es la que decide qué opción aceptar.

Una vez tomada la decisión, se diseña un plan para implantar la recomendación. El plan incluye todas las características de diseño del sistema, tales como las necesidades de captara de nuevos datos, especificaciones de archivo, procedimientos de operación y necesidades de equipo y personal. El diseño de sistemas es como los planos de un edificio: especifica todas las características del producto terminado.

El análisis especifica qué es lo que el sistema debe hacer. El diseño establece cómo alcanzar el objetivo.

En cada uno de los procesos mencionados participan personas. Los gerentes y empleados tienen buenas ideas con respecto a qué es lo que sí trabaja y qué es lo que no, qué causa problemas y qué no, dónde son necesarios los cambios y dónde no y, especialmente, en qué partes el cambio será aceptado y en cuáles no. Aun con toda la tecnología, son las personas las piezas más importantes para que una organización trabaje. De esta manera, comunicarse y tratar con las personas es uno de los aspectos muy importantes del trabajo del analista de sistemas.

Lo que NO es el análisis de sistemas

Ya se ha dado una idea de lo que es el análisis de sistemas, es decir el estudio de sistemas organizacionales para determinar sus métodos actuales y evaluar su efectividad. Resulta útil saber también lo que NO es el análisis de sistemas:

- NO es:** El estudio de una empresa para buscar procesos ya existentes con el propósito de determinar cuáles deberían ser llevados a cabo por una computadora y cuáles por métodos manuales. La finalidad del análisis está en comprender los detalles de una situación y decidir si es deseable o factible una mejora. La selección del método, ya sea utilizando o no una computadora, es un aspecto secundario
- NO es:** Determinar los cambios que deberían efectuarse. La finalidad de la investigación de sistemas es estudiar un proceso y evaluarlo. En algunas ocasiones no sólo no se necesita un cambio sino que éste tampoco es posible. Los cambios deben ser un resultado, no un intento.
- NO es:** Determinar la mejor forma de resolver un problema de sistemas de información. Sin importar cuál sea la organización, el analista trabaja en los problemas de ésta. Es un error hacer una distinción entre los problemas de la empresa y los de sistemas ya que estos últimos no existirían sin los primeros. Cualquier sugerencia, debe primero considerarse a la luz de si beneficiará o perjudicará a la organización. No se debe ir tras ideas técnicamente atractivas a menos que éstas mejoren el sistema de la organización.

En una organización o empresa, el análisis y diseño de sistemas es el proceso de estudiar su situación con la finalidad de observar cómo trabaja y decidir si es necesario realizar una mejora, el encargado de llevar a cabo estas tareas es el analista de sistemas. Antes de comenzar el desarrollo de cualquier proyecto, se conduce un estudio de sistemas para detectar todos los detalles de la situación actual en la empresa. La información reunida con este estudio sirve como base para crear varias estrategias de diseño. Los administradores deciden qué estrategia seguir. Los gerentes, empleados y otros usuarios finales que se familiarizan cada vez más con el empleo de computadoras están teniendo un papel muy importante es el desarrollo de sistemas.

Todas las organizaciones son sistemas que actúan recíprocamente con su medio ambiente recibiendo entradas y produciendo salidas. Los sistemas que pueden estar formados por otros sistemas más pequeños denominados subsistemas, funcionan para alcanzar fines específicos. Sin embargo, los propósitos o metas se alcanzan sólo cuando se mantiene el control. El funcionamiento de los sistemas abiertos, aquellos que interactúan con su medio ambiente, se evalúa comparando éste con los estándares. Los resultados (retroalimentación) son útiles para ajustar las actividades del sistema, con el fin de mejorar su desempeño. La autorregulación y el propio ajuste son, en ambientes de sistemas, objetivos deseables de diseño.

Los componentes de un sistema de información incluyen hardware, software y almacenamiento de datos en archivos y bases de datos. Las aplicaciones de sistemas de información son los procedimientos, programas, archivos y equipo cuidadosamente integrados para alcanzar propósitos específicos.

Existen tres estrategias para el desarrollo de sistemas: el método clásico del ciclo de vida de desarrollo de sistemas, el método de desarrollo por análisis estructurado y el método de construcción de prototipos de sistemas. Las tres estrategias de desarrollo tienen un uso amplio en organizaciones de todo tipo y tamaño, cada estrategia es efectiva cuando se emplea adecuadamente. Los analistas son los responsables del desarrollo de sistemas de información que tengan utilidad para los administradores y empleados de una organización.

El ciclo de vida de desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades que emprenden los analistas y diseñadores para desarrollar e implantar un sistema de información, incluye la investigación preliminar, la recolección de datos junto con la determinación de requerimientos, el diseño de un sistema, el desarrollo de software, la prueba de los sistemas y su implantación. Muchas de estas actividades pueden realizarse en forma concurrente y esto hace posible que las diferentes partes del sistema se encuentren, al mismo tiempo, en distintos grados de avance.

El análisis estructurado es un método para modelar los componentes de un sistema por medio de símbolos gráficos. Los diagramas de flujo de datos (DFD) señalan el flujo de datos en el sistema y entre los procesos y dispositivos de almacenamiento de datos. Al preparar un modelo de esta naturaleza, el analista hace hincapié en los hechos y no en la forma en que éstos se llevan a cabo. De esta manera, el enfoque se dirige hacia los aspectos lógicos, más que hacia los físicos, del sistema.

El diseño estructurado, el cual también utiliza un modelo gráfico para la descripción del sistema, formula las especificaciones funcionales para los módulos de software. Asimismo, también incluye una descripción de la interacción entre los diferentes módulos pero sin mostrar la lógica interna en cada uno de éstos.

Todas las definiciones de datos, procesos y demás información pertinente, se encuentra descrita en el diccionario de datos, que es un elemento central en el método de análisis estructurado.

La construcción de prototipos es una estrategia de desarrollo apropiada cuando no es posible determinar todos los requerimientos del usuario. Para esto se desarrolla un prototipo, que es una versión del sistema de información que se emplea de inmediato y tiene las características esenciales pero no todos los detalles necesarios en la interfase con el usuario ni tampoco un desempeño eficiente. El analista de sistemas junto con el usuario evalúan los resultados con la finalidad de identificar deficiencias, características faltantes y los ajustes necesarios. Cada vez que se repite este proceso se hacen mejoras y se evalúan los resultados. En determinado momento es posible que el prototipo se convierta en el sistema deseado. De otra forma, el analista puede utilizar la información obtenida con el prototipo para comenzar el desarrollo detallado de un nuevo sistema. En otras ocasiones se emprende el desarrollo de un nuevo prototipo o se toma la decisión de abandonar el sistema en su totalidad.

Los analistas de sistemas cuentan con varias herramientas para análisis, diseño y desarrollo que les permiten cumplir con sus responsabilidades. Cuando estas herramientas se utilizan de manera apropiada contribuyen sustancialmente a la utilidad del sistema.

2.2.12.1

El trabajo del Analista de Sistemas

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

La descripción dada hasta este momento del análisis de sistemas brinda un panorama de lo que hace el analista. Las responsabilidades de los analistas, sin embargo, así como su denominación dentro de una empresa, cambian de una organización a otra. A continuación se encuentra una lista de las funciones más comunes asignadas a los analistas de sistemas. (Entre paréntesis aparecen posibles denominaciones del puesto.)



1. **Análisis de sistema:** En este caso la única responsabilidad del analista es conducir estudios de sistemas para detectar hechos relevantes relacionados con la actividad de la empresa. La función más importante en este caso es reunir información y determinar los requerimientos. Los analistas no son responsables del diseño de sistemas. (Analista de información)

2. **Análisis y diseño de sistemas:** Además de llevar a cabo el estudio completo de los sistemas, el analista tiene la responsabilidad adicional de diseñar el nuevo sistema. Los que se responsabilizan tanto del análisis como del diseño trabajan en menos proyectos que los analistas de información pero invierten más tiempo en ellos. (Diseñadores de sistemas, diseñadores de aplicaciones)



3. **Análisis, diseño y programación de sistemas:** El analista conduce la investigación de sistemas, desarrolla las especificaciones de diseño y escribe el software necesario para implantar el diseño. (Analista programador)

En empresas pequeñas, los analistas tienen más funciones que los que trabajan en grandes organizaciones; estos últimos son personas que se especializan en un solo campo, por ejemplo diseño de sistemas. En muchas otras organizaciones la programación la llevan a cabo los programadores de aplicaciones, quienes se especializan en esta parte del proceso de desarrollo de sistemas. Muchos analistas comienzan como programadores y después, una vez que han ganado suficiente experiencia, se convierten en analistas de sistemas.

2.2.12.2

Responsabilidad al programar computadoras

Los analistas de sistemas, ¿escriben programas? Algunos lo hacen, y con frecuencia son denominados analistas - programadores. La mayoría de los analistas, ¿realizan programación? La respuesta depende de la organización. Sin embargo, el analista de sistemas más valioso y mejor calificado es aquel que sabe cómo programar. Los analistas de sistemas que tienen esta cualidad son, por regla general, más útiles a las organizaciones ya que sus conocimientos en programación les permiten formular especificaciones mejores y más completas para las nuevas aplicaciones.

Sistemas de Información - Capítulo II

No sólo saben qué puede o no incorporarse en un programa sino que también saben comunicarse con un programador. Los resultados son, casi siempre, una mayor calidad en el software y un menor tiempo de desarrollo; lo cual beneficia a todos. La figura 2.12 muestra la demanda esperada de personal de sistemas de información.

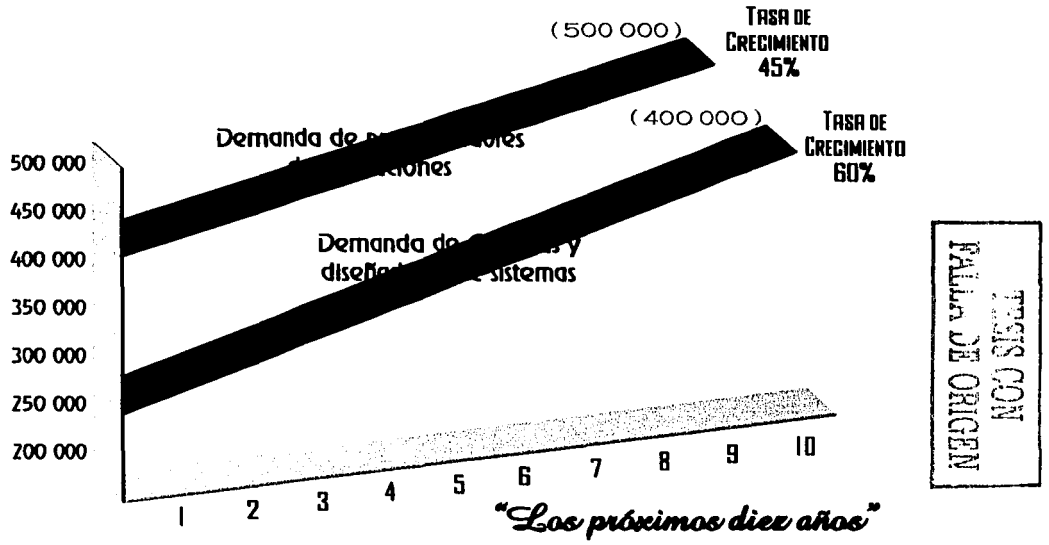


Figura 2.12 : Demanda esperada de analistas y programadores de sistemas en los proximos diez años

Responsabilidades del Analista de Sistemas

Hace algún tiempo todos los analistas de sistemas eran especialistas en computación pero no en organizaciones. En consecuencia, tenían que ser entrenados en las funciones organizacionales antes de que pudieran desarrollar sistemas para una organización.

Esta situación está cambiando a medida que las personas que trabajan en las empresas aprenden más acerca de la computación. Los usuarios (gerentes y empleados) participan cada vez más en el desarrollo de sistemas por varias razones:

1. Los usuarios han acumulado experiencia al trabajar con aplicaciones que fueron desarrolladas para ellos anteriormente. Tienen una mejor idea de lo que significa la ayuda que pueden brindarles los sistemas de información y la forma en cómo obtenerla. Si, además, ya han experimentado fallas en los sistemas entonces también tienen ideas sobre la manera de evitar problemas.
2. En la actualidad son comunes las microcomputadoras en forma de estaciones de trabajo, de computadoras personales, incluso para uso en casa, y software que satisfacen las necesidades de los usuarios.
3. En el presente los usuarios que ingresan en las organizaciones han recibido, ya sea en colegios o universidades, entrenamiento en diversos aspectos de los sistemas de información, generalmente en su análisis y diseño.
4. Las aplicaciones que se desarrollan en las organizaciones son cada vez más complejas. El analista de sistemas necesita la participación continua de los usuarios para comprender las funciones de la empresa que están bajo estudio.
5. La aparición de mejores herramientas para el desarrollo de sistemas. Algunas permiten a los usuarios diseñar y desarrollar sus propias aplicaciones sin la necesidad de contar con un analista de sistemas.

Los analistas emplean el término "usuario final" para referirse a las personas que no son especialistas en sistemas de información pero que utilizan las computadoras para desempeñar su trabajo. Los usuarios finales pueden agruparse en cuatro categorías (Véase tabla 2.2).

Los usuarios primarios son los que interactúan con el sistema. Ellos lo alimentan con datos (entradas) o reciben salidas, quizá por medio de una terminal. Los agentes de reservación de vuelos, por ejemplo, emplean las terminales para consultar el sistema y obtener información relacionada con pasajeros, vuelos y boletos.

Los usuarios indirectos son aquellos que se benefician de los resultados o reportes generados por estos sistemas pero que no interactúan de manera directa con el hardware o software. Estos usuarios que utilizan el sistema, pueden ser los gerentes encargados de las funciones de la empresa (por ejemplo, los gerentes de mercadotecnia son los responsables de las aplicaciones de análisis de ventas que generan los reportes mensuales de la compañía en este ramo).

No todos los usuarios finales tienen la misma experiencia. Algunos nunca han usado una computadora mientras que otros interactúan cotidianamente con un sistema de información. Cada grupo debe ser capaz de utilizar el sistema con facilidad y de manera oportuna cuando sea necesario, aunque su empleo no forme parte de la rutina cotidiana.

Al mismo tiempo, las características necesarias del sistema para satisfacer las necesidades del usuario ocasional (tales como la capacidad de proporcionar ayuda adicional) no deben interferir con el trabajo de los demás usuarios. El analista debe hacer un esfuerzo para equilibrar las características del sistema para que éste se adecue a las necesidades de todos los usuarios.

El usuario final también puede ser un competidor y no un empleado de la organización. Algunos sistemas de información, por ejemplo, son utilizados por agentes de viajes de líneas aéreas o personal del departamento de compras de otras empresas que tienen terminales enlazadas con las de sus proveedores. Para este tipo de usuario el sistema debe incorporar consideraciones adicionales tanto para la interacción con el usuario como para proteger de cualquier riesgo a la organización que proporciona el servicio.

Existe un tercer tipo de usuarios, los usuarios gerentes, que tienen responsabilidades administrativas en los sistemas de aplicación. Estos usuarios son gerentes de la empresa que utilizan en gran medida los sistemas de información. Mientras estas personas no utilicen los sistemas ya sea directa o indirectamente, no tendrán la autoridad para aprobar o no la inversión en el desarrollo de aplicaciones, además no tendrán la responsabilidad ante la organización de la efectividad de los sistemas (en el mismo sentido que el vicepresidente de mercadotecnia es el responsable del éxito de todas las ventas y programas de mercadotecnia).

De particular importancia reviste el hecho de que los usuarios directivos, el cuarto grupo de usuarios, toman cada vez mayor responsabilidad en el desarrollo de sistemas de información. Las organizaciones bien dirigidas consideran el posible impacto y los beneficios de los sistemas de información cuando elaboran su estrategia competitiva.

El uso creciente de los sistemas de información, sin embargo, es un arma de dos filos que tiene beneficios y tiene riesgos. Dado que los sistemas de información desarrollados, en forma inadecuada pueden entorpecer, e incluso dañar, las actividades de una organización, los directivos deben evaluar de manera constante los riesgos a los que se expone la empresa en caso de falla de los sistemas de información.

Los cuatro tipos de usuarios son importantes. Cada uno posee información esencial sobre las funciones de la organización y hacia dónde se dirige ésta. Los analistas de sistemas, sin embargo, son los que proporcionan las ideas (la imaginación) con respecto a las mejores formas para usar eficientemente las computadoras. La información que reúnen los analistas sobre el sistema de la empresa, forma la base para el diseño de nuevos sistemas o para las modificaciones de los que ya existen.

TABLA 2.2 : CATEGORÍAS DE USUARIOS ADMINISTRATIVOS

Tipo de Usuario Administrativo	Características
<i>Usuario final Directo</i>	Opera el sistema, interacción directa a través del equipo de sistemas
<i>Usuario final Indirecto</i>	Emplea los reportes y otro tipo de información generada por el sistema pero no opera el equipo.
<i>Administradores</i>	Supervisa la investigación en el desarrollo o uso del sistema. Tiene la responsabilidad ante la organización de controlar las actividades del sistema.
<i>Directivos</i>	Incorporan los usos estratégicos y competitivos de los sistemas de información en los planes y las estrategias de la organización. Evalúa los riesgos (a los que se expone la organización) originado por fallas del sistema de información.

¿Qué características son las que se deben diseñar?

Las especificaciones de diseño describen las características del sistema, los componentes o elementos del sistema y la forma en que éstos aparecerán ante los usuarios. Para muchos usuarios, el éxito de un sistema está relacionado con la creencia que tengan sobre si el sistema tiene las características adecuadas.

2.2.12.4 Elementos del Diseño de Sistemas

Los analistas deben diseñar los siguientes elementos:

➤ *Flujos de datos*

Movimientos de datos hacia, alrededor y desde el sistema.

➤ *Almacenes de datos*

Conjuntos temporales o permanentes de datos

➤ *Procesos*

Actividades para aceptar, manejar y suministrar datos e información. Pueden ser manuales o basadas en computadora.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

► **Procedimientos**

Métodos y rutinas para utilizar el sistema de información y lograr con ello los resultados esperados.

► **Controles**

Estándares y lineamientos para determinar si las actividades están ocurriendo en la forma anticipada o aceptada, es decir si se encuentran "bajo control". Asimismo, debe especificar las acciones que tienen que emprenderse cuando ocurren problemas o se presentan circunstancias inesperadas. Puede incluirse un reporte sobre las excepciones o procedimientos para la corrección de los problemas.

► **Funciones del personal**

Las responsabilidades de todas las personas que tienen que ver con el nuevo sistema, incluyendo los usuarios, operadores de computadora y personal de apoyo. Abarca todo el espectro de componentes del sistema, incluso desde la entrada de datos hasta la distribución de salidas o resultados. A menudo, las funciones del personal se establecen en forma de procedimientos.

Diseño de Archivos

El diseño de archivos incluye decisiones con respecto a la naturaleza y contenido del propio archivo, como si se fuera a emplear para guardar detalles de las transacciones, datos de tipo histórico o información de referencia. Entre las decisiones que se toman durante el diseño de archivos, se encuentran las siguientes:

- **Datos** que deben incluirse en el formato de los registros contenidos en el archivo.
- **Longitud** de cada registro, con base en las características de los datos que contiene.
- **Frecuencia** a disposición de los registros dentro del archivo (la estructura de almacenamiento que puede ser secuencial, indexada o relativa).

No todos los nuevos sistemas de información requieren del diseño de todos los archivos utilizados por la aplicación. Por ejemplo, es probable que ya existan archivos maestros porque éstos son utilizados por otras aplicaciones existentes. Tal vez la nueva aplicación necesite hacer referencia sólo al archivo maestro. En este caso, los detalles del archivo se incluyen en las especificaciones de diseño de la aplicación, pero el archivo no vuelve a diseñarse.

Diseño de interacciones con la base de datos

Muchos sistemas de información, ya sea implantados en sistemas de cómputo grandes o pequeños, interactúan con las bases de datos que abarcan varias aplicaciones. Dada la importancia que tienen las bases de datos en muchos sistemas, su diseño es establecido y vigilado por un administrador de bases de datos, que es una persona (o grupo de personas) que tiene la responsabilidad de desarrollar y mantener la base de datos. En estos casos, el analista de sistemas no efectúa el diseño de la base de datos sino que consulta al administrador de la base para determinar las interacciones más apropiadas con la base de datos. El analista proporciona al administrador la descripción de 1) los datos que son necesarios de la base de datos, y 2) las acciones que tendrán efecto sobre la propia base (por ejemplo, la recuperación de datos, cambios en los valores de los datos o el ingreso de nuevos datos en la base).

A su vez, el papel del administrador de bases de datos incluye las siguientes responsabilidades:

- ▶ **Responder** la conveniencia de la solicitud del analista.
- ▶ **Recomendar** los métodos para interactuar con la base de datos.
- ▶ **Garantizar** que la aplicación no pueda dañar la base de datos o que la afecte de manera adversa a las necesidades de otros sistemas de información.

Diseño de la entrada

Los analistas de sistemas deciden los siguientes detalles del diseño de entradas:

1. ¿Qué datos ingresan al sistema?
2. ¿Qué medios utilizar?
3. La forma en que se deben disponer o codificar los datos.
4. El diálogo que servirá de guía a los usuarios para dar entrada a los datos.
5. Validación necesaria de datos y transacciones para detectar errores.
6. Métodos para llevar a cabo la validación de las entradas y los pasos a seguir cuando se presentan errores.

Las decisiones de diseño para el manejo de entradas, especifican la forma en que serán aceptados los datos para su procesamiento por computadora. Los analistas deciden si los datos serán proporcionados directamente, quizá a través de una estación de trabajo, o por el uso de documentos, como talones de ventas, cheques bancarios o facturas, donde los datos a su vez son transferidos hacia la computadora para su procesamiento.

El diseño de la entrada también incluye la especificación de los medios por los que tanto los usuarios finales como los operadores darán instrucciones al sistema sobre las acciones que debe emprender. Por ejemplo, un usuario que interactúa con el sistema por medio de una estación de trabajo, tiene que ser capaz de indicarle al sistema ya sea que acepte una entrada, genere un reporte o termine el procesamiento.

Los sistemas en línea incluyen un diálogo o conversación entre el usuario y el sistema. Por medio del diálogo, el usuario solicita servicios al sistema y le indica cuándo realizar cierta función. A menudo la naturaleza de la conversación en línea hace la diferencia entre un diseño exitoso y otro inaceptable. Un diseño inapropiado, que deja la pantalla en blanco, confunde al usuario con respecto a qué acción debe emprender.

La disposición de mensajes y comentarios en las conversaciones en línea, así como la ubicación de los datos, encabezados y títulos sobre las pantallas o documentos fuentes, también forman parte del diseño de entradas. En general, se preparan bosquejos para comunicar la disposición a los usuarios, para que ellos la revisen, y a los programadores y otros miembros del equipo de diseño de sistemas.

Diseño de controles

Los analistas de sistemas también deben anticipar los errores que se cometerán al ingresar los datos en el sistema o al solicitar la ejecución de ciertas funciones. Algunos errores no tienen importancia ni consecuencias, pero otros pueden ser tan serios que ocasionarían el borrado de datos o el uso inapropiado del sistema. Aunque exista sólo la más mínima probabilidad de cometer un error serio, un buen diseño de sistema de información ofrecerá los medios para detectar y manejar el error.

Los controles de entrada proporcionan medios para:

1. Asegurar que solo los usuarios autorizados tengan acceso al sistema.
2. Garantizar que las transacciones sean aceptables.
3. Validar los datos para comprobar su exactitud.
4. Determinar si se han omitido datos que son necesarios.

Diseño de Procedimiento

Los procedimientos especifican qué tareas deben efectuarse al utilizar el sistema y quiénes son los responsables de llevarlas a cabo. Entre los procedimientos importantes se encuentran:

► Procedimientos para entrada de datos

Métodos para la captura de datos de las transacciones y su ingreso en el sistema de información (ejemplo, secuencia para dar entrada a los datos registrados en los documentos fuente).

► Procedimientos durante la ejecución

Pasos y acciones emprendidos por los operadores del sistema y, en ciertos casos, por los usuarios finales que interactúan con el sistema para alcanzar los resultados deseados (ejemplo: montar paquetes de discos o colocar papel en las impresoras).

➤ **Procedimientos para el manejo de errores**

Acciones a seguir cuando se presentan resultados inesperados (ejemplo: ocurre un error cuando el sistema intenta leer datos de un archivo o la impresora se atasca durante la impresión de una gran cantidad de hojas).

➤ **Procedimientos de seguridad y respaldo**

Acciones para proteger al sistema y sus recursos contra posibles daños (ejemplo: cuándo y cómo hacer copias de los archivos maestros o de partes de la base de datos?).

Estos procedimientos deben formularse por escrito y formar parte de la documentación del sistema.

Diseño de especificaciones para programas

Las especificaciones para programas son por sí mismas un diseño. Ellas describen cómo transformar las especificaciones de diseño del sistema (salidas, entradas, archivos, procesamiento y otras en software de computadora).

El diseño del software de computadora es importante para asegurar que:

- **programas** producidos lleven a cabo todas las tareas y lo hagan en la forma establecida.
- **estructuración** del software en módulos permita su prueba y validación para determinar si los procedimientos son correctos.
- **modificaciones** futuras se puedan realizar en forma eficiente y con un mínimo de interrupción en el diseño del sistema.

Un sistema de software en particular será diseñado sólo una vez, pero será usado repetidamente y es muy probable que evolucione en la medida que cambien las necesidades de los usuarios. Estas observaciones añaden más importancia al diseño de software.

En algunas organizaciones, existe una separación entre las responsabilidades del programador y las del analista. En otras, tanto los programadores como analistas comparten las responsabilidades. Aunque la combinación de responsabilidades facilita la comunicación del diseño a ciertos programadores que trabajan en el proyecto, ésta no elimina los aspectos mencionados hasta este momento.

Los métodos para desarrollar el diseño o para especificar los detalles varían de acuerdo con las prácticas establecidas en cada organización. También serán diferentes como consecuencia de los lenguajes utilizados para escribir el software. Los lenguajes de tercera generación requieren una atención mucho mayor en lo que respecta a los detalles de los procedimientos en comparación con la dedicada cuando se emplean lenguajes de cuarta generación.

Diseño de la salida

El término salida se refiere a los resultados e información generados por el sistema. Para muchos usuarios finales, la salida es la única razón para el desarrollo del sistema y la base sobre la que ellos evaluarán la utilidad de la aplicación. En la realidad, muchos usuarios no operan el sistema de información y tampoco ingresan datos en él, pero utilizan la salida generada por el sistema.

Cuando diseñan la salida, los analistas deben realizar lo siguiente:

- **D**eterminar qué información presentar.
- **D**ecidir si la información será presentada en forma visual, verbal o impresa y seleccionar el medio de salida.
- **D**iseñar la presentación de la información en un formato aceptable.
- **D**ecidir cómo distribuir la salida entre los posibles destinatarios.

La disposición de la información sobre una pantalla o documento impreso se denomina distribución. Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas, se requieren decisiones específicas tales como el empleo de formatos ya impresos cuando se preparan reportes, cuántas líneas planear sobre una página impresa o si se deben emplear gráficas y colores.

El diseño de la salida está especificado en los formularios de distribución, que son hojas que describen la ubicación, características (como longitud y tipo) y formato de los encabezados de columnas y la paginación.

La sustancia de la salida es su mensaje básico; es el contenido de la información. La salida, si se diseña correctamente, tiene un significado específico para el usuario debido a que se ajusta al conocimiento, destreza y tareas del usuario. La salida de calidad se obtiene de atributos como:

1. Exactitud, la salida está libre de errores debido a que los datos fuente son verificables.
2. Oportunidad, la salida refleja la situación y los datos más actuales.
3. Relevancia, la salida tiene una relación.

2.2.13 Herramientas para el Desarrollo de Sistemas

En general una herramienta es cualquier dispositivo que, cuando se emplea en forma adecuada, mejora el desempeño de una tarea, tal como el desarrollo de sistemas de información basados en computadora. En general las herramientas se agrupan en las siguientes categorías: análisis, diseño y desarrollo.

2.2.13.1 Herramientas para Análisis

Estas herramientas ayudan a los especialistas en sistemas a documentar un sistema existente ya sea éste, manual o automatizado, y a determinar los requerimientos de una nueva aplicación. Estas herramientas incluyen:

► Herramientas para recolección de datos

Capturan detalles que describen sistemas y procedimientos en uso. Documentan procesos y actividades de decisión. Se utilizan para apoyar la tarea de identificar requerimientos.

► Herramientas para diagramación

Crean representaciones gráficas de sistemas y actividades. Apoyan el dibujo y revisión de diagramas de flujo de datos e iconos asociados con el análisis estructurado. Asimismo incluyen programas para representación en diagramas de flujo.

► Herramientas para el diccionario

Registran y mantienen descripciones de los elementos del sistema, tales como grupos de datos, procesos y almacenamiento de datos. Con frecuencia proporcionan la capacidad de examinar las descripciones del sistema para decidir si son incompletas o inconsistentes. Muchas incluyen la facilidad de reportar dónde se utilizan los elementos del sistema.

Las herramientas con mayor utilidad, en cualquier categoría, están siendo ya automatizadas tanto para mejorar la eficiencia del analista como para permitir obtener del esfuerzo de análisis, resultados más completos y exactos.

2.2.13.2

Herramientas para Diseño

Las herramientas de diseño apoyan el proceso de formular las características que el sistema debe tener para satisfacer los requerimientos detectados durante las actividades de análisis.

➤ Herramientas de especificación

Apoyan el proceso de formular las características que debe tener una aplicación, tales como entradas, salidas, procesamiento y especificaciones de control. Muchas incluyen herramientas para crear especificaciones de datos.

➤ Herramientas para presentación

Se utilizan para describir la posición de datos, mensajes y encabezados sobre las pantallas de las terminales, reportes y otros medios de entrada y salida.

Los analistas han utilizado las herramientas para el diseño de sistemas desde el inicio de la era de las computadoras. Sin embargo, la reciente infusión de ayuda computarizada así como la facilidad de generar gráficas de gran calidad están dando a estas herramientas un nuevo significado en el diseño de sistemas.

2.2.13.3

Herramientas para el desarrollo

Estas herramientas ayudan al analista a trasladar los diseños en aplicaciones funcionales:

➤ Herramientas para la ingeniería de software

Apoyan el proceso de formular diseños de software, incluyendo procedimientos y controles, así como la documentación correspondiente.

➤ Generadores de código

Producen el código fuente y las aplicaciones a partir de especificaciones funcionales bien articuladas.

➤ Herramientas para pruebas

Apoyan la fase de evaluación de un sistema o de partes del mismo contra las especificaciones. Incluyen facilidades para examinar la correcta operación del sistema así como el grado de perfección alcanzado en comparación con las expectativas.

2.2.14 Estrategias para el Desarrollo de Sistemas

Los sistemas de información basados en computadora sirven para diversas finalidades que van desde el procesamiento de las transacciones de una empresa (la sangre de muchas organizaciones), hasta proveer de la información necesaria para decidir sobre asuntos que se presentan con frecuencia, asistencia a los altos funcionarios con la formulación de estrategias difíciles y la vinculación entre la información de las oficinas y los datos de toda la corporación. En algunos casos los factores que deben considerarse en un proyecto de sistemas de información, tales como el aspecto más apropiado de la computadora o la tecnología de comunicaciones que se va a utilizar, el impacto del nuevo sistema sobre los empleados de la empresa y las características específicas que el sistema debe tener, se pueden determinar de una manera secuencial. En otros casos, debe ganarse experiencia por medio de la experimentación conforme el sistema evoluciona por etapas.

A medida que las computadoras son empleadas cada vez más por personas que no son especialistas en computación, el rostro del desarrollo de sistemas de información adquiere una nueva magnitud. Todas estas situaciones están representadas por los distintos enfoques al desarrollo de sistemas de información basados en computadora:

1. Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas.
2. Método del desarrollo del análisis estructurado.
3. Método del prototipo de sistemas.

La tabla 2.3 presenta un resumen de las condiciones para las que cada estrategia tiene la mayor utilidad.¹⁴

¿Qué método de desarrollo es el más apropiado?

No existe *ningún método correcto* para desarrollar un sistema de información, pero sí existen diferentes formas para producir el sistema correcto para una aplicación. Algunos métodos tienen más éxito que otros y esto depende de cuándo se emplean, cómo se aplican y de los participantes en el proceso de desarrollo.

En ciertas ocasiones el único método adecuado será un enfoque paso por paso, comparable con el ciclo de vida de desarrollo de un sistema. En otros casos, el desarrollo de prototipos es el único método que tiene sentido. En otras situaciones se combinan los métodos y, además, los usuarios desarrollan parte de la aplicación, quizá utilizando hojas electrónicas de cálculo y una computadora personal. El indicador definitivo del éxito de un método de desarrollo en particular es aquel que se refiere a los resultados obtenidos y no a la "precisión" teórica del método.

¹⁴ James A. Senn, *Análisis y Diseño de Sistemas de Información* Mc Graw Hill, Pág. 32

Sistemas de Información - Capítulo II

TABLA 2.3 : ESTRATEGIAS OPCIONALES PARA EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS

Estrategia de Desarrollo	Descripción	Características
<i>Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas</i>	Incluye las actividades de investigación preliminar, determinación de requerimientos, diseño del sistema, desarrollo de software, pruebas del sistema e implementación	Requerimientos del sistema de información predecibles. Manejable como proyecto. Requiere que los datos se encuentren en archivos y bases de datos. Gran volumen de transacciones y procesamientos. Requiere de validación de los datos de entrada. Abarca varios departamentos. Tiempo de desarrollo largo. Desarrollo por equipos de proyecto.
<i>Método del Análisis estructurado</i>	Se enfoca en lo que el sistema o la aplicación realizan, sin importar la forma en que lo llevan a cabo su función (se abordan los aspectos lógicos y no los físicos). Emplea símbolos gráficos para describir el movimiento y procesamiento de los datos. Los componentes importantes incluyen los diagramas de flujo de datos y el diccionario de datos.	Adecuado para todo tipo de aplicaciones. Mayor utilidad como complemento de otros métodos de desarrollo.
<i>Método del Prototipo de Sistemas</i>	Desarrollo iterativo o en continua evolución donde el usuario participa directamente en el proceso.	Condiciones únicas de las aplicaciones donde los encargados del desarrollo tienen poca experiencia o información, o donde los costos y riesgos de cometer un error pueden ser altos. Asimismo, útil para probar la factibilidad del sistema, identificar los requerimientos del usuario, evaluar el diseño de un sistema o examinar el uso de una aplicación

2.2.14.1 Método del Ciclo de Vida clásico del Desarrollo de Sistemas

El desarrollo de sistemas, un proceso formado por las etapas de análisis y diseño, comienza cuando la administración o algunos miembros del personal encargado de desarrollar sistemas, detectan un sistema de la empresa que necesita mejoras.

El método del ciclo de vida para desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información. En la mayor parte de las situaciones dentro de una empresa todas las actividades están muy relacionadas, en general son inseparables, y quizá sea difícil determinar el orden de los pasos que se siguen para efectuarlas. Las diversas partes del proyecto pueden encontrarse al mismo tiempo en distintas fases de desarrollo, algunos componentes en la fase de análisis mientras que otros en etapas avanzadas de diseño.

El método del ciclo de vida para desarrollo de sistemas consta de las siguientes actividades¹⁵:

1. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.
2. Determinación de los requerimientos de información.
3. Análisis de las necesidades del sistema.
4. Diseño del sistema recomendado.
5. Desarrollo y documentación de software.
6. Pruebas y mantenimiento del sistema.
7. Implantación y evaluación del sistema.

El método del ciclo de vida para desarrollo de sistemas es un enfoque por fases del análisis y diseño que sostiene que los sistemas son desarrollados de mejor manera mediante el uso de un ciclo específico de actividades del analista y del usuario.

Los analistas no están de acuerdo con qué tantas fases exactas hay en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, pero por lo general, alaban su enfoque organizado. Aquí hemos dividido el ciclo en siete fases, tal como se muestra en la figura 2.13. Aunque cada fase es presentada en forma discreta, nunca se lleva a cabo como un paso aparte. En vez de ello, varias actividades pueden suceder simultáneamente, y las actividades pueden ser repetidas. Ésta es la razón por la cual es más útil pensar que el método del ciclo de vida para desarrollo de sistemas se logra en fases (con actividades traslapándose y luego disminuyendo) y no en pasos separados.

Debe hacerse notar que a veces los sistemas trabajan en forma cíclica. Cuando el analista termina una fase del desarrollo del sistema y pasa a la siguiente, el descubrimiento de un problema puede obligar a que el analista regrese a la fase anterior y modifique el trabajo que allá hizo. Por ejemplo, durante la fase de prueba el programador puede descubrir que el programa no trabaja correctamente, ya sea debido a que no se escribió código para apoyar determinadas partes del diseño del sistema o aquel diseño fue incompleto.

¹⁵ Kendall & Kendall, Análisis y Diseño de Sistema, Prentice Hall Hispanoamericana, Pág. 8

En cualquier caso deben ser modificados los programas, y el analista puede tener que cambiar algunos de los materiales del diseño del sistema. A su vez, esto puede necesitar que el analista se reúna con el usuario y vuelva a investigar cómo funciona una actividad específica del negocio.

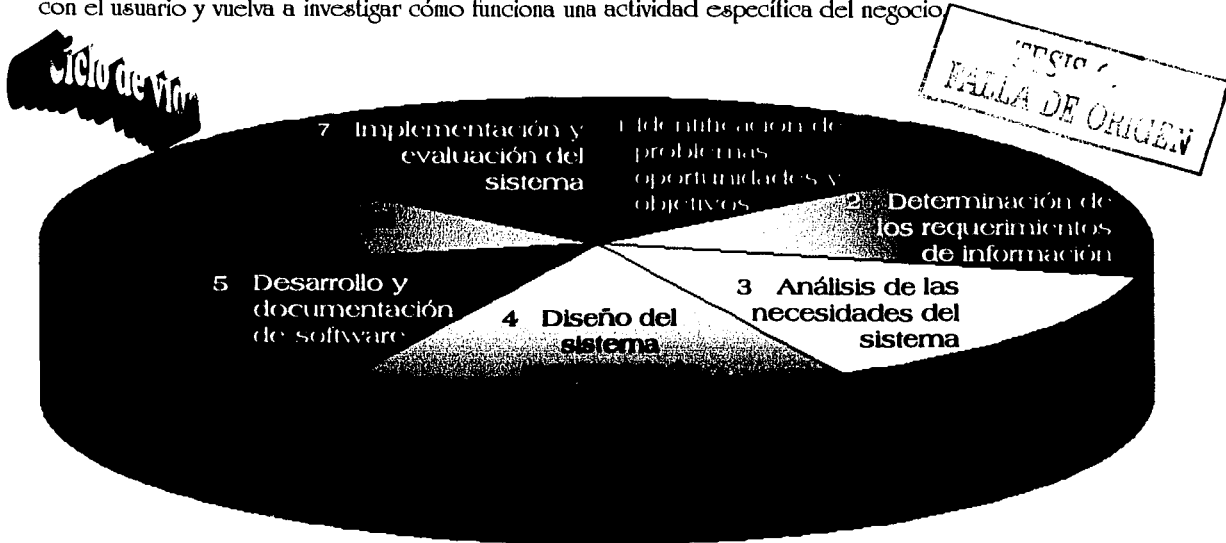


Figura 2.13 : Las siete fases del Ciclo de vida de desarrollo de sistemas

2.2.14.1.1 Identificación de problemas, oportunidad y objetivos

En la primera fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, algunos autores la catalogan como Investigación preliminar, el analista tiene que ver con la identificación de problemas, oportunidades y objetivos. Esta etapa es crítica para el éxito del proyecto, debido a que nadie quiere desperdiciar el tiempo restante, resolviendo el problema equivocado.



La primera fase requiere que el analista observe honestamente lo que está sucediendo en un negocio; luego, junto con los demás miembros de la organización, el analista hace resaltar los problemas. Frecuentemente, estos ya han sido vistos por los demás, y son la razón por la cual el analista fue llamado inicialmente.

Las oportunidades son situaciones que el analista considera que pueden ser mejoradas por medio del uso de sistemas de información computarizados. El aprovechar las oportunidades puede permitir que el negocio gane un avance competitivo o ponga un estándar de la industria.

Sistemas de Información - Capítulo II

La identificación de objetivos es también un componente importante de la primera fase. En primer lugar el analista debe descubrir lo que está tratando de hacer el negocio. Luego será capaz de ver si algún aspecto de la aplicación de sistemas de información puede ayudar para que el negocio alcance sus objetivos atacando problemas específicos u oportunidades.

Las personas involucradas en la primera fase son los usuarios, analistas y administradores de sistemas que coordinan el proyecto. Las actividades de esta fase consisten en entrevistas a los administradores de los usuarios, reunir el conocimiento obtenido, estimación del alcance del proyecto y documentación de los resultados. La salida de esta fase es un estudio de factibilidad que contiene una definición del problema y la recopilación de los objetivos. Luego los administradores deben tomar una decisión para ver si continúan con el proyecto propuesto. Si el grupo de usuarios no tiene los suficientes fondos en su presupuesto y desea atacar problemas que no están relacionados, o los problemas no requieren un sistema de cómputo, puede ser recomendada una solución manual y el proyecto de sistemas ya no continúa.

El aspecto fundamental del análisis de sistemas es comprender todas las facetas importantes de parte de la empresa que se encuentra bajo estudio. (Es por esta razón que el proceso de adquirir información se denomina, con frecuencia, *investigación detallada*). Los analistas, al trabajar con los empleados y administradores, deben estudiar los procesos de una empresa para dar respuesta a las siguientes preguntas clave:

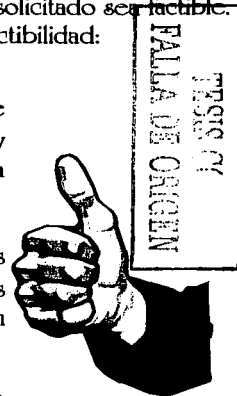
- ▶ ¿es lo que se hace?
- ▶ ¿cómo se hace?
- ▶ ¿qué frecuencia se presenta?
- ▶ ¿tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?
- ▶ ¿es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?
- ▶ ¿hay algún problema?
- ▶ ¿existe un problema, ¿qué tan serio es?
- ▶ ¿existe un problema, ¿cuál es la causa que lo origina?

Para contestar estas preguntas, el analista conversa con varias personas para reunir detalles relacionados con los procesos de la empresa, sus opiniones sobre por qué ocurren las cosas, las soluciones que proponen y sus ideas para cambiar el proceso. Se emplean cuestionarios para obtener esta información cuando no es posible entrevistar, en forma personal, a los miembros de grupos grandes dentro de la organización. Asimismo, las investigaciones detalladas requieren el estudio de manuales y reportes, la observación en condiciones reales de las actividades del trabajo y, en algunas ocasiones, muestras de formas y documentos con el fin de comprender el proceso en su totalidad.

Conforme se reúnen los detalles, los analistas estudian los datos sobre requerimientos con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema, incluyendo la información que deben producir los sistemas junto con características operacionales tales como controles de procesamiento, tiempos de respuesta y métodos de entrada y salida.

Un resultado importante de esta fase es la determinación de que el sistema solicitado sea factible. En la investigación preliminar existen tres aspectos relacionados con el estudio de factibilidad:

1. **Factibilidad técnica:** El trabajo para el proyecto, ¿puede realizarse con el equipo actual, la tecnología existente de software y el personal disponible? Si se necesita nueva tecnología, ¿cuál es la posibilidad de desarrollarla?
2. **Factibilidad económica:** Al crear el sistema, ¿los beneficios que se obtienen serán suficientes para aceptar los costos?, ¿los costos asociados con la decisión de no crear el sistema son tan grandes que se debe aceptar el proyecto?
3. **Factibilidad operacional:** Si se desarrolla e implanta, ¿será utilizado el sistema?, ¿existirá cierta resistencia al cambio por parte de los usuarios que dé como resultado una disminución de los posibles beneficios de la aplicación?



ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

El estudio de factibilidad lo lleva a cabo un pequeño equipo de personas (en ocasiones una o dos) que está familiarizado con técnicas de sistemas de información; dicho equipo comprende la parte de la empresa u organización que participará o se verá afectada por el proyecto, y es gente experta en los procesos de análisis y diseño de sistemas. En general, las personas que son responsables de evaluar la factibilidad son analistas capacitados o directivos.

No todos los proyectos solicitados son deseables o factibles. Algunas organizaciones reciben tantas solicitudes de sus empleados que sólo es posible atender unas cuantas. Sin embargo, aquellos proyectos que son deseables y factibles deben incorporarse en los planes. En algunos casos el desarrollo puede comenzar inmediatamente, aunque lo común es que los miembros del equipo de sistemas se encuentren ocupados con otros proyectos. Cuando esto ocurre, la administración decide qué proyectos son los más importantes y decide el orden en que se llevarán a cabo. Muchas organizaciones desarrollan sus planes para sistemas de información con el mismo cuidado con el que planifican nuevos productos y programas de fabricación o la expansión de sus instalaciones. Después de aprobar la solicitud de un proyecto se estima su costo, el tiempo necesario para terminarlo y las necesidades de personal; con esta información se determina dónde ubicarlo dentro de la lista existente de proyectos.

2.14.1.2 Determinación de los requerimientos de información

La siguiente fase a la que entra el analista es la de la determinación de los requerimientos de información para los usuarios particulares involucrados. Entre las herramientas utilizadas para definir los requerimientos de información en el negocio se encuentran: muestreo e investigación de los datos relevantes, entrevistas, cuestionarios, el comportamiento de los tomadores de decisiones y su ambiente de oficina y hasta la elaboración de prototipos.

¿Qué es la determinación de requerimientos?

La *determinación de requerimientos* es el estudio de un sistema para conocer cómo trabaja y dónde es necesario efectuar mejoras. Los estudios de sistemas dan como resultado una evaluación de la forma como trabajan los métodos empleados y si es necesario o posible realizar ajustes.

Un *requerimiento* es una característica que debe incluirse en un nuevo sistema. Esta puede ser la inclusión de determinada forma para capturar o procesar datos, producir información, controlar una actividad de la empresa o brindar soporte a la gerencia. Es así como la determinación de requerimientos vincula el estudio de un sistema existente con la recopilación de detalles relacionados con él.¹⁶

Dado que los analistas de sistemas no trabajan como gerentes o empleados en los departamentos de usuarios (como mercadotecnia, compras, producción o contabilidad), no tienen los mismos conocimientos, hechos y detalles que los usuarios y gerentes de esas áreas.

En esta fase el analista está esforzándose por comprender qué información necesitan los usuarios para realizar su trabajo. Se puede ver que varios de los métodos para determinar los requerimientos de información involucran la interacción directa con los usuarios. Esta fase sirve para formar la imagen que el analista tiene de la organización y sus objetivos. Algunas veces solamente, se completan las dos primeras fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Este tipo de estudio puede tener diferentes propósitos, y es realizado típicamente por un especialista llamado analista de información.



Las personas involucradas en esta fase son los analistas y los usuarios, típicamente los administradores de las operaciones y los trabajadores de las operaciones. El analista de sistemas necesita saber los detalles de las funciones actuales del sistema: ¿quién? (las personas que están involucradas), ¿qué? (la actividad del negocio), ¿dónde? (el ambiente donde se lleva a cabo el trabajo), ¿cuándo? (en qué momento) y ¿cómo? (de qué manera se desarrollan los procedimientos actuales) del negocio bajo estudio. El analista debe preguntar porqué el negocio usa el sistema actual. Puede haber muy buenas razones para desarrollar el negocio usando los métodos actuales, y deben ser considerados cuando se diseña cualquier sistema nuevo.

Sin embargo, si la razón de las operaciones actuales es que "siempre se han hecho así", el analista puede desear la mejora de los procedimientos. La reingeniería de procesos del negocio puede ayudar a enmarcar un enfoque para volver a pensar en el negocio en forma creativa. Al término de esta fase, el analista debe comprender el por qué de las funciones del negocio y tener información completa sobre las personas, objetivos, datos y procedimientos involucrados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

¹⁶ John G. Burch, *Diseño de sistemas de Información* Grupo Noriega Editores, Pág. 122.

Actividades de la determinación de requerimientos

Es útil, ver la determinación de requerimientos a través de tres grandes actividades anticipación, comprensión del proceso e identificación de datos e información generada.

TESIS DE
FALLA DE ORIGEN

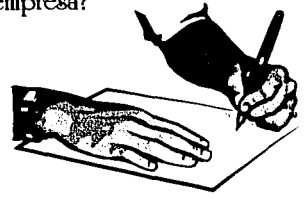
Anticipación de requerimientos

La experiencia de los analistas en un área en particular y el contacto con sistemas en un ambiente similar al que se encuentra bajo o investigación, tiene influencia sobre el estudio que éstos realizan. Su experiencia les permite anticipar ciertos problemas o características y requerimientos para un nuevo sistema. Por tanto, es probable que las características que investigan del sistema actual, las preguntas que formulan o los métodos que utilizan estén basados sobre esta familiaridad. Especificación de requerimientos implica una gran responsabilidad para los analistas de sistemas, ya que la calidad del trabajo realizado en esta etapa se verá reflejada más adelante en las características del nuevo sistema.

Comprensión del proceso

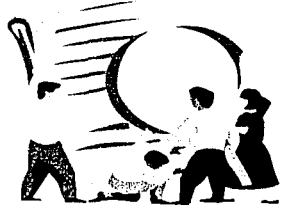
Siempre se debe comenzar con lo básico. Los analistas hacen preguntas que cuando reciben respuesta, proporcionan antecedentes sobre detalles fundamentales relacionados con el sistema y que sirven para describirlo. Las siguientes preguntas son de utilidad para adquirir la comprensión necesaria:

- ¿Cuál es la finalidad de esta actividad dentro de la empresa?
- ¿Qué pasos se siguen para llevarla a cabo?
- ¿Dónde se realizan estos pasos?
- ¿Quiénes los realizan?
- ¿Cuánto tiempo tardan en efectuarlos?
- ¿Con qué frecuencia lo hacen?
- ¿Cómo emplean la información resultante?



Identificación de datos empleados e información generada

El siguiente paso es detectar qué datos se utilizan para llevar a cabo cada actividad. Por ejemplo, para reabastecer el inventario, el comprador requiere datos que describan para cada artículo la cantidad existente, la demanda esperada, el nombre del proveedor y el costo para saber cuándo hacer el pedido, el comprador debe considerar el tiempo de entrega de la mercancía (con cuánto tiempo de anticipación es necesario efectuar el pedido para que el artículo se encuentre en existencia cuando sea necesario).



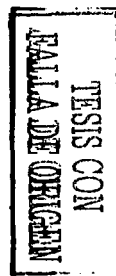
Por otra parte, muchas transacciones comerciales producen información útil para los gerentes cuando éstos evalúan el desempeño de empleados, negocios y sistemas; esta información también puede ser de utilidad, en otro contexto, para los gerentes y analistas. Por ejemplo, los analistas curiosos encuentran que los datos relacionados con el abasto del inventario y almacenaje también proporcionan información con respecto a las demandas del almacén, prácticas de compras, ventas y flujo de efectivo.

Modelo propuesto para estimar los requerimientos equipo

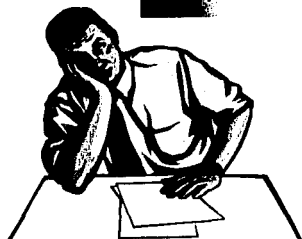
Una vez que se han desarrollado los pasos previos, se puede iniciar el estudio de requerimientos para el nuevo equipo. Este primer paso del procedimiento es quizás el más difícil y empírico de llevar a cabo, ya que no existe un método probado que garantice el éxito.

Los recursos que deben estimarse durante esta fase del proceso incluyen los siguientes:

- ▶ **Velocidad** de cómputo expresada, por ejemplo, en el número de instrucciones por segundo.
- ▶ **Velocidad** de almacenamiento en memoria principal expresada, por ejemplo, en megabytes.
- ▶ **Velocidad** de almacenamiento secundario expresada, por ejemplo, en megabytes o gigabytes.
- ▶ **Velocidad** total de impresión requerida expresada, por ejemplo, en líneas de impresión.
- ▶ **Número** de terminales requeridas para la captura o consulta de información.
- ▶ **Software** especializado que se requiera para llevar a cabo funciones especiales, tales como terminales inteligentes, concentradores, ruteadores, etcétera.



2.2.14.13 Análisis de las necesidades del sistema



La siguiente fase que realiza el analista de sistemas involucra el análisis de las necesidades del sistema. Nuevamente, herramientas y técnicas especiales ayudan para que el analista haga las determinaciones de los requerimientos. Una herramienta de éstas es el uso de diagramas de flujo de datos para diagramar la entrada, proceso y salida de las funciones del negocio en forma gráfica estructurada. A partir de los diagramas de flujo de datos se desarrolla un diccionario de datos, que lista todos los conceptos de datos usados en el sistema, así como sus especificaciones, si son alfanuméricos y qué tanto espacio ocupan cuando se imprimen.

Durante esta fase el analista de sistemas también analiza las decisiones estructuradas que se hacen. Las decisiones estructuradas son aquellas para las que pueden ser determinadas las condiciones como alternativas de condición, acciones y reglas de acción. Hay tres métodos principales para el análisis de decisiones estructurales: lenguaje estructurado, tablas de decisión y árboles de decisión.

No todas las decisiones de la organización son estructuradas, pero todavía es importante que el analista de sistemas las comprenda. Las decisiones semiestructuradas (decisiones tomadas bajo riesgo) son sustentadas frecuentemente por los sistemas de apoyo a decisiones. Cuando se analizan decisiones semiestructuradas, el analista examina las decisiones con base en el grado de habilidad para la toma de decisiones requerida, el grado de complejidad del problema y la cantidad de criterios considerados cuando se toma la decisión.

El análisis de las decisiones de criterios múltiples (decisiones en las que deben ser balanceados muchos factores) también parte de esta fase. Se dispone de muchas técnicas para el análisis de decisiones de criterios múltiples, incluyendo el proceso de compromiso y el uso de métodos ponderados.

En este punto del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista prepara una propuesta de sistema que contenga lo que ha sido encontrado, proporciona análisis de costo/beneficio de las alternativas y hace recomendaciones sobre lo que debe ser hecho (en caso de haberlo). Si alguna de las recomendaciones es aceptable para la administración, el analista continúa sobre ese curso. Cada problema de sistema es único y nunca hay una sola solución correcta. La manera en que se formula una solución o recomendación depende de la capacidad y entrenamiento profesional individual de cada analista.

Especificaciones de proceso y decisiones estructuradas

Para determinar los requerimientos de información usando una estrategia de análisis de decisiones, el analista de sistemas primero debe determinar los objetivos de la organización usando un enfoque de arriba hacia abajo. El analista de sistemas debe comprender los principios de las organizaciones y debe tener un conocimiento funcional de las técnicas de recolección de datos. El enfoque de arriba hacia abajo es crítico, debido a que todas las decisiones en la organización deben estar relacionadas, al menos indirectamente, con los objetivos amplios de la organización completa.

Las especificaciones de proceso, a veces llamadas miniespecificaciones, debido a que son una parte pequeña del total de especificaciones del proyecto. Son creadas para procesos primitivos en los diagramas de flujo de datos, así como para algunos procesos de más alto nivel que explotan hacia un diagrama hijo. Estas especificaciones explican la lógica para la toma de decisiones y las fórmulas que transformarán los datos de entrada al proceso en datos de salida. Cada elemento derivado debe tener lógica de proceso para mostrar cómo es producido a partir de elementos básicos, o de otros elementos derivados previamente creados, que son entrada para el proceso primitivo.

Los tres objetivos de la producción de especificaciones del proceso son:

1. Deducir la ambigüedad del proceso. Esto lleva al analista a aprender detalles acerca de la manera en que trabajan los procesos. Cualquier área vaga debe ser anotada, puesta por escrito y consolidada para todas las especificaciones del proceso. Estas observaciones forman una base y proporcionan las preguntas para entrevistas de averiguación con la comunidad de usuarios.
2. Obtener una descripción precisa de lo que se logra, que está por lo general, incluido en un paquete de especificaciones para el programador.
3. Validar el diseño del sistema. Esto incluye el asegurarse que un proceso tenga todos los flujos de datos necesarios para producir la salida. Además, toda la entrada y salida debe estar representada en el diagrama de flujo de datos.

Encontrará muchas situaciones en donde las especificaciones de proceso no están creadas. Algunas veces el proceso es muy simple o ya existe el código de computadora. Esto eventualmente deberá ser anotado en la descripción de proceso y no se requerirá más diseño. Las categorías de proceso que por lo general no requieren especificaciones son:

1. Procesos que representan entrada o salida típica, tal como lectura, escritura, etc. Estos procesos por lo general requieren lógica simple.
2. Procesos que representan validación de datos simple, que es por lo general fácil de lograr. Los criterios de edición están incluidos en el diccionario de datos y son incorporados en el código fuente de computadora. Las especificaciones de proceso pueden ser producidas para ediciones complejas.
3. Procesos que usen código preescrito. Estos están generalmente incluidos en un sistema como subprogramas y funciones.

Los subprogramas son programas de computadora que son escritos, probados y guardados en el sistema de computadora. Por lo general ejecutan una función general del sistema, tal como la validación de una fecha o de un dígito verificador. Estos programas de propósito general son escritos y documentados una sola vez, pero forman bloques de construcción que pueden ser usados por muchos sistemas por toda la organización. Por lo tanto, estos subprogramas aparecen como procesos en muchos diagramas de flujo de datos. Las funciones son similares a los subprogramas, pero están codificadas en forma diferente. Por ejemplo, puede comprarse una biblioteca de funciones para ser usada en el lenguaje de programación C o en un ambiente de base de datos.

Las especificaciones de proceso enlazan los procesos con los diagramas de flujo de datos y el diccionario de datos, tal como se ilustra en la figura 2.14.

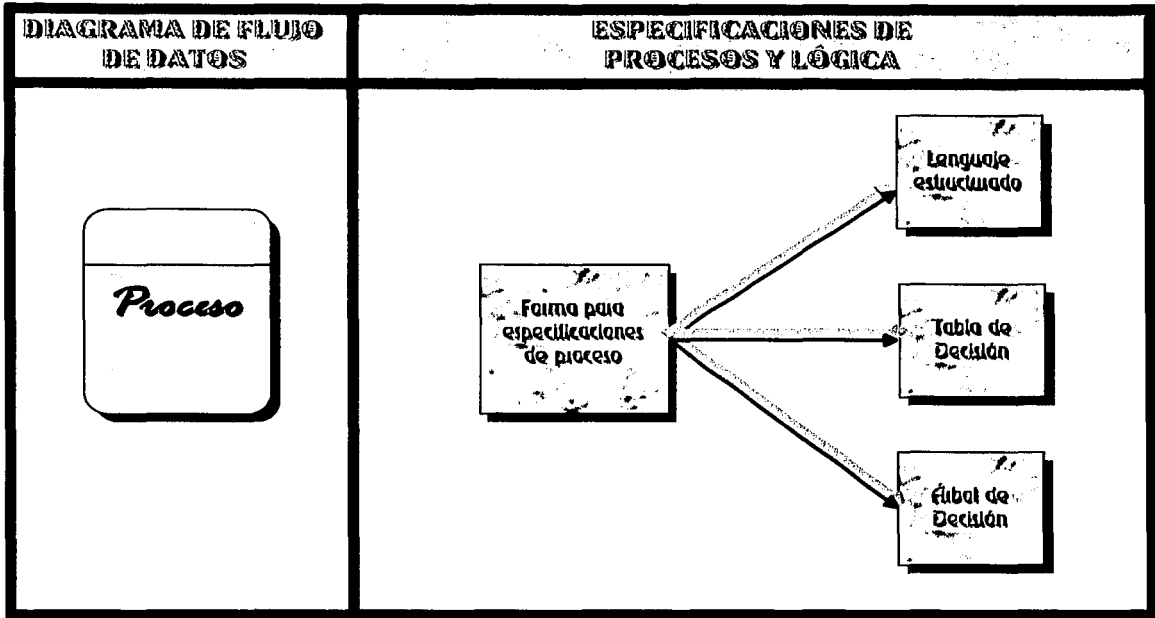


Figura 2.14 : La manera en que las especificaciones de proceso se relacionan con el diagrama de flujo de datos

2.2.14.14 Diseño del Sistema Recomendado

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

En esta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista usa la información recolectada anteriormente para realizar el diseño lógico del sistema de información. El analista diseña procedimientos precisos para la captura de datos, a fin de que los datos que van a entrar al sistema de información sean correctos. Además, el analista también proporciona entrada efectiva para el sistema de información mediante el uso de técnicas para el buen diseño de formas y pantallas.

Parte del diseño lógico del sistema de información es diseñar la interfaz de usuario. La interfaz conecta al usuario con el sistema y es, por lo tanto, extremadamente importante. Ejemplos de interfases de usuario incluyen un teclado para introducir preguntas y respuestas, menús en pantalla para elegir comandos del usuario y un ratón para seleccionar opciones.

La fase de diseño también incluye el diseño de archivos o bases de datos que guardarán la mayor parte de los datos necesarios para los tomadores de decisiones de la organización. Una base de datos bien organizada es la base para todos los sistemas de información. En esta fase, el analista también trabaja con los usuarios para diseñar la salida (ya sea en pantalla o impresa) que satisfaga sus necesidades de información.

Por último el analista debe diseñar procedimientos de control y respaldo para proteger al sistema y a los datos, y producir paquetes de especificaciones de programa para los programadores. Cada paquete debe contener diseños de entrada y salida, especificaciones de archivos y detalles de procesamiento, y también puede incluir árboles o tablas de decisión, diagramas de flujo de datos, un diagrama de flujo del sistema y los nombres y funciones de cualesquiera de las rutinas de código que ya hayan sido escritas.

2.2.14.15 Desarrollo y documentación del software

En la quinta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas el analista trabaja con los programadores para desarrollar cualquier software original que se necesite. Algunas de las técnicas estructuradas para el diseño y documentación de software incluyen diagramas estructurados, el método HIPO, diagramas de flujo, diagramas Nass-Schneiderman y Warnier-Orr y pseudo código. El analista de sistemas usa uno o más de estos dispositivos para comunicar al programador lo que necesita ser programado.

Durante esta fase, el analista también trabaja con los usuarios para desarrollar documentación efectiva para el software, incluyendo manuales de procedimientos. La documentación le dice al usuario la manera de usar el software y también qué hacer si se suceden problemas con el software.

Los programadores tienen un papel principal en esta fase conforme diseñan, codifican y eliminan errores de sintaxis de los programas de computadora. Si el programa va a ser ejecutado en un ambiente de macrocomputadora, se debe crear el lenguaje de control de trabajos (JCL, por sus siglas en inglés). Para asegurar la calidad, un programador puede realizar ya sea un diseño o un ensayo del código, explicando las partes complejas del programa a un equipo de otros programadores.



2.2.14.16 Pruebas y Mantenimiento del Sistema

Prueba de sistemas

TRIS
FALLA DE ORIGEN

Antes de que pueda ser usado, el sistema de información debe ser probado. Es mucho menos costoso encontrar problemas antes de que el sistema sea entregado a los usuarios. Algunas de las pruebas son realizadas por los programadores solos, y otras por los analistas de sistemas junto con los programadores. Primero se ejecuta una serie de pruebas para que destaquen los problemas con datos de ejemplo y eventualmente con datos reales del sistema actual.

Sistemas de Información - CAPÍTULO II

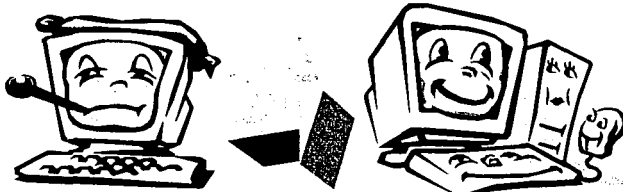
Durante la fase de prueba de sistemas, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, es decir, que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Se alimentan como entradas conjuntos de datos de prueba para su procesamiento y después se examinan los resultados. En ocasiones se permite que varios usuarios utilicen el sistema para que los analistas observen si tratan de emplearlo, en formas no previstas. Es preferible descubrir cualquier sorpresa antes de que la organización implante el sistema y dependa de él.

En muchas organizaciones, las pruebas son conducidas por personas ajenas al grupo que escribió los programas originales; con esto se persigue asegurar, por una parte, que las pruebas sean completas e imparciales y, por otra, que el software sea más confiable. Este proceso se realiza con el fin de asegurar que el sistema esté libre de errores y debe realizarse durante todo el proceso y no sólo en la fase final.

La evaluación de un sistema involucra diferentes niveles y tiempos antes de que el sistema mida su operación. Para realizar las pruebas puede utilizarse el modelo de Kendall and Kendall, el cual consta de cuatro tipos de pruebas. El primer tipo de pruebas se realiza a nivel de los programadores para comprobar los programas utilizando datos de prueba o ficticios. El segundo, deben realizarlo los analistas para probar el funcionamiento entre los programas, utilizando para ello datos de prueba, para verificar que el sistema trabaja como una unidad. En el tercero participan los operadores, probando todo el sistema con datos de prueba y, por último, en el cuarto nivel participan los usuarios, probando todo el sistema con datos reales.

Mantenimiento. Preservación de la utilidad del sistema

El mantenimiento del sistema y de su documentación comienza en esta fase y es efectuado rutinariamente a lo largo de la vida del sistema de información. Mucho del trabajo rutinario del programador consiste en el mantenimiento, ya que los negocios gastan gran cantidad de dinero en dicho mantenimiento. Muchos de los procedimientos sistemáticos que emplea el analista a lo largo del ciclo de vida del desarrollo del sistema pueden ayudar a asegurar que el mantenimiento se mantenga al mínimo.



El mantenimiento es un aspecto más del desarrollo de sistemas de información. Sin embargo, efectuar cambios y ajustes no necesariamente indica la corrección de errores o la ocurrencia de problemas.

Después de que el sistema está instalado se le debe dar mantenimiento, esto significa que los programas de computadora deben ser modificados y mantenidos actualizados. La figura 2.16 muestra la cantidad promedio de tiempo gastada en mantenimiento en una instalación típica. Las estimaciones del tiempo gastado por los departamentos en mantenimiento ha ido de 48 al 60 por ciento del tiempo total empleado en el desarrollo de sistemas. Queda muy poco tiempo para nuevo desarrollo de sistemas. Conforme aumenta la cantidad de programas escritos, también aumenta la cantidad de mantenimiento que requieren.

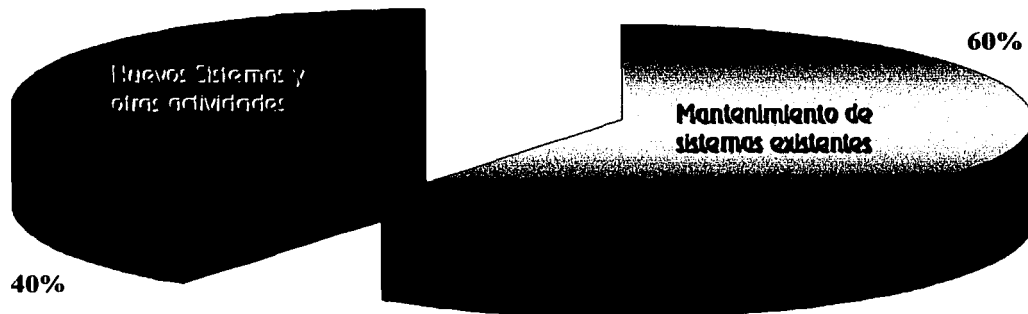


Figura 2.16 : Algunos investigadores estiman que la cantidad de tiempo empleado en el mantenimiento del sistema puede ser hasta de 60% del tiempo total empleado en los proyectos de sistemas.

El mantenimiento se realiza por dos razones. La primera de estas es para corregir errores de software. Sin importar que tan completamente se pruebe el sistema, se deslizan errores en los programas de computadora. Los errores del software comercial para microcomputadoras son a veces documentados como "anomalías conocidas", y son corregidos cuando son lanzadas nuevas versiones del software o versiones intermedias. En el software personalizado los errores deben ser corregidos conforme son detectados.

Entre los cambios más frecuentes solicitados por los usuarios finales se encuentra la adición de información al formato de un reporte. Se pueden revisar los requerimientos del sistema como consecuencia de su uso o del cambio de las necesidades de operación. Quizá sea necesario corregir algún descuido que ocurrió durante el proceso de desarrollo.

A menudo surge la necesidad de capturar más datos y almacenarlos en la base de datos o en los archivos de transacciones. O quizá sea necesario añadir características para la detección de errores con la finalidad de evitar que los usuarios del sistema emprendan por equivocación una acción no deseada.

Todas estas situaciones son realidades del mantenimiento de aplicaciones. Cuando se presentan, sin embargo, son un buen indicador de que el sistema se está utilizando, tiene una función útil y de que los usuarios no lo están "archivando".

Muchas organizaciones invierten recursos económicos cuantiosos para dar un buen mantenimiento a sus sistemas. Estos costos pueden llegar a elevarse a niveles alarmantes, por lo que se sugiere controlar estrictamente este renglón del presupuesto de Informática.

Una de las razones para realizar el mantenimiento del sistema es para mejorar las capacidades del software, en respuesta a las necesidades organizacionales cambiantes y, por lo general, involucran algunas de las siguientes tres situaciones:

Sistemas de Información - Capítulo II

1. Los usuarios frecuentemente solicitan características adicionales después de que se familiarizan con el sistema de cómputo y sus capacidades. Estas características solicitadas pueden ser tan simples como el desplegado de totales adicionales en un reporte o tan complicadas como el desarrollo de nuevo software.
2. El negocio cambia a través del tiempo. Se debe modificar el software para abarcar cambios tales como nuevos requerimientos de reportes gubernamentales o corporativos, la necesidad de producir nueva información para clientes, etcétera.
3. El hardware y software estén cambiando a un ritmo acelerado. Un sistema que usa tecnología antigua puede ser modificado para usar las capacidades de una tecnología más nueva. Un ejemplo de tal cambio es el reemplazo de una terminal de macrocomputadora con una estación de trabajo de microcomputadora, o una microcomputadora con una computadora de escritorio.

La figura 2.17 ilustra la cantidad de recursos, por lo general tiempo y dinero, gastados en el desarrollo y mantenimiento del sistema. El área bajo la curva representa la cantidad total de dólares gastada. Se puede ver que a lo largo del tiempo es probable que el costo de mantenimiento exceda al del desarrollo del sistema. En cierto punto es más conveniente realizar un nuevo estudio del sistema, debido a que el costo de mantenimiento continuado es claramente mayor que la creación de un sistema de información completamente nuevo.

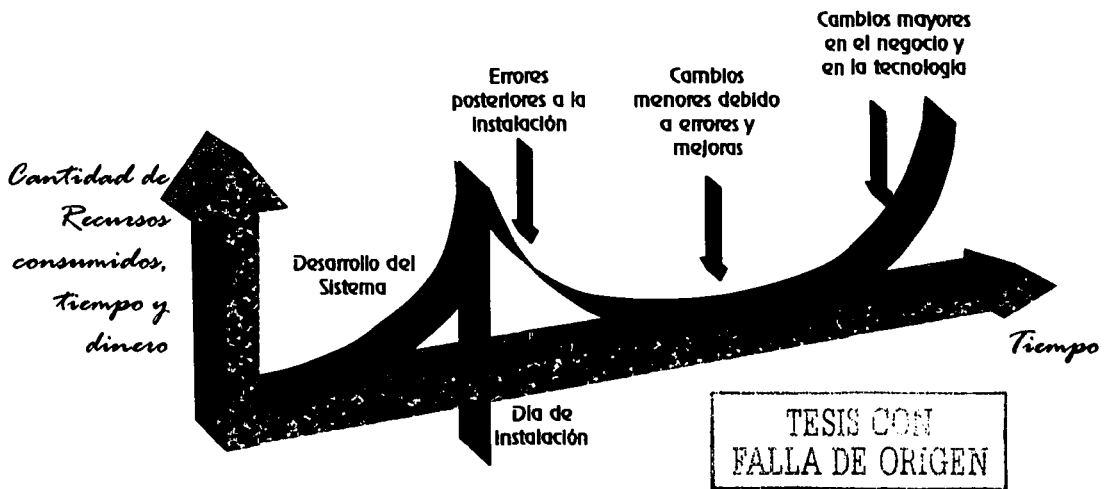


Figura 2.17: Consumo de recursos a lo largo de la vida del sistema.

2.2.14.17 Implementación y Evaluación de Sistemas

Implementación

En esta fase del desarrollo del sistema el analista ayuda a implementar el sistema de información. Esto incluye el entrenamiento de los usuarios para que manejen el sistema. Algún entrenamiento es hecho por los proveedores, pero la supervisión del entrenamiento es responsabilidad del analista de sistemas. Adicionalmente, el analista necesita un plan para una conversión suave del sistema antiguo al nuevo. Este proceso incluye la conversión de archivos de formatos antiguos a nuevos o la construcción de una base de datos, la instalación de equipo y la puesta del nuevo sistema en producción. La implementación es el proceso de verificar e instalar nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizarla.

Dependiendo, del tamaño de la organización que empleará la aplicación y el riesgo asociado con su uso, puede elegirse comenzar la operación del sistema sólo en un área de la empresa (prueba piloto), por ejemplo en un departamento o con una o dos personas. Algunas veces se deja que los dos sistemas, el viejo y el nuevo, trabajen en forma paralela con la finalidad de comparar los resultados. En otras circunstancias, el viejo sistema deja de utilizarse determinado día para comenzar a emplear el nuevo al día siguiente. Cada estrategia de implantación tiene sus méritos de acuerdo con la situación que se considere dentro de la empresa. Sin importar cuál sea la estrategia utilizada, los encargados de desarrollar el sistema procuran que el uso inicial del sistema se encuentre libre de problemas.

No hay una sola forma mejor para proceder con la conversión al nuevo sistema. No puede ser sobre enfatizada la importancia de una planeación y calendarización adecuada de la conversión (lo que a veces lleva semanas), respaldo de archivos y seguridad adecuada.

► Estrategias de conversión

En la figura 2.15 se dan las cinco estrategias para convertir de un sistema antiguo a uno nuevo.

1. Cambio directo.
2. Conversión en paralelo.
3. Conversión por fases.
4. Prototipos modulares.
5. Conversión distribuida.






<i>Conversión Directa</i>	
<i>Conversión Paralela</i>	
<i>Conversión Gradual</i>	
<i>Conversión de Prototipos</i>	
<i>Conversión Modular</i>	

Figura 2.15: Cinco estrategias de Conversión para los sistemas de información

Una vez instaladas, las aplicaciones se emplean durante muchos años. Sin embargo las organizaciones y los usuarios cambian con el paso del tiempo, incluso el ambiente es diferente con el paso de las semanas y los meses. Por consiguiente, es indudable que debe darse mantenimiento a las aplicaciones; realizar cambios y modificaciones en el software, archivos o procedimientos para satisfacer las nuevas necesidades de los usuarios. Dado que los sistemas de las organizaciones junto con el ambiente de las empresas experimentan cambios de manera continua, los sistemas de información deben mantenerse siempre al día. En este sentido, la implantación es un proceso en constante evolución.

Capacitación de usuarios

Los analistas de sistemas se involucran en un proceso educacional con los usuarios que es llamado capacitación. A lo largo del ciclo de vida de desarrollo de sistemas los usuarios han estado involucrados, por lo que ahora el analista debe poseer una valoración adecuada de los usuarios que deben ser capacitados. Tal como hemos visto, los centros de información mantienen instructores propios.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



En la implementación de grandes proyectos, el analista estará frecuentemente analizando la capacitación en vez de estar personalmente involucrado en él. Uno de los valores más preciados que puede dar el analista a cualquier situación de capacitación es la capacidad de ver el sistema desde el punto de vista del usuario. El analista nunca debe olvidar qué es el enfrentar un nuevo sistema. Estos recuerdos pueden ayudar a que el analista enfatice con los usuarios y facilite su capacitación.

Estrategias de capacitación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las estrategias de capacitación son determinadas por quién está siendo capacitación y quién lo capacitará.¹⁷ El analista querrá asegurarse de que cualquiera cuyo trabajo esté afectado por el nuevo sistema de información esté capacitado adecuadamente por el instructor adecuado.

► A quien capacitar

Todas las personas que tendrán uso primario o secundario del sistema deben ser capacitadas. Esto incluye a todos, desde el personal de captura de datos hasta aquellos que usarán la salida para tomar decisiones sin usar personalmente una computadora. La cantidad de capacitación que requiere un sistema depende, por lo tanto, de qué tanto cambiará el trabajo de alguien debido al nuevo sistema.

Hay que asegurarse de que estén separados usuarios de diferentes niveles de habilidades e intereses de trabajo. Es ciertamente problemático incluir novatos en las mismas sesiones de capacitación con los expertos, debido a que los novatos se pierden rápidamente y los expertos rápidamente se aburren con los puntos básicos. Ambos grupos quedan perdidos.

► Categorías de capacitación y educación

Los usuarios de la información y el personal de operaciones representan dos amplias categorías de personas que deben recibir educación y capacitación. Primeramente, el personal de operaciones debe ser capacitado inicialmente para correr el nuevo sistema.

✱ **Personal de Operación.** Esta categoría de personal incluye a todos los individuos involucrados en la preparación de la entrada, el procesamiento de datos y la operación y mantenimiento de los componentes lógicos y físicos del sistema.

✱ **Usuarios de la información.** Esta categoría de personas incluye al personal de la gerencia, los especialistas, y al personal de diversas áreas funcionales, incluyendo a los vendedores, los contadores y los programadores de la producción. Esta categoría también podría incluir a los clientes, proveedores, funcionarios gubernamentales y otros afectados e interesados de la organización.

¹⁷ Kendall & Kendall, Análisis y Diseño de Sistema, Prentice Hall Hispanoamericana, Pág. 822

► Las personas que capacitarán a los usuarios

Para un proyecto grande se pueden usar muchos instructores diferentes, dependiendo de qué tantos. Usuarios deben ser capacitados y quiénes son. Las fuentes de capacitación posibles incluyen:

1. Vendedores.
2. Analistas de sistemas.
3. Instructores pagados externamente.
4. Instructores en casa.
5. Otros usuarios del sistema.

Esta lista da solamente unas cuantas de las opciones que tiene el analista para planear y proporcionar la capacitación. Los grandes vendedores frecuentemente proporcionan capacitación gratuita fuera de sitio y de uno o dos días en sus instalaciones. Estas sesiones incluyen tanto pláticas como capacitación práctica en un ambiente enfocado.

Debido a que los analistas de sistemas conocen al personal de la organización y al sistema, frecuentemente pueden proporcionar buena capacitación. El uso de analistas con objeto de capacitar depende de su disponibilidad, debido a que también se espera que supervisen todo el proceso de implementación.

Los instructores pagados externamente a veces son llamados a la organización para que ayuden con la capacitación. Pueden tener amplia experiencia en enseñar a la gente cómo usar una diversidad de computadoras, pero tal vez no den la capacitación práctica necesaria para algunos usuarios. Además, tal vez no sean capaces de personalizar sus presentaciones lo suficiente para hacerlas significativas a los usuarios.

Los instructores de casa de tiempo completo están, por lo general familiarizados con el personal y pueden adecuar los materiales a sus necesidades. Una de las desventajas de los instructores de casa es que pueden poseer experiencia en otras áreas, pero no en sistemas de información, y tal vez les falte, por lo tanto, la profundidad que necesitan los usuarios.

También es posible hacer que cualquiera de esos instructores capaciten a un pequeño grupo de personas de cada área funcional que usará el nuevo sistema de información. Ellos a su vez pueden ser requeridos para que capaciten a los usuarios restantes. Este enfoque puede trabajar bien si los capacitados originalmente: todavía tienen acceso a los materiales e instructores como recursos cuando están ellos mismos proporcionando la capacitación.

► Lineamientos para la capacitación

El analista tiene cuatro lineamientos principales para ajustar la capacitación son:

- ❑ Establecimiento de objetivos mensurables.
- ❑ Uso de métodos de capacitación adecuados.
- ❑ Selección de lugares de capacitación adecuados.
- ❑ Empleo de materiales de capacitación comprensibles.

► Objetivos de capacitación

Quien esté siendo entrenado dicta, en gran parte, los objetivos de la capacitación. Los objetivos del entrenamiento para cada grupo deben ser indicados claramente. Los objetivos bien definidos son de una gran ayuda para permitir que los capacitados sepan lo que se espera de ellos. Además, los objetivos permiten la evaluación de la capacitación cuando ha terminado. Por ejemplo, los operadores deben saber cosas básicas, tales como el encendido de la máquina, qué hacer cuando suceden los errores comunes, búsqueda de faltas básicas y cómo terminar una captura.

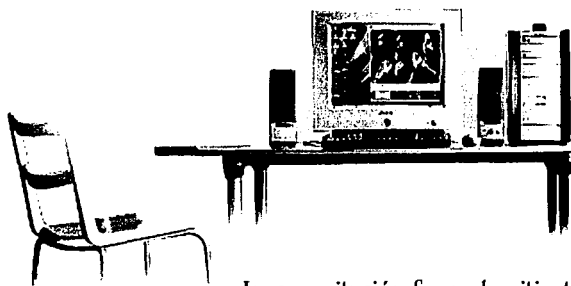
► Métodos de Capacitación

Cada usuario y operador necesitará una capacitación ligeramente diferente. Hasta cierto punto, sus trabajos determinan lo que necesitan saber, y su personalidad, experiencia y conocimientos de todo determinan cómo aprenden mejor. Algunos usuarios aprenden mejor viendo, otros oyendo y otros haciendo. Debido a que por lo general, no es posible personalizar la capacitación para un individuo, frecuentemente la mejor manera de proceder es con una combinación de métodos. De esta forma se llega a la mayoría de los usuarios por medio de un modo u otro.

Los métodos para aquellos que aprenden mejor viendo incluyen demostraciones del equipo y exposiciones a los manuales de entrenamiento. Aquellos que aprenden mejor oyendo se beneficiarán de pláticas acerca de los procedimientos, discusiones y sesiones de preguntas y respuestas entre los instructores y capacitados. Aquellos que aprenden mejor haciendo, necesitan experiencia práctica con el nuevo equipo. Para trabajos como el del operador de computadora, la experiencia práctica es esencial y, en cambio, tal vez un gerente de aseguramiento de calidad de una línea de producción pueda solamente necesitar ver la salida, aprender cómo interpretaría y saber cuando esta programado que llegue.

► Lugares de capacitación

La capacitación se realiza en diferentes ubicaciones, algunas de las cuales son más adecuadas para el aprendizaje que otras. Los grandes vendedores de computadoras proporcionan ubicaciones fuera del local donde se mantiene equipo operable libre de costos. Sus instructores proporcionan experiencia práctica, así como seminarios, en un ambiente que permite que los usuarios se concentren en el aprendizaje del nuevo sistema. Una de las desventajas de la capacitación fuera de sitio es que los usuarios están alejados del contexto de la organización dentro de la cual deben existir eventualmente.



La capacitación en sitio dentro de la organización de los usuarios también es posible con varios tipos diferentes de instructores. La ventaja es que los usuarios ven, el equipo puesto en donde estará cuando sea completamente operacional. Una desventaja sería es que los capacitados a veces se sienten culpables de no cumplir sus labores de trabajo normales si permanecen en el sitio para la capacitación, por lo tanto, puede ser que no sea posible la concentración completa en la capacitación.

La capacitación fuera de sitio también puede estar disponible por una cuota a través de consultores y vendedores. Estos pueden estar ubicados en lugares donde hay espacio rentado para reuniones, tal como un hotel, o incluso pueden ser instalaciones permanentes mantenidas por los instructores. Estos arreglos permiten que los trabajadores estén libres de las demandas del trabajo normal, pero también puede ser que no proporcionen el equipo para la capacitación práctica.

► **Materiales de capacitación**

Al planear la capacitación de los usuarios, los analistas de sistemas deben darse cuenta de la importancia de materiales de capacitación bien preparados. Estos incluyen manuales de capacitación, casos de capacitación, en donde a los usuarios les es asignado trabajo por medio de un caso que incorpora la mayoría de las interacciones comúnmente encontradas con el sistema, y prototipos y esquemas de la salida. La mayoría del software en paquete proporciona tutoriales en línea para ilustrar las funciones básicas.

Debido a que la comprensión del sistema por parte del usuario depende de ellos, los materiales de capacitación deben estar escritos con claridad. Esto significa que los materiales de capacitación deben tener buenos índices, estar escritos para la audiencia adecuada con un mínimo de vocabulario especial y disponible para cualquiera que los necesite.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La evaluación de un sistema se lleva a cabo para identificar puntos débiles y fuertes. La evaluación ocurre a lo largo de cualquiera de las siguientes dimensiones:

► **Evaluación operacional**

Valoración de la forma en que funciona el sistema, incluyendo su facilidad de uso, tiempo de respuesta, lo adecuado de los formatos de información, confiabilidad global y nivel de utilización.

➤ ***Impacto organizacional***

Identificación y medición de los beneficios para la organización en áreas tales como finanzas (costos, ingresos y ganancias), eficiencia operacional e impacto competitivo. También se incluye el impacto sobre el flujo de información interno y externo.

➤ ***Opinión de los administradores***

Evaluación de las actitudes de directivos y administradores dentro de la organización así como de los usuarios finales.

➤ ***Desempeño del desarrollo***

La evaluación del proceso de desarrollo de acuerdo con criterios tales como tiempo y esfuerzo de desarrollo, concuerdan con presupuestos y estándares, y otros criterios de administración de proyectos. También se incluye la valoración de los métodos y herramientas utilizados en el desarrollo.

Desafortunadamente la evaluación de sistemas no siempre recibe la atención que merece. Sin embargo, cuando se conduce en forma adecuada proporciona mucha información que puede ayudar a mejorar la efectividad de los esfuerzos de desarrollo de aplicaciones subsecuentes.

2.2.14.2 *Método de desarrollo por Análisis*

Estructurado

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Muchos especialistas en sistemas de información reconocen la dificultad de comprender de manera completa sistemas grandes y complejos. El método de desarrollo del análisis estructurado tiene como finalidad superar esta dificultad por medio de 1) la división del sistema en componentes y 2) la construcción de un modelo del sistema. El método incorpora elementos tanto de análisis como de diseño.

2.2.14.2.1 *La necesidad del análisis y diseño estructurado*

El análisis y diseño estructurado proporciona un enfoque sistemático para el diseño y construcción de sistemas de cómputo de calidad. A lo largo de las fases de análisis y diseño, el analista debe proceder paso a paso obteniendo retroalimentación de los usuarios y analizando el diseño, buscando omisiones y errores. El pasar demasiado rápido a la siguiente fase puede requerir que el analista tenga que regresar para volver a trabajar en partes anteriores del diseño.

La figura 2.18 ilustra el costo de corregir un error detectado en cada una de las fases. Observe que se requiere mucho más esfuerzo para corregir un error en cada fase siguiente. Por ejemplo, supongamos que se omitieron algunos elementos cuando el analista estaba examinando los detalles de los datos usados en el sistema. Si el analista se dio cuenta que estos elementos se olvidaron después de que habían sido escritos los programas, tendrán que ser modificadas las presentaciones de archivos, reportes y pantallas así como los archivos de datos de prueba, programas y documentación. Esas correcciones pueden llevarse 100 horas y, en cambio, la adición de ellas a los materiales de diseño y a los programas para que fueran parte del diseño original desde el principio hubiera tomado solamente cuatro horas.

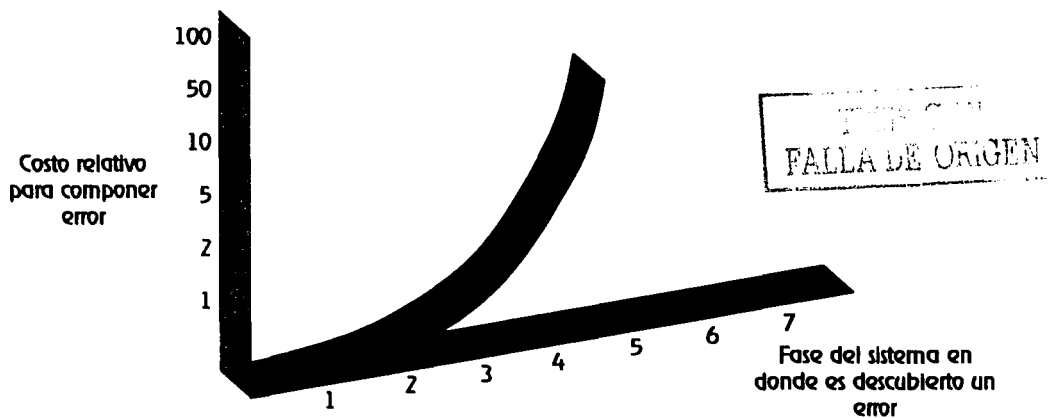


Figura 2.18 : Costo de la compostura de un error y la fase donde se detecta el error

Los analistas tienen a su disposición varias herramientas de software de microcomputadora que pueden ser usadas para ayudarles en el desarrollo de sistemas. Además de las herramientas CASE y de ingeniería inversa, se puede usar lo siguiente en diversas partes del ciclo de vida de análisis y diseño: software de administración para optimizar la ubicación de personas y recursos de proyecto, software para crear prototipos rápidamente pantallas y reportes que revisen y modifiquen los usuarios, herramientas para el diseño de formas para que ayuden en el diseño de formas o de documentos fuente y software de gráficos y de presentación que ayude en la creación de ilustraciones y produzca una presentación profesional para los usuarios.

¿Qué es el análisis estructurado?

El análisis estructurado se concentra en especificar lo que se requiere que haga el sistema o la aplicación. No se establece cómo se cumplirán los requerimientos o la forma en que implantará la aplicación. Más bien permite que las personas observen los elementos lógicos (lo que hará el sistema) separados de los componentes físicos (computadoras, terminales, sistemas de almacenamiento, etc.) Después de esto se puede desarrollar un diseño físico eficiente para la situación donde será utilizado.

2.14.2.2 Elementos del análisis estructurado

Los elementos esenciales del análisis estructurado son símbolos gráficos, diagramas de flujo de datos y el diccionario centralizado de datos.

Descripción gráfica

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Una de las formas de describir un sistema es preparar un bosquejo que señale sus características, identifique la función para la que sirve e indique cómo éste interactúa con otros elementos, entre otras cosas. Sin embargo, describir de esta manera un sistema grande es un proceso tedioso y propenso a errores ya que es fácil omitir algún detalle o dar una explicación que quizá los demás no entiendan.

En lugar de las palabras el análisis estructurado utiliza símbolos, o iconos, para crear un modelo gráfico del sistema (Véase figura 2.19). Los modelos de este tipo muestran los detalles del sistema pero sin introducir procesos manuales o computarizados, archivos en cinta o disco magnético, o procedimientos operativos y de programas. Si se seleccionan los símbolos y notación correctos entonces casi cualquier persona puede seguir la forma en que los componentes se acomodarán entre sí para formar el sistema.

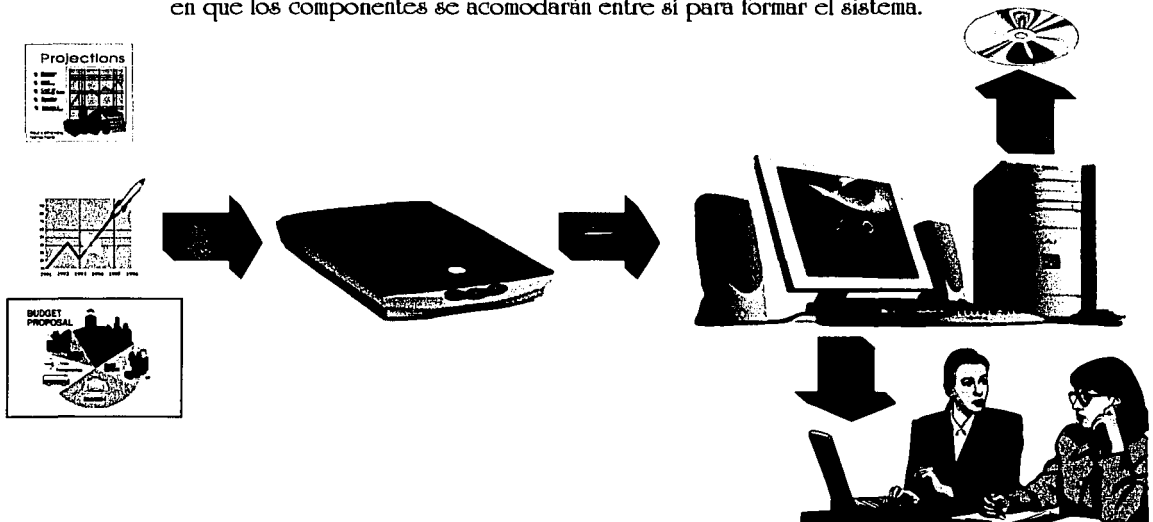


Figura 2.19 : Ejemplo de descripción gráfica. Se tienen documentos que se digitalizan, posteriormente se procesan en la computadora, el resultado son documentos electrónicos que se pueden consultar por los usuarios, y/o la información es respaldada en CD-ROM.

Diagramas de flujo de datos

El modelo del sistema recibe el nombre de diagrama de flujo de datos (DFD). La descripción completa de un sistema está formada por un conjunto de diagramas de flujo de datos.

Para desarrollar una descripción del sistema por el método de análisis estructurado es un proceso descendente (top-down). El modelo original se detalla en diagramas de bajo nivel que muestran características adicionales del sistema. Cada proceso puede desglosarse en diagramas de flujo de datos cada vez más detallados. Esta secuencia se repite hasta que se obtienen suficientes detalles que permiten al analista comprender en su totalidad la parte del sistema que se encuentra bajo investigación.

Los diagramas de flujos de datos se enfocan en los datos fluyendo hacia adentro y fuera del sistema y el procesamiento de los datos. Estos componentes básicos de todo programa de computadora pueden ser descritos a detalle y usados para analizar el problema con respecto a su precisión y totalidad.

Los diagramas de flujo de datos a nivel contexto emplea solamente tres símbolos: (1) un rectángulo con esquinas redondeadas, (2) un cuadrado con dos orillas sombreadas y (3) una flecha, tal como se muestra en la figura 2.20. Los procesos transforman los datos de entrada en información de salida, y el nivel de contenido tiene solamente un proceso que representa al sistema completo. La entidad externa representa cualquier entidad que proporciona o recibe información de sistema pero que no es parte del sistema. Esta entidad puede ser una persona, un grupo de personas, una posición corporativa o departamento u otros sistemas. Las líneas que conectan las entidades externas con el proceso son llamados flujos de datos y representan datos. Se dibuja una línea alrededor del sistema para señalar qué elementos se encuentran dentro del sistema y cuáles fuera de su frontera.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

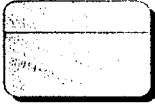


	Un proceso significa que se realizan algunas acciones o grupo de acciones
	Una entidad es una persona, grupo, departamento o cualquier sistema que recibe u origina información o datos
	Un flujo de datos muestra que es pasada información desde o hacia un proceso

Figura 2.20 : Los símbolos básicos de un diagrama de flujo de datos

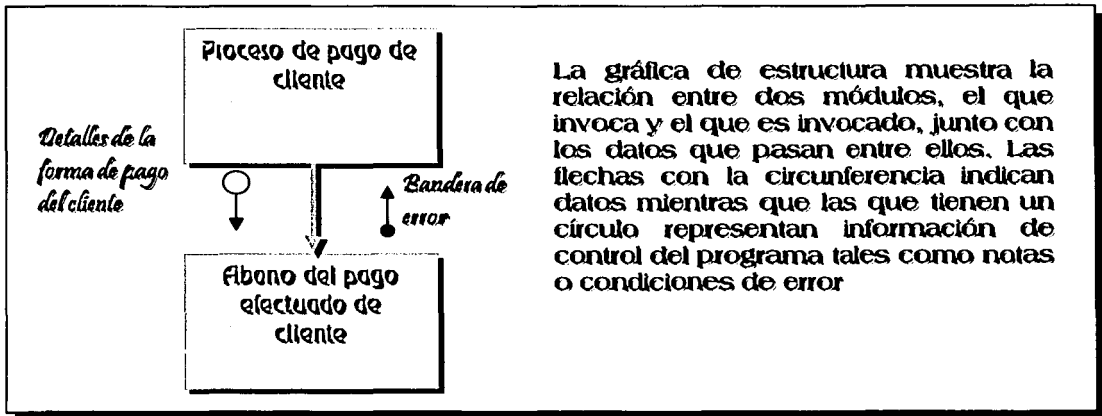
El diagrama lógico de flujo de datos muestra las fuentes y destinos de los datos, identifica y da nombre a los procesos que se llevan a cabo, identifica y da nombre a los grupos de datos que relacionan una función con otra y señala los almacenes de datos a los que se tiene acceso.

Qué es el diseño estructurado

El diseño estructurado, otro elemento del análisis estructurado que emplea la descripción gráfica se enfoca en el desarrollo de especificaciones del software. La meta del diseño estructurado es crear programas formados por módulos independientes unos de otros desde el punto de vista funcional. Este enfoque no sólo conduce hacia mejores programas sino que facilita el mantenimiento de los mismos cuando surja la necesidad de hacerlo.

El diseño estructurado es una técnica específica para el diseño de programas y no un método de diseño de comprensión. Es decir, no indica nada relacionado con el diseño de archivos o bases de datos, la presentación de entradas o salidas, la secuencia de procesamiento o el hardware que dará soporte a la aplicación. Esta técnica conduce a la especificación de módulos de programa que son funcionalmente independientes.

La herramienta fundamental del diseño estructurado es el diagrama estructurado (Figura 2.21). Al igual que los diagramas de flujo de datos, los diagramas estructurados son de naturaleza gráfica y evitan cualquier referencia relacionada con el hardware o detalles físicos; su finalidad no es mostrar la lógica de los programas (que es la tarea de los diagramas de flujo). Los diagramas estructurados describen la interacción entre módulos independientes junto con los datos que un módulo pasa a otro cuando interacciona con él. Estas especificaciones funcionales para los módulos se proporcionan a los programadores antes que dé comienzo la fase de escritura de código.



La gráfica de estructura muestra la relación entre dos módulos, el que invoca y el que es invocado, junto con los datos que pasan entre ellos. Las flechas con la circunferencia indican datos mientras que las que tienen un círculo representan información de control del programa tales como notas o condiciones de error

Figura 2.21: Gráfica de estructura

2.2.14.2.3 Empleo del análisis estructurado con otros métodos de desarrollo

El análisis estructurado se combina, con bastante frecuencia, con el método ya presentado de ciclo de vida clásico de desarrollo de sistemas. Por ejemplo, los analistas pueden optar por desarrollar diagramas de flujo de datos como una forma para documentar las relaciones entre componentes durante la investigación detallada de algún sistema existente. Asimismo, se pueden definir los archivos y datos en un diccionario centralizado de datos de acuerdo con las reglas del análisis estructurado.

Sin embargo muchas organizaciones optan por no utilizar este método de desarrollo. Por ejemplo, los analistas deciden con frecuencia que el desarrollo de diagramas y esquemas es una tarea que consume mucho tiempo, sobre todo si el sistema es grande y complejo (es común que los diagramas tengan que dibujarse una y otra vez conforme se adquiere nueva información.). Se han desarrollado herramientas asistidas por computadora para superar este problema. Otros analistas señalan que los elementos que faltan, tales como las personas y los procedimientos de control, son parte del sistema mismo y no pueden omitirse en la descripción de éste.

Diccionario de datos

Todas las definiciones de los elementos en el sistema (flujos de datos, procesos y almacenes de datos) están descritos en forma detallada en el diccionario de datos. Si algún miembro del equipo encargado del proyecto desea saber alguna definición del nombre de un dato o el contenido particular de un flujo de datos, esta información debe encontrarse disponible en el diccionario de datos.

El diccionario de datos es una aplicación especializada de los tipos de diccionarios usados como referencias en la vida diaria. El diccionario de datos es un trabajo de referencia de datos acerca de ellos (esto es metadatos) compilados por los analistas de sistemas para guiarse a través del análisis y diseño. Como documento, el diccionario de datos recolecta, coordina y confirma lo que significa un término de datos específico para diferentes personas de la organización. Los diagramas de flujo de datos, son un punto de arranque excelente para la recolección de entradas del diccionario de datos.

Los analistas de sistemas deben estar conscientes y catalogar diferentes términos que se refieran al mismo concepto de datos. Esto ayuda a evitar complicación de esfuerzos, permite mejor comunicación entre los departamentos organizacionales, que comparten una base de datos y hace más directo el mantenimiento. El diccionario de datos también puede servir como un estándar consistente para los elementos de datos.

Los diccionarios de datos automatizados (que también son parte de las herramientas CASE) son valiosos por su capacidad para hacer referencias cruzadas de conceptos de datos, permitiendo, por lo tanto, los cambios a programas necesarios para todos los programas que comparten un elemento común. Esta característica suplanta el cambiar los programas en forma eventual o el esperar hasta que el programa no ejecute debido a que un cambio no ha sido implementado a lo largo de todos los programas que comparten el concepto actualizado.

Claramente, los diccionarios de datos automatizados llegan a ser importantes para sistemas grandes que producen varios miles de elementos de datos que requieren ser catalogados y tener referencias cruzadas.

A pesar de la existencia de diccionarios de datos automatizados, la comprensión de lo que compone a un diccionario de datos, las convenciones usadas en éstos y la manera en que es desarrollado un diccionario de datos son temas que siguen siendo pertinentes para el analista de sistemas durante el esfuerzo del sistema. Los sistemas pequeños, con hasta 1,000 entradas, todavía pueden ser manejados efectivamente en un diccionario de datos manual. La comprensión del proceso de compilar un diccionario de datos puede ayudar al analista de sistemas en la conceptualización del sistema y la manera en que trabaja. Además de proporcionar documentación y eliminar redundancia, el diccionario de datos puede ser usado para:

1. Validar el diagrama de flujo de datos 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.

Las cuatro categorías del diccionario de datos, flujos de datos, estructura de datos, elementos de datos y almacenes de datos, deben ser desarrolladas para promover la comprensión de los datos del sistema.

El almacén de datos

Aunque el diccionario de datos contiene información acerca de los datos y procedimientos, un conjunto más grande de información del proyecto es llamado un depósito. El concepto de depósito es uno de los muchos impactos de las herramientas CASE y puede contener lo siguiente:

1. Información acerca de los datos mantenidos por el sistema, incluyendo flujos de datos, almacenes de datos, estructuras de registros y elementos.
2. Lógica de procedimientos.
3. Diseño de pantallas y reportes.
4. Relaciones de datos, tales como la manera en que está enlazada una estructura de datos a otra.
5. Requerimientos del proyecto y lo que produce el sistema final.
6. Información de la administración de proyecto, tal como fechas de entrega, logros, cosas que necesitan resolverse y usuarios del proyecto

El diccionario de datos es creado examinando y describiendo el contenido de los flujos de datos, almacenes de datos y procesos, tal como se ilustra en la figura 2.22. Cada almacén de datos y flujo de datos debe ser definido y luego expandido para incluir los detalles de los elementos que contiene. La lógica de cada proceso debe ser descrita usando los datos que fluyen de o hacia el proceso. Se deben hacer notar y resolver las omisiones y otros errores de diseño.

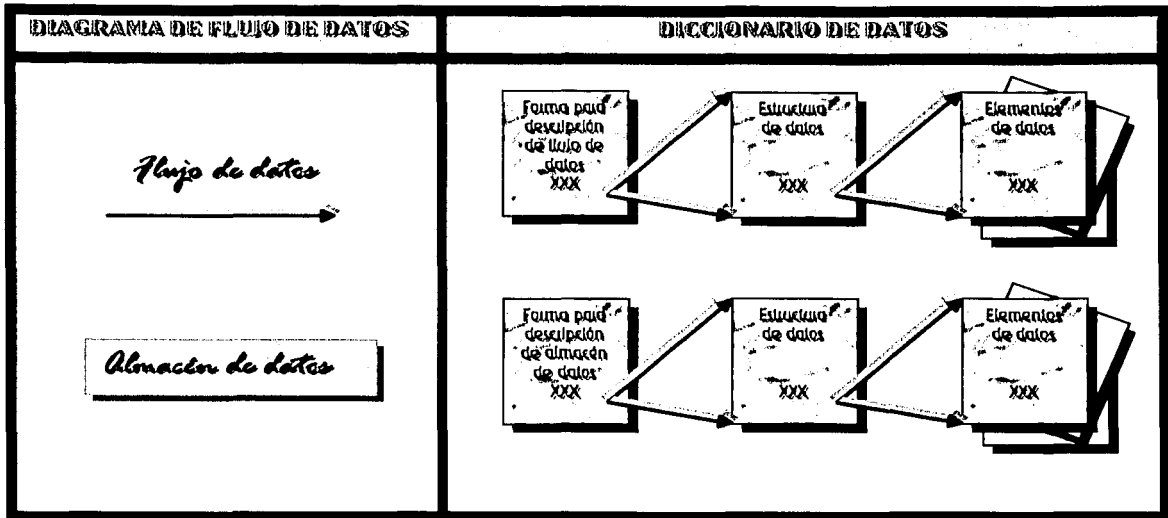


Figura 2.22 : La forma en que el diccionario de datos se relaciona con el diagrama de flujo de datos

Definición de flujo de datos

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

El flujo de datos es, por lo general, el primer componente a ser definido. Las entradas y salidas del sistema son determinadas a partir de entrevistas, observación de usuarios y análisis de documentos y otros sistemas existentes. La información capturada para cada flujo de datos debe ser resumizada usando una forma que contenga la siguiente información:

1. ID, un número de identificación opcional. A veces el ID es codificado usando un esquema para identificar el sistema y la aplicación dentro del sistema.
2. Un nombre descriptivo único para este flujo de datos. Este nombre es el texto que debe aparecer en el diagrama y que puede ser referenciado en todas las descripciones que usan el flujo de datos.
3. Una descripción general del flujo de datos.
4. El origen del flujo de datos. Esto puede ser una entidad externa, un proceso o un flujo de datos que viene de un almacén de datos,
5. El destino del flujo de datos (los mismos conceptos mencionados para el origen).
6. Una indicación de si el flujo de datos es un registro que entra o sale de un archivo, o contiene un reporte, forma o pantalla. Si el flujo de datos contiene datos que son usados entre procesos, es designado como interno.

7. El nombre de la estructura de datos describiendo los elementos que se encuentran en este flujo de datos. Para un flujo de datos simple esto podría ser uno o varios elementos.
8. El volumen por unidad de tiempo. Esto puede ser registros por día o cualquier otra unidad de tiempo.
9. Un área para comentarios adicionales y observaciones acerca del flujo de datos.

El flujo de datos para todas las entradas y salidas debe ser descrito primero, seguido por los flujos de datos intermedios y los flujos de datos hacia y desde almacenes de datos. El detalle de cada flujo es descrito usando una estructura de datos, que es un grupo de elementos a veces llamados campos. Un flujo de datos simple puede ser descrito usando un solo elemento, por ejemplo, un número de cliente usado por un programa de consulta para encontrar el registro de cliente concordante.

Descripción de estructuras de datos

Las estructuras de datos son descritas por lo general usando notación algebraica. Esto permite al analista producir una lista de los elementos que conforman la estructura de datos, junto con la información acerca de esos elementos. Por ejemplo, el analista indicará si hay muchos de los mismos elementos dentro de la estructura de datos (un grupo repetido) o si dos elementos pueden existir mutuamente excluyentes. La notación algebraica usa los siguientes símbolos:

1. Un signo de igual (=) significa "está compuesto de".
2. Un signo de más (+) significa "y".
3. Las llaves { } indican elementos repetidos, también llamados grupos repetidos o tablas. Puede haber uno o varios elementos repetidos dentro del grupo. El grupo repetido puede tener condiciones, tales como una cantidad fija de repeticiones o límites, superior e inferior para la cantidad de repeticiones.
4. Los corchetes [] representan una situación disyuntiva. Puede estar presente un elemento u otro, pero no ambos. Los elementos listados entre corchetes son mutuamente excluyentes.
5. Los paréntesis () representan un elemento opcional. Los elementos opcionales pueden ser dejados en blanco en las pantallas de captura, y pueden contener espacios o ceros para los campos numéricos en las estructuras de archivo.

Estructuras de datos lógicas y físicas

Cuando son definidas las estructuras de datos por primera vez sólo son incluidos los elementos de datos que el usuario podrá ver, tales como nombre, dirección y saldo. Esta etapa es el diseño lógico, mostrando cuáles datos necesita el negocio para su operación diaria. Usando diseño lógico como base, el analista diseña luego las estructuras de datos físicas. Estas incluyen elementos adicionales para la implementación del sistema.

Ejemplos de elementos de diseño físico son:

1. Campos llave usados para localizar registros en un archivo. Un ejemplo es un número de artículo, que no es requerido por un negocio para funcionar, pero es necesario para identificar y localizar registros de computadora.
2. Códigos para identificar el estado de registros maestros, tales como si un empleado está activo (empleado actualmente) o inactivo, mantenido en archivos para producir información de impuestos.
3. Los códigos de transacción son utilizados para identificar tipos de registros cuando un archivo contiene tipos de registros diferentes. Un ejemplo es un archivo de crédito que contiene registros para artículos regresados, así como para pagos.
4. Las entradas de grupos repetidos contienen un contador sobre qué tantos conceptos hay en el grupo.
5. Límites sobre la cantidad de conceptos en un grupo repetido.

Creación del diccionario de datos

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. El uso de notación algebraica y registros estructurales permite, al analista desarrollar el diccionario de datos y los diagramas de flujo de datos usando un enfoque de arriba hacia abajo.

Uso del diccionario de datos

El diccionario de datos ideal es automatizado, interactivo y en línea. Conforme el analista de sistemas aprende acerca de los sistemas de la organización, son añadidos conceptos de datos al diccionario de datos. Por otro lado, el diccionario de datos no es un fin por sí mismo y nunca debe llegar a serlo. Para evitar que la construcción de un diccionario de datos completo lo desvíe del tema principal, los analistas de sistemas deben verlo como una actividad que va en paralelo con el análisis y diseño de sistemas.

Para tener el poder máximo, el diccionario de datos debe estar enlazado con una cantidad de programas de sistema, para que, cuando sea actualizado o borrado un concepto del diccionario de datos sea actualizado o borrado automáticamente en la base de datos. El diccionario de datos se convierte solamente, en una curiosidad histórica si no es mantenido actualizado. Los diccionarios de datos automatizados permiten mejoras dramáticas en el mantenimiento de la documentación. Al hacerlo, también cambia el trabajo del analista de sistemas.

2.2.143

Método del Prototipo de Sistemas

Este método hace que el usuario participe de manera más directa en la experiencia de análisis y diseño que cualquiera de los ya presentados (ciclo de vida del desarrollo de sistemas y análisis estructurado). La construcción de prototipos es muy eficaz bajo las circunstancias correctas. Sin embargo, al igual que los otros métodos, el método es útil sólo si se emplea en el momento adecuado y en la forma apropiada.

¿Qué es un prototipo?

El prototipo es un sistema que funciona (no sólo una idea en el papel), desarrollado con la finalidad de probar ideas y suposiciones relacionadas con el nuevo sistema. Al igual que cualquier sistema basado en computadora, está constituido por software que acepta entradas, realiza cálculos, produce información ya sea impresa o presentada en una pantalla, o que lleva a cabo otras actividades significativas. Es la primera versión, o iteración, de un sistema de información; es el modelo original.¹⁸

Los usuarios evalúan el diseño y la información generada por el sistema. Lo anterior sólo puede hacerse con efectividad si los datos utilizados, al igual que las situaciones, son reales. Por otra parte, deben esperarse cambios a medida que el sistema es utilizado.

2.2.143.1 Razones para desarrollar prototipos de sistemas

Los requerimientos de información no siempre están bien definidos. Es probable que los usuarios conozcan sólo ciertas áreas de la empresa donde se necesiten mejoras o cambios en los procedimientos actuales.

También es posible que reconozcan la necesidad de tener mejor información para administrar ciertas actividades pero que no estén seguros cuál de esta información será la adecuada. Los requerimientos del usuario pueden ser demasiado vagos aun al formular el diseño. En otros casos, es probable que una investigación de sistemas bien llevada dé como resultado un conjunto muy amplio de requerimientos de sistemas, pero construir un sistema que satisfaga a todos ellos quizá necesite del desarrollo de nueva tecnología.

Los prototipos permiten evaluar situaciones extraordinarias donde los encargados de diseñar e implantar sistemas no tienen información ni experiencia, o también donde existen situaciones de riesgo y costo elevados, y aquellas donde el diseño propuesto es novedoso y aún no ha sido probado.

¹⁸ John G. Burch, Diseño de sistemas de Información, Grupo Noriega Editores, Pág. 43.

Por ejemplo, en muchas empresas algo que aún no se demuestra es la factibilidad de que los vendedores envíen órdenes de pedido al sistema de cómputo de la compañía desde el sitio donde efectúan la operación por medio de terminales portátiles enlazadas a teléfonos públicos. Para probar el concepto los administradores y encargados de sistemas pueden optar por construir una versión en pequeña escala del software, adquirir unas cuantas terminales y seleccionar un grupo de vendedores. El prototipo proporcionará información preliminar sobre la funcionalidad del concepto.

El prototipo es, en realidad, un modelo piloto o de prueba; el diseño evoluciona con el uso. Si el empleo del prototipo de ventas revela que se cometen muchos errores al escribir en la terminal portátil los nombres y direcciones de los clientes, entonces los diseñadores del sistema pueden modificarlo para que sólo sea necesario escribir los nombres de los clientes ya que sus direcciones se pueden obtener en forma automática de los archivos almacenados en el sistema.

Aunque el prototipo es un sistema que funciona, está diseñado para ser modificado con facilidad. La información obtenida con su uso se aplica en un nuevo diseño que se emplea, otra vez, como prototipo y que revela más información valiosa sobre el diseño. El proceso se repite las veces que sea necesario para revelar los requerimientos esenciales del diseño.

En general los analistas de sistemas encuentran que los prototipos tienen mayor utilidad bajo las siguientes condiciones:

- Encargados de diseñar e implantar sistemas nunca han desarrollado uno con las características del sistema propuesto.
- Conoce sólo una parte de las características esenciales del sistema, las demás no son identificables a pesar de un cuidadoso análisis de requerimientos.
- Experiencia con el uso del sistema añadirá una lista significativa de requerimientos que el sistema debe satisfacer (más que la que puede obtenerse con cualquier otro método de desarrollo).
- Diferentes versiones del sistema evolucionan con la experiencia al igual que él.
- Desarrollo adicional y el refinamiento de sus características.
- Usuarios del sistema participan en el proceso de desarrollo.

El principio fundamental del desarrollo de prototipos es el siguiente:

Los usuarios pueden señalar las características que les agrada o no tener, junto con los problemas que presenta un sistema que existe y funciona con mayor facilidad que si se les pidiese que las describieran en forma teórica o por escrito. El uso y la experiencia producen comentarios más significativos que el análisis de diagramas y las propuestas por escrito.

El desarrollo de prototipos de sistemas es un proceso interactivo. Comienza con unas cuantas funciones y crece al incluir otras que son identificadas con posterioridad. También puede comenzar con un conjunto de funciones que tanto el analista como los usuarios consideran completo y que puede aumentar o disminuir con el uso y la experiencia.

En general, los pasos a seguir en el proceso de desarrollo de prototipos son los siguientes:

1. Identificar los requerimientos de información que el usuario conoce junto con las características necesarias del sistema.
2. Desarrollar un prototipo que funcione.
3. Utilizar el prototipo anotando las necesidades de cambios y mejoras. Esto expande la lista de los requerimientos de sistemas conocidos.
4. Revisar el prototipo con base en la información obtenida a través de la experiencia del usuario.
5. Repetir los pasos anteriores las veces que sea necesario, hasta obtener un sistema satisfactorio.

Tal como lo sugieren los pasos anteriores, la construcción de prototipos no es un proceso de desarrollo por prueba y error. Antes que dé inicio cualquier actividad de diseño o programación, el analista se reúne con los usuarios una o dos veces con la finalidad de identificar los requerimientos. El resultado de estas reuniones forma la base para la construcción del prototipo

El desarrollo de un prototipo que funcione es responsabilidad del analista de sistemas. El diálogo de interfase permite a los usuarios actuar recíprocamente con el sistema, las rutinas de procesamiento y las salidas deben ser adecuadas (aunque no necesariamente completas) para que las personas puedan comprender cómo utilizar el sistema para realizar estas funciones. Los mensajes y pantallas no incluidos en el prototipo se añaden más tarde, cuando se conoce un conjunto más completo de requerimientos.

Cuando el analista y el usuario deciden que cuentan ya con la suficiente información proveniente del proceso de construcción del prototipo, determinan cómo satisfacer los requerimientos ya identificados. En general, se opta por una de las siguientes cuatro opciones.

1. Volver a desarrollar el prototipo. Esta alternativa quizá signifique volver a programar por completo, empezando desde el principio.
2. Implantar el prototipo como sistema terminado. La eficiencia en el funcionamiento junto con los métodos para interactuar con el usuario son suficientes; esto permite utilizar el sistema tal como está.
3. Abandonar el proyecto. En este caso el prototipo ha proporcionado información suficiente para demostrar que no es posible desarrollar el sistema para satisfacer los objetivos deseados dentro del ramo de la tecnología existente, o de lineamientos económicos u operacionales.
4. Iniciar otra serie de construcción de prototipos. La información ganada con la experiencia sugiere ya sea un enfoque totalmente distinto o características contrastantes.

Cada una de estas opciones se considera como un éxito en el proceso de la construcción de prototipos.

2.2.14.3.2 Métodos para el desarrollo de prototipos

Con los prototipos la velocidad de desarrollo es más importante que la eficiencia en el procesamiento. Un sistema prototipo se construye con rapidez frecuentemente en días o semanas. Por otro lado, el costo asociado con esta tarea es mucho menor comparado con el de un sistema convencional, aun a pesar de no ser tan eficiente como los sistemas desarrollados sobre periodos de meses.

Los sistemas prototipo pueden desarrollarse con métodos y lenguajes de programación convencionales, aunque no contengan todas las características y toques finales que normalmente se incluyen en un sistema terminado. Por ejemplo, en los reportes pueden faltar los encabezados, títulos y números de página. La organización de los archivos puede ser temporal y las estructuras de registros pueden dejarse incompletas. Quizá falten los controles de entrada y procesamiento y, en general, la documentación del sistema es un punto que suele evitarse. Lo importante es ensayar ideas y generar hipótesis relacionadas con los requerimientos y no la eficiencia y perfección alcanzadas.

En algunos casos se toman segmentos de programas que forman parte de otros sistemas o se utilizan librerías de código reutilizable. Por ejemplo, todos los sistemas en línea tienen rutinas de entrada de edición que son muy similares en su estructura de procesamiento, aunque los detalles de las aplicaciones sean diferentes. Durante la construcción de prototipos los analistas enlazan partes de código reutilizable con código que ellos mismos escriben con la finalidad de tener listo el sistema para su operación y evaluación.

La industria de computadoras busca continuamente generadores de aplicaciones, programas que sirven para generar otros programas, para apoyar los esfuerzos de la construcción de prototipos. Estas herramientas automatizan la construcción de sistemas de información, lo que permite a los analistas definir la estructura visual de las pantallas, los registros de entrada y el formato de los reportes; estas especificaciones son procesadas por los generadores de aplicaciones para producir con rapidez, usualmente en cuestión de horas, programas que trabajan.

En algunos casos, aquellos donde el sistema será utilizado con poca frecuencia, el prototipo puede de hecho, convertirse en el sistema terminado. Una vez que existe acuerdo en los requerimientos o diseños formulados, el sistema puede ser reprogramado para alcanzar mayor rapidez en su ejecución o para tener todas las características deseadas que fueron ignoradas al inicio del proyecto.

2.2.14.3.3 Razones para proponer proyecto

Las solicitudes de sistemas de información están motivadas por uno de los siguientes tres objetivos generales:

► Resolver un problema

Actividades, procesos o funciones que en la actualidad, o quizá en el futuro, no satisfacen los estándares de desempeño o las expectativas y para lo que es necesario emprender una acción que resuelva las dificultades.

Ejemplo: Disminuir el número excesivo de errores en los datos de entrada eliminando la introducción manual de los detalles de las ventas.

► Aprovechar una oportunidad

Un cambio para ampliar o mejorar el rendimiento económico de la empresa y su competitividad.

Ejemplo: Captura de una base grande de clientes ofreciendo un nuevo programa con mayor número de vuelos directos y descuentos en el precio del pasaje.

► Dar respuesta a directivos

Proporcionar información en respuesta a órdenes, solicitudes o mandatos originados por una autoridad legislativa o administrativa; llevar a cabo tareas de cierta manera, o también cambiar la información o tal vez el desempeño.

Ejemplo: Notificar anualmente a quien corresponda utilizando para ello los formatos adecuados, los intereses obtenidos por ahorros, cuentas de cheques y de depósito.

Para alcanzar estos objetivos, las empresas emprenden proyectos por una o más de las siguientes razones, las cinco son:

- Capacidad.
- Comunicación.
- Competitividad.
- Control.
- Costo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fundamentos del proyecto

La iniciación de proyectos, la determinación de la factibilidad del proyecto, la calendarización del proyecto y la administración de las actividades y de los miembros de equipo para iniciar la actividad, son capacidades muy importantes que debe dominar el analista de sistemas. Como tales, son consideradas partes fundamentales del proyecto.

Un proyecto de sistemas comienza con problemas y oportunidades de mejora dentro de un negocio, que frecuentemente se presentan conforme la organización se adapta a los cambios. Los cambios que requieren una solución de sistemas suceden en los ambientes legales así como en los industriales.

Una vez que es sugerido un proyecto, el analista de sistemas trabaja rápidamente con los tomadores de decisiones para determinar si es factible. Si es aprobado un proyecto se hará un estudio de sistemas completo. Las actividades del proyecto son calendarizadas mediante el uso de herramientas tales como gráficas de Gantt y PERT, para que el proyecto pueda ser realizado a tiempo. Parte del aseguramiento de la productividad de los miembros del equipo de análisis de sistemas, está en el manejo efectivo de sus actividades calendarizadas.

Inicio del proyecto

Los proyectos de sistemas se inician por muchas causas diferentes y por muchas razones. Algunos de los proyectos sugeridos sobrevivirán a las diversas etapas de evaluación a la que usted (o usted y los miembros de su equipo) los someterán. Otros no sobrevivirán y/o no deberán llegar tan lejos. Las personas de los negocios sugieren proyectos de sistemas por dos amplias razones: (1) para experimentar en problemas que les lleven por sí mismos a soluciones de sistemas y (2) para reconocer oportunidades y hacer mejoras mediante la actualización, alteración o instalación de nuevos sistemas. Ambas situaciones pueden darse cuando la organización se adapta y enfrenta a cambios naturales y evolucionados.

Estimación del tiempo requerido

La primera decisión del analista de sistemas es determinar la cantidad de detalle que se necesita para la definición de actividades. El nivel de detalle menor es el ciclo de vida de desarrollo del sistema mismo, y el extremo más alto es incluir cada paso detallado. La respuesta óptima para la planeación y calendarización se encuentra en un punto intermedio.

2.2.14.3.4 Uso de gráficas de Gantt para la programación de proyectos

Una gráfica de Gantt es una forma fácil para calendarizar tareas. Es esencialmente una gráfica en donde las barras representan cada tarea o actividad. La longitud de cada barra representa la longitud relativa de la tarea. La longitud de cada barra representa la longitud relativa de la tarea.¹⁹

La figura 2.23 es un ejemplo de una gráfica de Gantt de dos dimensiones, donde el tiempo está indicado en la dimensión horizontal y en la dimensión vertical se encuentra una descripción de las actividades. En este ejemplo la gráfica de Gantt muestra la fase de recolección de información del proyecto. Observe en la gráfica de Gantt que la realización de entrevistas se llevará tres semanas, la administración del cuestionario se llevará cuatro semanas, etc. Las actividades A y C se realizarán al mismo tiempo.

¹⁹ Kendall & Kendall, Análisis y Diseño de Sistema, Prentice Hall Hispanoamericana, Pág. 56

Dispositivos gráficos especiales, descritos en el cuadro de simbología, pueden ayudar al desarrollar de la gráfica en el control del proyecto. La figura 2.23 muestra el estado actual del proyecto de recolección de datos en la novena semana. El símbolo ↑ significa que está en la semana nueve. Las barras grises representan los proyectos o parte de proyectos que han sido terminados. Esto nos dice que el analista de sistemas está atrasado en la actividad E pero adelantado en la actividad D. Se deben tomar acciones sobre la primera actividad, para que las demás actividades, e incluso el proyecto mismo, no se retrase.

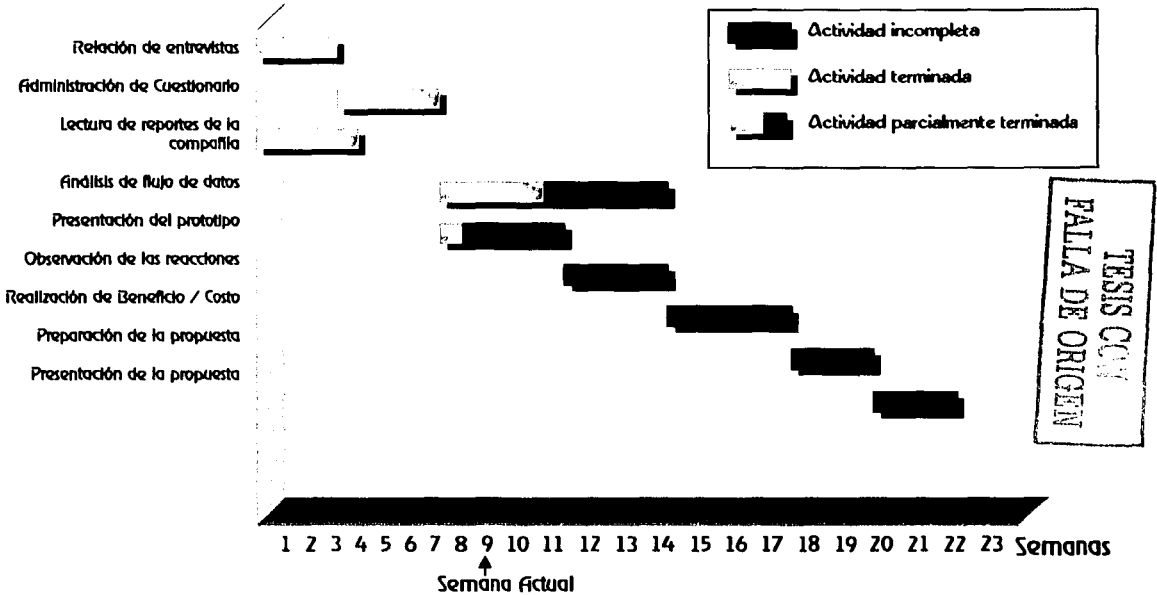


Figura 2.23 : Uso de una gráfica de Gantt de dos dimensiones para la planeación de actividades que se pueden realizar en paralelo

La ventaja principal de la gráfica de Gantt es su simplicidad. El analista de sistemas encontrará que esta técnica no solamente es fácil de usar, sino que también lleva por sí misma a una comunicación valiosa con los usuarios finales. Otra ventaja del uso de una gráfica de Gantt es que las barras que representan actividades o tareas son trazadas a escala, esto es, el tamaño de la barra indica la longitud relativa del tiempo que llevará terminar la tarea.

2.2.14.3.5 Uso de las gráficas PERT

PERT son las siglas en inglés de Evaluación de Programa y Técnicas de Revisión. Un programa (sinónimo de proyecto) es representado por una red de nodos y flechas, y es luego evaluado para determinar las actividades críticas, mejorar la calendarización, si es necesario, y revisar el avance una vez que el proyecto se realiza.

Sistemas de Información - Capítulo II

El PERT fue desarrollado a finales de los años cincuenta para ser usado en el proyecto del submarino nuclear Polaris de la Armada estadounidense. Según se reporta, ahorró a la Armada de Estados Unidos, dos años de tiempo de desarrollo.

El PERT es útil cuando las actividades pueden ser realizadas en paralelo en vez de en secuencia. El analista de sistemas puede beneficiarse del PERT aplicándolo a los proyectos de sistemas a una escala más pequeña, especialmente cuando algunos miembros del equipo pueden estar trabajando en determinadas actividades al mismo tiempo que los compañeros, pueden estar trabajando en otras.

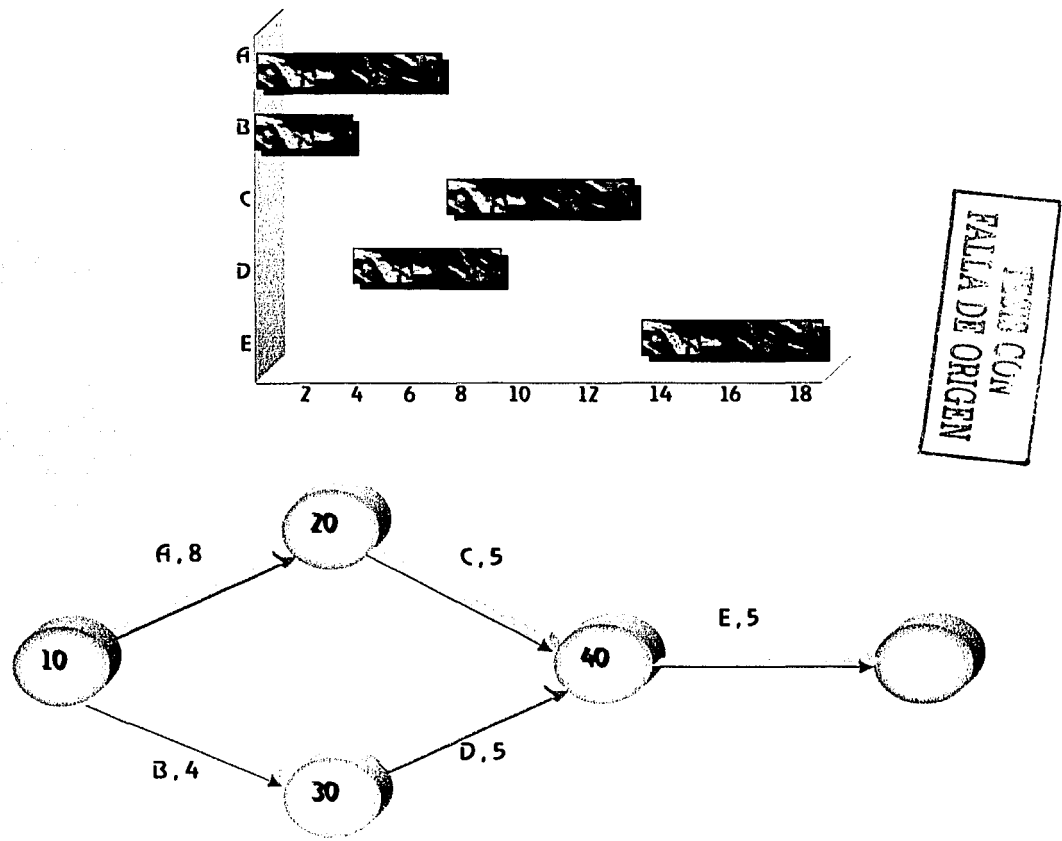


Figura 2.24 : Comparación de la grafica de Gantt con el diagrama PERT para su calendarización de actividades

La figura 2.24 compara una gráfica de Gantt, simple con un diagrama PERT. Las actividades, expresadas como barras en la gráfica de Gantt, son representadas por flechas en el diagrama PERT. La longitud de las flechas no tiene relación directa con la duración de las actividades. Los círculos del diagrama PERT son llamados eventos, y pueden ser identificados con números, letras o cualquier otra forma arbitraria de información. Los nodos circulares están presentes para (1) reconocer que una actividad esta terminada y (2) indicar cuáles actividades necesitan ser terminadas antes de que pueda comenzar una nueva actividad (precedencia).

En realidad, la actividad C no puede ser iniciada sino hasta que esté terminada la actividad A. La precedencia no es indicada en ninguna forma en la gráfica de Gantt, por lo que no es posible decir si la actividad C está calendarizada para iniciarse en el día 8 por alguna razón particular o por coincidencia.

Un proyecto tiene un inicio, una parte media y un final, siendo el inicio el evento 10 y el final el evento 50. Para encontrar la longitud del proyecto es identificada cada ruta desde su inicio a su final y se calcula la longitud de cada ruta. En este ejemplo, la ruta 10-20-40-50 tiene una longitud de 18 días y, en cambio, la ruta 10-30-40-50 tiene una longitud de 14 días. Aunque una persona puede estar trabajando en la ruta 10-20-40-50 y otra en la ruta 10-30-40-50, el proyecto no es una carrera. El proyecto requiere que ambos conjuntos de actividades (o rutas) se completen y, por consecuencia, el proyecto se lleva 18 días para terminar.

A la ruta más larga se le dice ruta crítica. Aunque la ruta crítica es determinada calculando la ruta más larga, está definida como la ruta que causará que el proyecto completo se atrase, aunque se encuentre un retraso de un solo día en ella. Observe que si hay un retraso de un día en la ruta 10-20-40-50 el proyecto completo se llevará más tiempo, pero si hay un retraso de un día en la ruta 10-30-40 al proyecto completo no le pasará nada. El tiempo perdido que se encuentra en unas rutas no críticas es llamado tiempo de holgura.

23 Bases de Datos

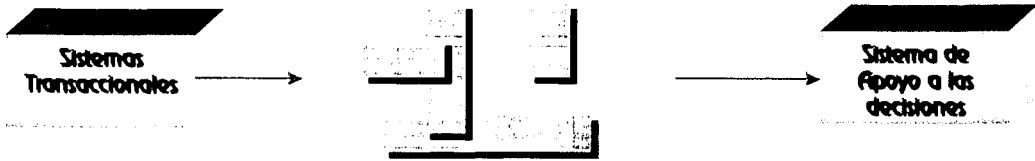
2.3.1 Definición de Bases de Datos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se puede imaginar una base de datos a través del esquema conceptual que se presenta en la figura 2.25. Si se toma como referencia este esquema, se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de Información de una empresa o negocio en particular.

Como puede observarse en la figura 2.25, las bases de datos proporcionan la infraestructura requerida para los sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones y para los sistemas de Información Estratégicos, ya que estos sistemas explotan la información contenida en las bases de datos de la organización para apoyar el proceso de toma de decisiones o para lograr ventajas competitivas. Por este motivo es importante conocer la forma en que están estructuradas las bases de datos y su manejo.

Dispositivo de almacenamiento secundario



Bases de Datos Integradas

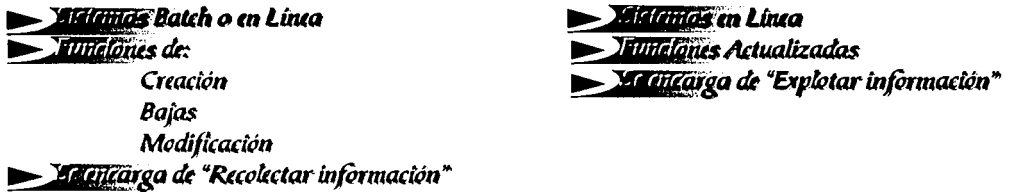


Figura 2.25 : Esquema conceptual de un sistema de base de datos

Los Sistemas Transaccionales o los Sistemas Estratégicos son los encargados de recolectar la información que contendrá la base de datos, por medio de las funciones de creación, bajas o modificación de la información. La forma de operar de estos sistemas puede ser batch o en línea, lo cual depende de la manera en que se actualice la información en la base de datos. La información recolectada por los Sistemas Transaccionales o por los Sistemas Estratégicos es explotada por los Sistemas de Apoyo a las Decisiones o por los mismos Sistemas Estratégicos, proporcionando funciones de actualización de la información en línea. Esto puede observarse en la figura 2.25.

A partir de la definición de base de datos se entiende el concepto de datos organizados como unidades de información, por ejemplo, pacientes de un hospital, clientes, productos terminados, empleados, materias primas, etcétera, estas unidades de información se denominan entidades. Como puede observarse en el ejemplo de la figura 2.26, los datos de proveedores, materias primas, productos terminados, clientes y empleados son utilizados en una empresa manufacturera.

Además, las entidades se encuentran relacionadas entre sí, como se muestra en la figura 2.26. Aquí se representan algunas entidades y sus relaciones, por ejemplo, se tiene un conjunto de proveedores que surten la materia prima para fabricación o directamente surten productos terminados para la venta. A su vez un conjunto de materias primas, así como la mano de obra o empleados, forman los productos terminados, los cuales se entregan a los clientes.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

²⁰ Karen Daniel Cohen, Sistemas de Información para la toma de decisiones, Pág. 31.

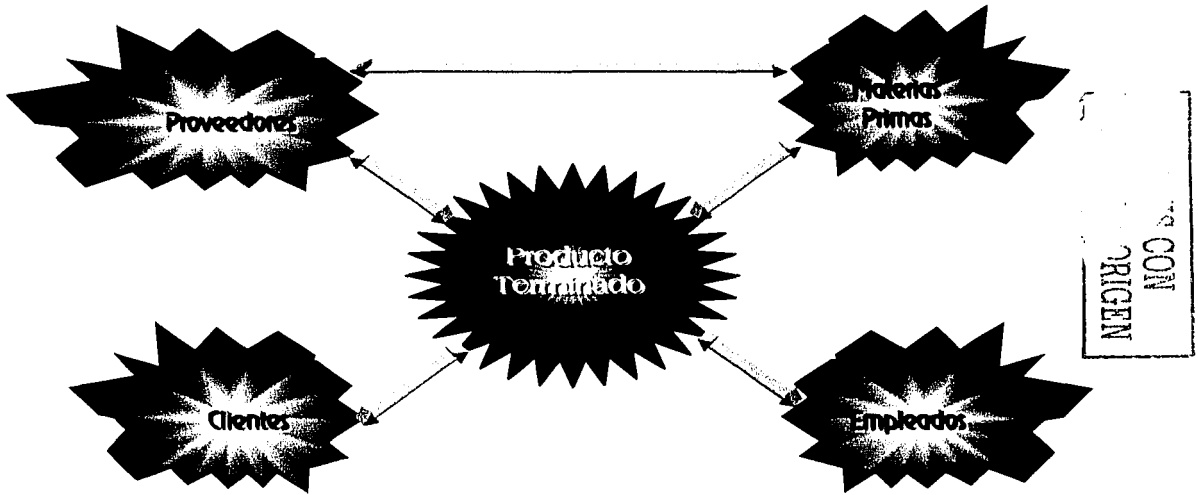


Figura 2.26 : Ejemplo de información organizada y sus relaciones

Nótese que en todos los casos se utilizan flechas bidireccionales que indican la doble relación entre las entidades. Así por ejemplo, un proveedor puede surtir varias materias primas y una materia prima puede ser surtida por varios proveedores. Lo mismo puede aplicarse al resto de las asociaciones o relaciones de la figura.

Finalmente, la información interrelacionada se utiliza por una organización en particular, como pueden ser supermercados, bancos, hospitales, empresas manufacturaras, etcétera.

Por otro lado, un Sistema de Base de Datos tiene cuatro componentes principales: datos, hardware, software y usuarios. A continuación se describen de manera breve, cada uno de ellos.

► Datos:

Los datos son la base de datos propiamente dicho, una base de datos se constituye, por datos almacenados y utilizados por los sistemas de una organización en particular.

► Hardware:

El Hardware se refiere a los dispositivos de almacenamiento en donde reside la base de datos, así como a los dispositivos periféricos (unidad de control, canales de comunicación etc.) necesarios para su uso.

► **Software:**

Está constituido por un conjunto de programas que se conoce como Sistema Manejador de Bases de Datos (DBMS, Data Base Management System). Este sistema maneja todas las solicitudes formuladas por los usuarios a la base de datos.

► **Usuarios:**

Existen tres clases de usuarios relacionados con una base de datos:

1. El programador de aplicaciones, quien crea programas de aplicación que utilizan la base de datos.
2. El usuario final, quien accede la base de datos por medio de un lenguaje de consulta o de programas de aplicación.
3. El administrador de la base de datos (DBA, Data Base Administrator), quien se encarga del control general del Sistema de Base de Datos.

7.3.2. **Ventajas en el uso de bases de datos**

La utilización de bases de datos como plataforma para el desarrollo de Sistemas de Aplicación en las organizaciones se ha incrementado notablemente en los últimos años, y todo parece indicar que seguirá con esta tendencia en el futuro. Lo anterior se debe a las ventajas que ofrece su utilización, algunas de las cuales se comentarán a continuación.

► **Globalización de la información**

Una de las principales ventajas de la introducción de la tecnología de bases de datos a una organización es que permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso corporativo que carece de dueños específicos.

► **Eliminación de información redundante**

Con frecuencia los sistemas de aplicación desarrollados a través de archivos convencionales son dueños de sus propios archivos, de tal suerte que si dos sistemas de aplicación requieren la misma información es muy posible que ésta se encuentre duplicada. Así, por ejemplo, las facturas de los clientes podrán encontrarse dadas de alta en el Sistema de Control de Cobranza (para el control de su cobro a los clientes) y en el Sistema de Comisiones a Agentes, como facturas pendientes de comisionar al vendedor correspondiente.

► **Permite compartir información**

Es una consecuencia de lo antes expuesto, ya que varios sistemas o usuarios pueden utilizar una misma entidad.

► *Eliminación de información inconsistente*

Este efecto tiene relación con el concepto anterior. Si existen dos o más archivos con la misma información (en el caso anterior, las facturas), los cambios que se hagan a éstos deberán hacerse a todas las copias del archivo de facturas. Un ejemplo que ocurre con frecuencia en las organizaciones es la cancelación de alguna factura. Si el sistema está desarrollado a través de archivos convencionales, dicha cancelación deberá operarse tanto el de facturas del Sistema de Control de Cobranza como en el archivo de facturas del Sistema de Comisiones. No hacer lo anterior en ambos archivos podría generar inconsistencia en la información.

► *Permite mantener la integridad de la información*

La integridad de la información es una de sus cualidades altamente deseable y tiene por objetivo que sólo se almacene la información correcta. Esta falta de integridad puede darse aun en caso de que no haya redundancias en la información. Un ejemplo podría ser la eliminación de un departamento dentro de la empresa. Al ocurrir esto, se procede a dar de baja este departamento en el archivo de departamentos activos. Sin embargo, si no se modifica el archivo de nóminas (por ejemplo, para asignar otro número de departamento a todos los empleados que se encontraban dados de alta con el número de departamento dado de baja), los empleados estarán dados de alta en un departamento inexistente.

► *Independencia de datos*

El concepto de independencia de datos es quizás el que más ha ayudado a la rápida proliferación del desarrollo de sistemas de Bases de Datos. En el desarrollo de sistemas a través de archivos convencionales, las aplicaciones o los programas son dependientes de los datos que procesan, de tal forma que si la estructura de un archivo se modifica al agregar un campo adicional, el programador debe modificar todos los programas que trabajan o acceden dicho archivo. En términos generales, se dice que una aplicación es dependiente en los datos si es imposible cambiar la estructura de almacenamiento o la estrategia de acceso, sin afectar de manera drástica los programas que lo trabajan.

En este contexto, la independencia de datos implica un divorcio entre programas y datos; es decir, se pueden hacer cambios a la información que contiene la base de datos o tener acceso a la base de datos de diferente manera, sin hacer cambios en las aplicaciones o en los programas.

Tipos de modelos de datos

Existen fundamentalmente tres alternativas disponibles para diseñar las bases de datos: el modelo jerárquico, el modelo de red y el modelo relacional.

A continuación se hará una descripción de cada una de estas formas o alternativas para el diseño de las bases de datos. Sin embargo, es necesario aclarar que se profundizará en el estudio del modelo relacional debido a que por las ventajas que presenta, se considera que será el que más se utilizará en el futuro dentro de las organizaciones.

El Modelo Jerárquico

El modelo de datos jerárquico se usó mucho como modelo de datos debido, principalmente al anuncio que hizo la compañía IBM en 1968 de su producto de bases de datos llamado IMS (Information Management, Systems), basado en un esquema Jerárquico para la representación de la información.

La forma de esquematizar la información se realiza a través de representaciones jerárquicas o relaciones de padre/hijo, de manera similar a la estructura de un árbol. Así, el modelo jerárquico puede representar dos tipos de relaciones entre los datos: relaciones de uno a uno y relaciones de uno a muchos. En el primer tipo se dice que existe una relación de uno a uno si el padre de la estructura de información tiene un solo hijo y viceversa, si el hijo tiene solamente padre. En el segundo tipo se dice que la relación es de uno a muchos si el padre tiene más de un hijo, aunque cada hijo tenga un solo padre.

➤ Inconvenientes del modelo jerárquico

A pesar de que la representación jerárquica es muy fácil de entender y comunicar, en la actualidad este modelo de representación de la información está dejando de emplearse por muchas organizaciones debido a que se presentan algunos inconvenientes, como por ejemplo:

Todo hijo tiene necesariamente un padre, lo cual dificulta dar de alta a algún hijo cuyos datos del padre, se ignoran. La representación de información donde se requieran relaciones de muchos a muchos tiende a complicarse de tal forma que si un hijo llega a tener dos o más padres, la información de este hijo debe almacenarse en varios lugares diferentes de la base de datos, dependiendo de cada uno de sus padres. Este caso se puede ver más claramente en una relación maestro-alumno, donde un maestro tiene varios alumnos, pero un alumno también tiene varios maestros, uno para cada clase. En este caso, si la información estuviera representada en forma jerárquica donde el padre es el maestro y el alumno es el hijo, la información del alumno tendría que duplicarse para cada uno de los maestros.

La situación que se describe en el párrafo anterior puede llevar a la inconsistencia de información, de tal manera que si se desea cambiar los datos generales de un alumno, se deberá recorrer todos los maestros que tiene bajo su estructura al alumno en cuestión y hacer los cambios a sus datos generales.

Otra dificultad que presenta el modelo jerárquico de representación de datos es respecto a las bajas. En este caso, si se desea dar de baja a un padre, esto necesariamente implicará dar de baja a todos y cada uno de los hijos que dependen de este padre.

El Modelo Red

Este modelo de datos permite la representación de muchos a muchos, de tal forma que cualquier registro dentro de la base de datos puede tener varias ocurrencias, superiores a él. No hay que olvidar que ésta era una de las principales limitantes del modelo jerárquico de representación de datos y que la información de cada uno de los alumnos era repetida para cada uno de los maestros. El modelo de red evita esta redundancia en la información, a través de la incorporación de un tipo de registro denominado el conector, que en este caso pueden ser las calificaciones que obtuvieron los alumnos con cada profesor.

A pesar de que las desventajas descritas en el modelo jerárquico desaparecen con el diseño de red, la mayor parte de la complejidad y problemas de este modelo surge por la dificultad de manejar las conexiones o ligas entre los registros y sus correspondientes registros conectores.

El Modelo Relacional

El modelo relacional para la representación de información de una base de datos se está empleando con más frecuencia en la práctica, debido a las ventajas que ofrece sobre los dos modelos anteriores, entre ellas, el rápido entendimiento por parte de usuarios que no tienen conocimientos profundos sobre Sistemas de Bases de Datos.

En este modelo toda la información se representa a través de arreglos bidimensionales o tablas. El usuario de las bases de datos relacionales por lo general tiene conocimientos de las tablas que están definidas y su interacción con la información contenida en la base de datos se reduce a operaciones lógicas que se efectúan con las diferentes tablas.

2.3.4 Bases de datos distribuidas

Muchas organizaciones que se encuentran distribuidas geográficamente requieren el uso compartido de la información. Para ello pueden utilizarse bases de datos distribuidas, las cuales no están almacenadas totalmente en un solo lugar físico y se comunican por medio de enlaces de comunicaciones a través de una red de computadoras distribuidas geográficamente.

Las bases de datos distribuidas se están utilizando cada vez más en la misma medida en que se usan las arquitecturas de cliente-servidor y groupware.

Los principales problemas que se generan por el uso de la tecnología de bases de datos distribuidas son en lo referente a duplicidad de datos y a su integridad al momento de realizar actualizaciones a los mismos. Además, el control de la información puede constituir una desventaja, debido a que se encuentra diseminada en diferentes localidades geográficas.

2.3.5 Tendencias futuras

En el futuro la mayoría de las organizaciones, cambiarán la forma convencional del manejo de la información a la arquitectura de base de datos, debido a las ventajas derivadas de su uso

El uso de las bases de datos distribuidas se incrementará de manera considerable en la medida en que la tecnología de comunicación de datos brinde más facilidades para ello. Esto irá a la par con el desarrollo de las tecnologías de cliente-servidor y del groupware²¹.

El uso de bases de datos facilitará y soportará en gran medida a los Sistemas de Información para la Toma de Decisiones, pues proporcionan la información que se requiere en forma rápida y en el momento adecuado.

La explotación efectiva de la información que contienen las bases de datos dará ventaja competitiva a las organizaciones de una misma rama, permitiéndoles competir en el mercado internacional.

Las bases de datos orientadas a objetos serán utilizadas a un nivel igual o superior que al uso, de las bases de datos relacionales en la actualidad. En lugar de almacenar información en tablas se almacenarán objetos, los cuales contendrán procedimientos o instrucciones relacionados con los datos.

Los lenguajes de consulta (SQL) permiten el uso del lenguaje natural para solicitar información de la base de datos, haciendo más rápido y fácil su manejo.

²¹ Multiusuario

2.4 Entidad - Relación ²²

El modelo conceptual de datos, llamado también Entidad-Relación (ER), es una técnica especial de representación gráfica que incorpora información relativa a los datos y su relación entre ellos para darnos una visión del mundo real.

Algunas características del modelo ER son:

- Se centran tan solo en la existencia de los datos y no en lo que se hace con ellos.
- Incluyen todos los datos del sistema en estudio y por tanto no está orientada a aplicaciones particulares.
- Independiente de las Base de Datos y sistemas operativos concretos.
- Tiene en cuenta restricciones de espacio, almacenamiento, ni tiempo de ejecución.
- Abierto a la evolución del sistema.

Por lo anterior, podemos decir que un modelo ER da una visión del mundo real que consiste en un conjunto de objetos y sus relaciones, por lo cual se basa en la percepción del mundo real, dicho en otras palabras, en un conjunto de objetos básicos llamados entidades, así como las relaciones entre ellos.

Un diagrama de Entidad-Relación (ER) consta de tres elementos:

1. Entidades.
2. Relaciones.
3. Atributos.

Una entidad es una persona, lugar, objeto o concepto acerca del cual se almacenan datos. Las entidades típicas de un fabricante son los empleados, proveedores, cuentas por cobrar y cuentas por pagar, equipo e inventarios. Algunas entidades que describen a un banco son los clientes, los préstamos hipotecarios, los edificios y los depósitos disponibles.

Para poder realizar la relación se debe identificar la misma entre las entidades. Una relación es bidireccional y es un hecho o una asociación entre dos entidades o entre una entidad consigo misma.

Los atributos son información que se necesita conocer acerca de una entidad. Así, los atributos describen una entidad para calificar, identificar, clasificar, cuantificar o expresar el estado de una entidad. Los atributos representan un tipo de descripción o detalle, más no una instancia.

Una entidad debe tener varias ocurrencias o instancia, cada instancia de la entidad tiene valores específicos para cada atributo de la entidad. En algunas ocasiones las instancias son erróneas para las entidades cada instancia debe ser identificada como única de otras instancias de la misma identidad. Un atributo o conjunto de atributos que identifican de manera única a una instancia de una entidad se llama identificadores únicos (UID, por sus siglas en inglés), los cuales se identifican con los siguientes símbolos # ó *.

²² Apuntes de la materia de Base de Datos, ENEP Aragón.

La definición de relaciones se describe en términos de:

- A. Cardinalidad.
- B. Existencia.
- C. Conectividad.

2.4.1 Cardinalidad

La Cardinalidad define las restricciones sobre el número de instancias en una relación de entidades. Es importante identificar si existe alguna cardinalidad que defina las restricciones en una Base de Datos ya que estas restricciones deben considerarse en una aplicación.

2.4.2 Existencia

La dependencia-existencia, describe si la existencia de una entidad es obligatoria u opcional. Existen varias circunstancias donde se requiere la existencia de ambas entidades en una relación para que dicha relación exista. El dato del modelo ER es proporcionado por la sintaxis del diagrama para indicar la dependencia existencial.

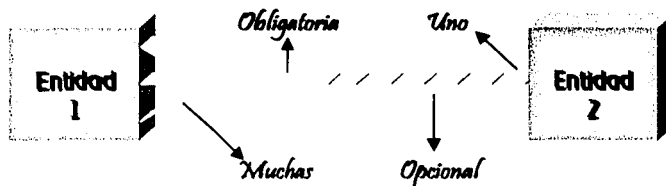
► **OBLIGATORIA**.- es cuando una instancia de la entidad debe existir siempre en la relación.

► **OPCIONAL**.- una instancia de la entidad no necesita existir en la relación.

2.4.3 Conectividad

► **Una y solo una**

► **Una o más**



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Sistemas de Información - Capítulo II

Una vez que se identifican las entidades, la relación entre dos entidades cualesquiera se designa como:

De una a una (1-1)

Esta relación tiene un grado de uno y solamente uno en ambas direcciones, esta relación es muy poco común, ya que las entidades que parecen tener una relación uno a uno pueden ser en realidad la misma entidad, esto se muestra en la siguiente figura.

La anfitriona para
Computadora

Tarjeta de Video
Incorporada dentro

De una a muchas (1-N)

Esta relación tiene un grado de muchos ó más en una dirección y el grado de uno y solamente uno en otra dirección, esta relación es la más común ya que las relaciones obligatorias en ambas direcciones son raras. Este tipo de relación se muestra en la siguiente figura.

Visitado por
Cliente

Representante de ventas
Asignado para visitar a

TESE COM
FALLA DE ORIGEN

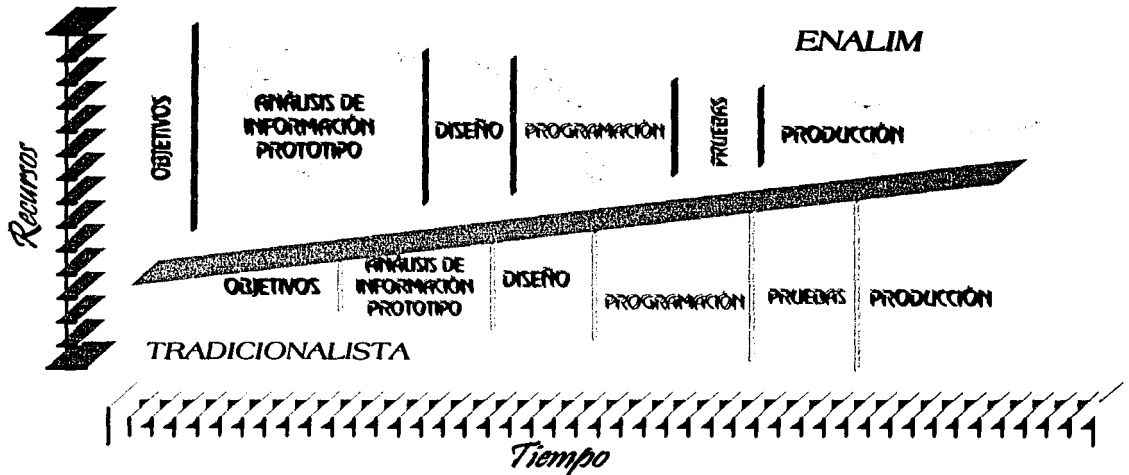
De muchas a muchas (N-N)

Esta relación tiene un grado de uno o más en ambas direcciones, son muy comunes y usualmente son opcionales en ambas direcciones o puede ser opcional en una sola dirección. Este tipo de relación se muestra en la siguiente figura.

Registrado en
Estudiante

Curso
Tornado por

2.5 Metodología Enalim



Tradicionalista

- Es más rápida por lo que puedes evitar el tiempo del análisis.

Enalim

- Se da la información más completa para comenzar con la programación.
- Mejor Calidad.
- Mayor tiempo de utilidad.

TESTS CON FALLA DE ORIGEN

2.5.1 Etapas del Análisis de Información

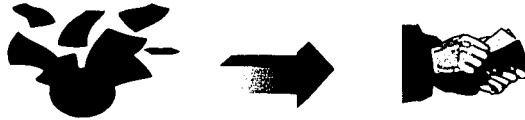
- Planteamiento del problema.
- Conocimiento del Ambiente de Información.
 - Involucrados.
 - Concepto.



Sistemas de Información - Capítulo II

3. Funcionamiento actual.

- Mejorar:
 - ↓ Tiempo de Respuesta.
 - ↓ Minimizar costos.
 - ↓ Maximizar recursos.
 - ↓ Seguridad.
 - ↓ Integración.
 - ↓ Redes.
 - ↓ Productos.



- Volúmenes de Información:
 - ↓ Actual.
 - ↓ Proyectada.



- Costo.
- Tiempo.



4. Muestra de Información.

- Volumen de Información.
- Falta de Mantenimiento.
- Confidencia.
- Parámetros significativos:
 - ↓ Tiempo de proceso.
 - ↓ Tiempo de Entrega.
- Tiempo de Productos.

Folio	Título	Páginas	Ubicación	Autor	Cantidad
1233	Karma	150	Estante 2	Brown	5
1356	Anhelos	92	Estante 1	Bryant	10
1357	Alma	200	Estante 5	Garret	2
1400	Sin aliento	123	Estante 3	Meyers	1
1412	Paraíso	136	Estante 2	Lei	15
1415	Pasión	102	Estante 4	Hassell	0

5. Formatos o productos de salida y restricciones.

6. Análisis de cada formato.

- Oraciones Compuestas.
- Oraciones Simples o Elementales.

✓ El libro con número de Folio 1233 de Título Karma contiene 150 páginas, su Autor es Brown, se encuentra ubicado en el Estante 2 y hay 5 ejemplares en existencia.

✓ El libro con número de Folio 1233 de Título Karma contiene 150 páginas, su Autor es Brown.

✓ El libro con número de Folio 1233 se encuentra ubicado en el Estante 2.

✓ El libro con número de Folio 1233 tiene 5 ejemplares en existencia.

7. Tablas de Doblación.

Objeto
Referencia
Papel
Datos (Muestra)

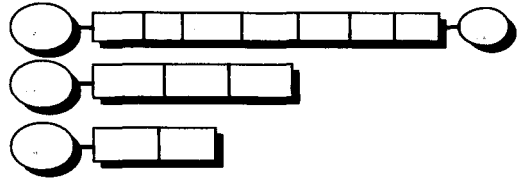
Folio	Libro	Numero	Nombre
Folio	Título	Páginas	Autor
1233	Karma	150	Brown
1356	Anhelos	92	Bryant
1357	Alma	200	Garret
1400	Sin aliento	123	Meyers
1412	Paraíso	136	Lei
1415	Pasión	102	Hassell

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Sistemas de Información - Capítulo II

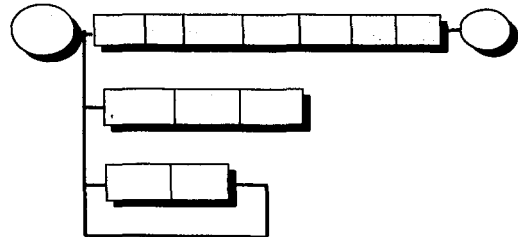
8. Diagramas Enalim parciales.

- Eliminar e identificar objetos similares.



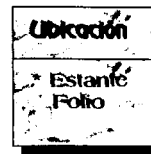
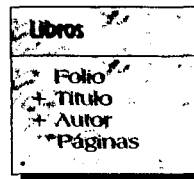
9. Diagrama Enalim Final.

- Identificar atributos o campos similares.
- Identificar caracteres y cantidades.
- Transportar tablas de cada Entidad.



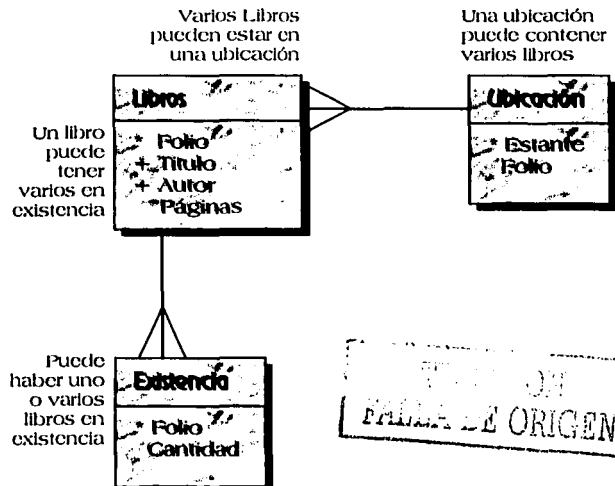
10. Diseño de la Base de Datos.

- Diseño de Tablas.



- Normalización:
 - Eliminar atributos redundantes.
 - Ajustar la estructura.
 - Definir tipos de campos.

- Diseño Entidad - Relación.



Sistemas de Información - Capítulo II

11. Diccionario de datos.

- ✍ Estandarización de Atributos y campos:
 - ↓ Tipo.
 - ↓ Nombre.
 - ↓ Longitud.
 - ↓ Subrutina de validación.
- ✍ Seguimiento y control del diccionario.

#	Nombre	Llave	Descripción	Tipo	Long	Subrutina	Validación	Mensaje	Tabla
1	Folio	Prim	Indica la clave que tiene que tiene asignado el libro	Alpha Numérico	4	S_Folio	Alpha(4) = XX## XX = A-Z ## > 0, < 99	Dato incorrecto	Libros
2	Título	----	Nombre del libro	Alpha Numérico	100	S_Titulo	Alpha(100) = A-Z	Dato incorrecto	Libros
3	Autor	----	Nombre del autor del libro	Alpha numérico	50	S_Autor	Alpha(50) = A-Z	Dato incorrecto	Libros
4	Pag	----	Número de Páginas de las que consta el libro	Numérico	3	S_Pag	Num(3) = 000-999	Dato incorrecto	Libros
5	Cant	----	Número de Páginas de las que consta el libro	Numérico	2	S_Cant	Num(2) = 00- 99	Dato incorrecto	Existencia
6	Estante	Prim	Número de Páginas de las que consta el libro	Numérico	2	S_Estante	Num(2) = 00- 99	Dato incorrecto	Ubicación

12. Modularidad.
13. Diseño de Pantallas.
14. Descripción y asignación de programas.
15. Pruebas parciales y paralelas.
16. Liberación.
17. Mantenimiento.
18. Demostración con una aplicación prototipo.
19. Manual de Usuario.

TESIS CON
 FAMILIA DE ORIGEN

Capítulo III

Proyecto Salvaguarda y Administración de Información Técnica, Operativa y Estratégica de los Activos de Explotación de PEMEX - Exploración y Producción

OBJETIVO:

Plantear la situación actual de proyecto para el cual el Instituto Mexicano del Petróleo está encomendado para desarrollar el Sistema de Información.

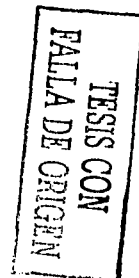
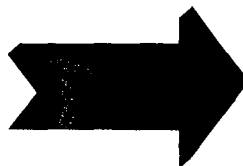
Capítulo III

3.1 Antecedentes del Sistema

La información juega un papel muy importante en la planeación y programación periódica que se requiere para la realización y/o actualización de proyectos de PEMEX Exploración y Producción.



Gracias a la Tecnología Informática los grandes volúmenes de información que se conservaban en papel pueden en la actualidad almacenarse para su manejo y consulta en medios magnéticos, ópticos, magnético-ópticos, etc., por lo que se ahorra espacio de almacenamiento, y se puede ahorrar tiempo en la búsqueda de información.





Tomando en cuenta el valor que tiene la información, el Instituto Mexicano del Petróleo con recursos propios y apoyo de Petróleos Mexicanos, desarrolló un proceso para la Salvaguarda y Administración de la Información Técnica Operativa y Estratégica de los Activos de Explotación de PEMEX - Exploración y Producción (DEP). Este proceso presentado a PEMEX en una propuesta tiene por objeto, entre otros, los siguientes:

- Hacer qué información existe.
- Saber dónde se ubica la información.
- Definir quién es el responsable del área.
- Clasificar la información, que de acuerdo con el usuario se hace necesario grabar para su manejo y consulta.
- Poner a disposición del usuario la información seleccionada, grabada en CD-ROM.

El proyecto de Salvaguarda y Administración de la Información Técnica, Operativa y Estratégica de los Activos de Explotación de PEMEX - Exploración y Producción está vinculado con la necesidad de:

- Ubicar la información fuente.
- Conservar la información fuente.
- Provechar espacios.
- Facilitar y agilizar la localización y manejo de la información.

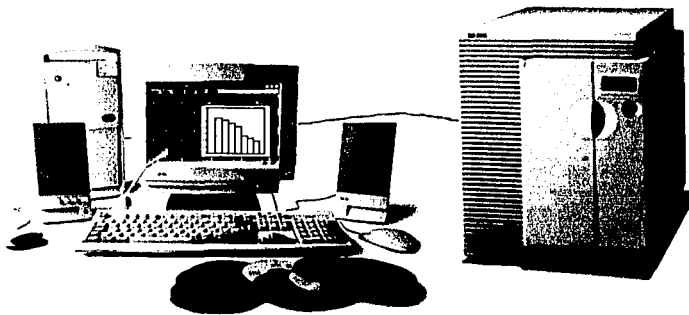


La información, por la razón que se produce, está ubicada por dependencia, lo cual constituye una clasificación, además con el fin de facilitar la localización de los documentos grabados en CD-ROM, los mismos se clasificaron con un subagrupamiento denominado Unidades de Información, el cual determina el tema principal del documento; por ejemplo, Plataformas Marinas, Planos de Instalaciones, Requisiciones, Libros de Proyecto, etc.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.2 Salvaguarda y Administración de Información Técnica, Operativa y Estratégica de los Activos de Explotación de PEMEX - Exploración y Producción²³

Objetivo



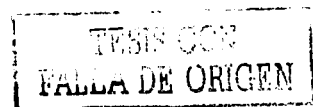
Salvaguardar y Administrar la información técnica, operativa y estratégica de PEMEX - Exploración y Producción, a fin de que se pueda disponer de ella de manera fácil y oportuna.

Descripción

- ▶ **Salvaguardar:** Garantizar la integridad y conservación en condiciones óptimas.
- ▶ **Administrar:** Reunir, organizar, conservar, transcribir al medio adecuado, validar y poner a disposición de especialistas oportunamente.
- ▶ **Información operativa:** La que se requiere para cumplir con los programas de actividades y de la producción de la empresa.
- ▶ **Información estratégica:** La que se requiere para cumplir con la misión de la empresa.

Proyectos en proceso

- ▶ **Statun** (Dos Bocas, Tabasco).
- ▶ **Antarell** (Ciudad del Carmen, Campeche).
- ▶ **Ural** de Tabasco (Dos Bocas, Tabasco).



²³ Datos del proyecto F.2500 del Instituto Mexicano del Petróleo

3.2.4 Recursos humanos

- Personal de alta experiencia y trayectoria en la industria.
- Personal reconocido en el desarrollo de sistemas de información de producción y reservas de hidrocarburos.

3.2.5 Planteamiento del problema

- Almacenamiento de miles de copias en papel de los registros geofísicos de pozo. Se ha detectado que en algunos casos, es lo único que queda de la información original.
- Almacenamiento de miles de ejemplares originales de los registros geofísicos de pozo. Generalmente son acetatos de 22.5 centímetros de ancho por varios metros de longitud.
- Almacenamiento de miles de cintas magnéticas alojadas en carretes de 600, 1200 y 2400 pies, que contienen información de los registros geofísicos de pozo en forma digital.
- Adquisición de un sistema que permita identificar, localizar rápidamente y clasificar la información, para que el especialista disponga oportunamente de ella.
- Establecimiento de normas y procedimientos que garanticen la seguridad, integridad y buen uso de la información.
- Que se plantea para los registros geofísicos de pozo, se debe hacer extensivo para toda la demás información estratégica y operativa de la dependencia.
- Concentración de un servicio para salvaguardar la información de la Coordinación Divisional de Producción, en los términos que se plantean en esta tesis: acopio, almacenamiento, organización y procedimientos para el manejo integral de la información.

3.2.6 Alcances

Crear el inventario físico de toda la información operativa y estratégica organizada por dependencia. La información original, impresa en papel, será digitalizada, organizada, grabada y almacenada en discos compactos, de tal forma que sea posible consultarla, para satisfacer los requerimientos de información de los diferentes usuarios de los Activos de Explotación de PEMEX - Exploración y Producción. Se elaborará el Catálogo de Información (CITOE) para cada activo de explotación, el cual contendrá la relación detallada de cada documento digitalizado.

3.1.7 Etapas del proyecto

- A. Registro/Captura de la información crítica para identificar los documentos.
- B. Elaboración del catálogo (Papel / CD-ROM).



CD - ROM



Papel

- C. Digitalización de los documentos.
- D. Grabación de los documentos en CD-ROM.



CD-ROM, que contiene la información digitalizada de los Activos de PEP

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

- E. Instalación de los CD's en el servidor del Activo de Explotación.
- F. Establecer las condiciones de acceso para los usuarios / seguridad.
- G. Procedimientos de actualización de la información en CD-ROM, de acuerdo con las necesidades del usuario y las características de la información.

Etapa I

- ✦ Inventario de la información.
- ✦ Recopilación, clasificación, almacenamiento y administración de la información.
- ✦ Conservación y restauración de la información bajo condiciones seguras y controladas.

Etapa II

- ✦ Sistema de recuperación para usuario final.
- ✦ Administración del centro de salvaguarda.
- ✦ Infraestructura para editar, duplicar, comprimir y validar la información.

Etapa III

- ✦ Sistemas para transmitir datos e imagen.
- ✦ Procesamiento remoto de información.
- ✦ Mantenimiento de información almacenada a largo plazo.
- ✦ Transporte especializado de información por vía terrestre.

3.2.8 Ventajas

- información estará reunida y organizada.
- información se conservará en condiciones de seguridad que garanticen su integridad y preservación.
- información estará disponible en forma inmediata, en el medio adecuado, de acuerdo con la tecnología del momento.

3.2.9 Beneficios

➤ **Para el Usuario Final:**

1. Disponibilidad inmediata de la información fuente (todo el documento).
2. Reducción en tiempo y costo de los estudios / proyectos.

➤ **Para la Organización:**

1. Garantía de preservación de la información.
2. Garantía de integridad de la información.
3. Disponibilidad inmediata de la información.
4. Liberación de espacio de oficina de alto costo.

3.2.10 Justificación

- **Aspecto económico.**
- **Aspecto estratégico.**
- **Jurisdicción sobre la información.**
- **Generación de servicios adicionales.**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.2.10.1 Aspecto Económico

- **La información forma parte del activo fijo de la empresa.**
- **El costo de la adquisición de la información es significativo.**
- **Si la información se pierde o destruye, el costo de la reposición es prohibitivo, y la oportunidad de reponerla es mínima.**

La toma de un juego completo de registros geofísicos de pozo llega a costar más de mil millones de pesos. En algunos casos lo único que se obtiene al perforar un pozo es información, lo cual significaría que el costo de la información sería igual al costo total de pozo.

Costo de la Información

Registros Geofísicos de Pozo

Facturación de Servicios en 2000

TIPO DE SERVICIO	CANTIDAD DE REGISTROS	COSTO (DLS)	% DEL TOTAL REQUERIDO
Registros Evaluación	577	12,797,000	37
Registros Producción	954	14,818,000	43

TOTAL EN DÓLARES : \$ 27,615,000

Facturación de Servicios 2001

Registros Evaluación	757	18,369,000	50
Registros Producción	1148	19,570,000	49

TOTAL EN DÓLARES: \$ 37,939,000

En 2001 el costo de la adquisición de la información (Registros Geofísicos de Pozo), fue del orden de 80 millones de dólares. El 50 % del trabajo tal como se muestra en el cuadro fue facturado por proveedores de servicios externos y el 50 % restante fue efectuado por personal de PEMEX de la Superintendencia de Registros Geofísicos de Pozo ó por la dependencia equivalente en la nueva estructura denominada "Servicios Técnicos a Pozos".

Como dato vale la pena mencionar que si consideramos un precio de 15 Dólares por barril de petróleo, se requerirían 5 millones de barriles para pagar la adquisición de la información (Registros Geofísicos de Pozo), durante 2001. Esto significaría que habría que dedicar a ese fin la producción total de aceite del país durante dos días o en su defecto la producción de la Región Marina durante casi tres días.

3.2.10.2 Aspecto Estratégico

- La información juega un papel de gran importancia en el cumplimiento de la misión de la empresa.
- Con mejor tecnología es factible lograr incrementos en la recuperación de nuestras reservas actuales, lo que representaría un ingreso adicional significativo.
- Incremento adicional podría equivaler al descubrimiento de nuevos campos, sin pagar los costos del descubrimiento.
- La existencia y disponibilidad de información puede evitar el uso de tecnología inadecuada y excesivamente cara.

En la mayoría de los casos, la obtención de la información es prácticamente irrepetible. Una vez tomada una decisión acerca del destino del pozo, resultaría extremadamente caro volver a generar la información. *Es importante señalar que en la actualidad se considera que la información forma parte del Activo Fijo de la Empresa.*

A la fecha la recuperación total de hidrocarburos es tan solo una fracción de la que contiene el yacimiento. Gracias al advenimiento de nuevas técnicas de recuperación se espera poder obtener en el futuro cantidades mayores de hidrocarburos, en pozos actualmente abandonados. Esto exigirá la realización de estudios adicionales con el auxilio de modelos matemáticos avanzados, en los que se requerirá la información, que gracias a la previsión que se contempla, se conservaría en óptimas condiciones, y además estaría completamente disponible.

Oficialmente se acepta que las reservas probadas totales de hidrocarburos al primero de enero de 2002, son de 48.992 millones de barriles de aceite. Esta cifra se estima considerando una cierta recuperación primaria y secundaria con la tecnología de que se dispone hoy en día

Si con toda la información que se ha tomado en el pozo y con una mejor tecnología se contribuyera a incrementar la recuperación de aceite un 1%, esto significaría: un volumen de 442 millones de barriles. Si de nuevo asignáramos un precio de 15 Dólares por barril, se tendría un posible ingreso de más de seis millones de dólares, es decir prácticamente los ingresos de un año por concepto de exportaciones petroleras. Por otra parte este incremento en la recuperación adicional de hidrocarburos en los campos ya descubiertos y en explotación, equivaldría al descubrimiento de nuevos campos, pero con la ventaja de que no se tendrían que pagar los costos del descubrimiento.

3.2.10.3

Jurisdicción de la Información

- ¿Quién es el dueño, y por lo tanto quién es el responsable de la información?
- Situación en el presente y en el pasado.
- ¿Previsible en el futuro.
- Riesgos potenciales: fragmentación múltiple de la información.

Uno de los aspectos que hay que definir, es cuál de las dependencias de la Subdirección de Producción Primaria es la responsable de salvaguardar la información. Nuevamente se hará referencia a los registros geofísicos de pozo, puesto que constituyen una parte importante de la información que no se genera en la Coordinación Divisional de Producción.

La toma directa de los Registros Geofísicos de Pozo, corresponde en la nueva organización de PEMEX a una de las dependencias de la Coordinación de Perforación y Mantenimiento de Pozos, denominada "Servicios Técnicos a Pozos", lo que constituiría un servicio prestado entre líneas de negocios. Esta sería una de las actividades cuantificables a través de mecanismos de precios de transferencias.

En otros términos, la Coordinación Divisional de Producción para cumplir con parte de sus funciones y programas de trabajo solicitará a la Coordinación de Perforación y Mantenimiento de Pozos, entre otros servicios: la toma de registros geofísicos en los pozos de desarrollo; los cuales pasarán a formar parte de su activo fijo. Es entonces, responsabilidad de la misma, administrarla de manera que pueda obtener en cualquier momento el máximo provecho de ella, así como garantizar su seguridad e integridad.

3.2.10.4 *La Generación de Servicios Adicionales*

- Recolección de la información.
 - ✘ Por envejecimiento de los medios en que está contenida.
 - ✘ Por obsolescencia tecnológica de equipos, códigos y formatos.
- Acceso a todo tipo de estudios, en especial a los que realizan los grupos interdisciplinarios.
- Acceso remoto de información.
- Acceso de información en la modalidad de imágenes.
- Transporte terrestre especializado de información.
- Almacenamiento de información "off site" (fuera del lugar de trabajo).

3.2.11 *Condiciones de Seguridad de la Información: precarias*

- Información se encuentra dispersa.
- Condiciones ambientales críticas.
- Riesgos severos de destrucción y de extravío de los documentos y expedientes.
- Movidos frecuentes y sin control de un lugar a otro.
- Falta de un responsable directo y visible del acervo.

3.2.12 *El paradigma de la seguridad*

- No es posible sustraer de la empresa una engrapadora.
- Muy fácil y no representa riesgos, sustraer la información de todo un yacimiento ó de una instalación petrolera.
- Falta de la participación de empresas transnacionales, como proveedoras de servicios, no existía "mercado" para la información estratégica de PEMEX.
- No se puede prever un "mercado" ávido de esa información.
- No se opta a nivel corporativo y de subsidiaria el concepto de "Información" como activo de la empresa. (Torre Ejecutiva de PEMEX).

3.2.13 *Perspectivas*

- Promover el establecimiento de un Centro de Salvaguarda de Información.
- Ofrecer servicios de valor agregado y de alto nivel tecnológico que contribuyan al financiamiento del centro.
- Contribuir a reducir el tiempo y costo de la información que requieren los especialistas para sus estudios.

- ▶ **Antizar** la conservación, seguridad y buen uso de los Activos de Explotación más importantes de PEMEX - Exploración y Producción (PEP).
- ▶ **Contribuir** a desarrollar en el medio petrolero, una cultura que reconozca el valor de la información.

3.2.14 *Información considerada en el proyecto*

- ▶ **Registros** geofísicos de pozo y presiones de fondo.
- ▶ **Estudios** de reservas.
- ▶ **Análisis** de fluidos y petrofísicos.
- ▶ **Descripciones** de núcleos: Placas, fotografías, etc.
- ▶ **Curvas** de producción.
- ▶ **Estudios** y proyectos diversos de ingeniería de yacimientos y de producción.
- ▶ **Diseños** de instalaciones y de ductos.
- ▶ **Planes** y croquis de baterías y estaciones de recolección.
- ▶ **Estudios** con información sísmológica.
- ▶ **Estudios** de Rocas y Fósiles.

3.2.15 *Conclusiones*

- ▶ **PEMEX** posee un acervo importante de información técnica, operativa y estratégica.
- ▶ **La** información está dispersa, desorganizada y en condiciones precarias de seguridad.
- ▶ **Existe** una percepción clara y objetiva entre la mayoría del personal, del valor económico y estratégico de la información.
- ▶ **Se** han dado intentos aislados y escasos para salvaguardar la información.
- ▶ **Es** prioritario y urgente conservar la información, sobre todo a raíz de la nueva modalidad de trabajo por activos.
- ▶ **Los** beneficios: reducción en tiempo y costo de proyectos. Además apoyaría una recuperación adicional de hidrocarburos.
- ▶ **El** costo de salvaguardar la información es mínimo, comparado con el costo de obtenerla, y despreciable desde el punto de vista estratégico.
- ▶ **El** impacto es mayor, porque la información es prácticamente irreplaceable.
- ▶ **El** Instituto Mexicano del Petróleo puede jugar un triple papel en este proyecto que se considera estratégico: promover y establecer un centro de información con valor agregado, promover la generación de servicios de alto nivel tecnológico para PEMEX, y aprovechar de primera mano la información del centro para utilizarla en sus estudios.

3.2.16 Recomendación

En vista de la trascendencia que reviste la información técnica, operativa y estratégica de PEMEX Exploración y Producción para el logro de su misión, y para el cumplimiento de sus programas multianuales, se considera que el Instituto Mexicano del Petróleo a través de la Subdirección de Exploración y Producción, puede desempeñar un papel de gran relevancia:

- Promover el establecimiento de un Centro de Salvaguarda de Información con las características definidas en esta propuesta.
- Generar servicios de valor agregado y de alto nivel tecnológico que contribuyan al financiamiento del centro.
- Contribuir a reducir el tiempo y costo de disponibilidad de la información que requieren los especialistas para sus estudios.
- Garantizar la conservación, seguridad y buen uso de uno de los activos muy importantes de PEMEX - Exploración y Producción.
- Contribuir a desarrollar en el medio petrolero, una cultura que reconozca el valor de la información.

3.2.17 Expectativas

- Crece creciente de la alta dirección de PEMEX - Exploración y Producción.
 - Subdirección de Tecnología y Desarrollo Profesional.
 - Subdirección de Planeación.
 - Subdirección de Administración y Finanzas.
- Posibilidad de que a corto plazo, se asigne la responsabilidad de la administración de la información técnica, operativa y estratégica a un área específica de PEMEX - Exploración y Producción.
- Se ha conocido a los interesados, los resultados del diagnóstico que sobre el particular, realizaron conjuntamente el personal de PEMEX - Exploración y Producción y el Instituto Mexicano del Petróleo.
- Se ha logrado concientizar a un amplio sector de PEMEX - Exploración y Producción, de la necesidad y conveniencia de una mejor administración, de la información técnica, operativa y estratégica de la empresa, puesto que ésta, contribuye en forma significativa a generar riqueza.

3.3 Metodología para la Salvaguarda y Administración de Información Técnica, Operativa y Estratégica de los Activos de Explotación de PEMEX - Explotación y Producción

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

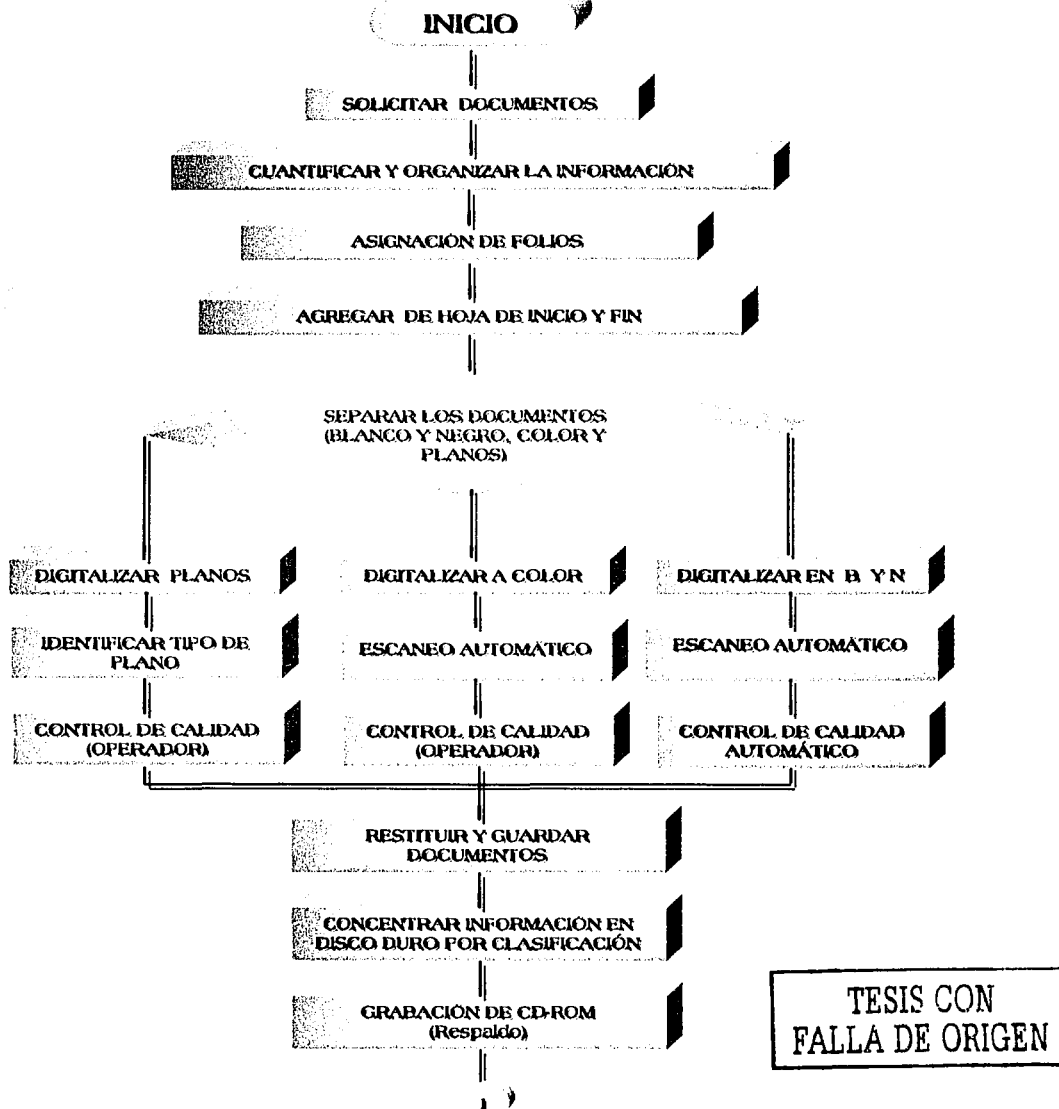
No	Descripción	Contenido
1	Políticas para la salvaguarda de la información estratégica de Petróleos Mexicanos.	Marco institucional y normativo asociada a los proyectos.
2	Levantamiento del inventario físico de la información de un activo.	Búsqueda de la información dentro de las instalaciones Activo y fuera del mismo, preparación del catálogo que contiene el inventario físico de la información, para determinar que información existe, dónde esta y quién es el responsable.
3	Centro(s) de acopio.	La información fuente, se resguarda y se crean los mecanismos para su uso y control.
4	Clasificación.	Se separa la información que no será digitalizada de la que si y se le implementa un código de barras.
5	Digitalización de la información.	Se realiza la digitalización de los documentos respetando el orden de la información en Blanco y Negro, color y planes.
6	Restauración de los documentos.	La información fuente que presente deterioro físico, se mejora dentro de lo posible su presentación, cambiando pastas y carpetas.
7	Identificación de documentos.	Se realiza un análisis del los documentos digitalizados, identificando su contenido, con el fin de determinar el o los temas de que se trata.
8	Almacenamiento.	La información ya digitalizada y el análisis de ésta, se almacena en discos compactos.
9	Recuperación.	A través de la utilización de herramientas automáticas de búsqueda en medios electrónicos, se recupera el documento original.
10	Distribución.	La información en medios electrónicos se agrupa según su género, para ponerla a disposición de los usuarios finales.
11	Actualización.	La nueva información generada en el activo de Explotación es integrada al acervo, empleando la misma metodología.

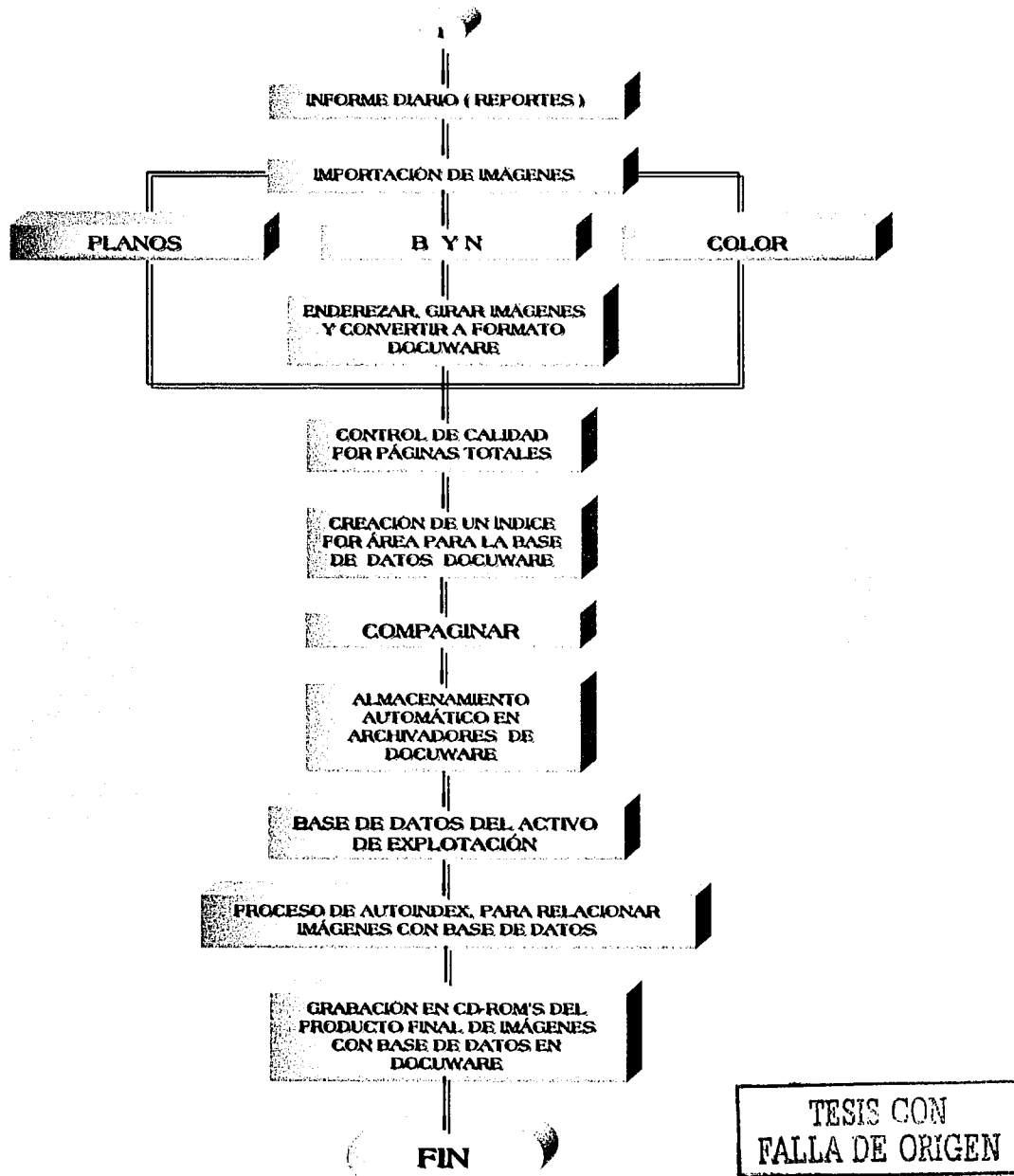
3.3.1 Procedimiento actual del proyecto

1. Solicitar a los responsables de cada área, los documentos que se va a digitalizar.
2. Cuantificar y Organizar la información para poder digitalizarla.
3. Asignar números de folio.
4. Agregar hoja de Inicio y Fin de Documento.
5. Separar información en páginas Blanco y negro, color y planos.
6. Digitalizar en los escáneres correspondientes para cada tipo de documentos (B/N, Color y Planos).
7. Verificar la calidad de los documentos digitalizados, en caso de encontrar errores volver a digitalizar las páginas que no se hayan digitalizado correctamente. El control puede ser realizado por el operador o por un proceso automático.
8. Restituir y guardar los documentos digitalizados.
9. Concentración de la información en el disco duro por clasificación.
10. Grabación del CD-ROM, producto intermedio.
11. Informe Diario, Reportes de digitalización.
12. Importación de imágenes al programa Docuware²⁴, se enderezan, giran y se convierten las imágenes a formato propio de Docuware.
13. Control de calidad por páginas totales.
14. Creación de una estructura de Base de Datos y un índice por área en el programa de Docuware.
15. Compaginar imágenes, es decir, intercalar páginas blanco y negro, con color y planos, organizándolas por número de hoja.
16. Almacenar automáticamente las imágenes en los Archivadores.
17. Captura de la Base de Datos del Activo de Explotación, con la cual se podrá realizar las consultas.
18. Proceso de Autoindex en Docuware, es decir, relacionar la Base de Datos del Activo de Explotación con el Archivador que contiene las imágenes.
19. Grabación del CD-ROM Final, el cual contiene las imágenes, la Base de Datos y el programa de Docuware para consultar.

²⁴ Software de visualización de imágenes

3.3.2 Diagrama de flujo del procedimiento actual del proyecto





Estructura actual de la Base de datos

La Base de Datos actual fue desarrollada en un principio en Excel, toda la información fue agrupada en una sola tabla, existía una base de datos para cada área, por lo que los datos eran muy variados. Lo cual causaba que no fuera compatible la información que se tenía en el Activo de Explotación.

Posteriormente cambiaron a un formato estándar de Base de Datos, DBF. Esta base de datos seguía conteniendo toda la información en una sola tabla, pero se intentó estandarizar la información que se capturaría en cada Activo de Explotación. Sin embargo cada Activo de Explotación continuaba teniendo una estructura diferente. Se desarrolló un programa en Fox Pro²⁵ para capturar la información, el cual agilizó un poco la captura de información.

Cardenol 2000

Fecha: 01/02/97 Pago: 0

Pres. pasado: Pres. por: 0

Fecha inicio: Fecha fin: 0

Clave: PU R U. de act: PLANOS DE INSTALACIONES

PLATAFORMA DE PERFORACION PERIFERICA AXAL N. SUBNIVEL PARA LOCALIZACION DE TANQUE FA 3403, BOMBAS GA 3403R Y GA 1102R EN ELEVACION +11 000. PLANTAS, CORTES Y ELEVACIONES ESTRUCTURALES

Compan: Area:

AXAL	PLANO AXAL N	SUBNIVEL LOCALIZADO
CANTARELL	N4557-00194-A	TANQUE FA 3403
CMAC	TIPO: ESTRUCTURAL	BOMBAS GA 3403R
CMAC MOBIL		BOMBAS GA 1102R
ICM		
ICATZ	REVISION 1	CORTES
LUM	LIBRO 6	ELEVACIONES ESTRUCTU
MAN	CONTRATO	
MD	1996	
TARON		
TOLESC		

Def. sup: Area: MARINA NORESTE
 Def. Act: Activo: EXPLOTACION CANTARELL
 Def. SUBNIVEL: Subniveles: MANTENIMIENTO Y APOYO OPERATIVO
 Def. CMAC: Equipos: INGENIERIA DE MANTENIMIENTO
 Def. Area: Responsables: ING ENRIQUE LEIVA TORRES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

²⁵ Manejador de Base de Datos

Definición de los Campos de la Base de Datos

La última estructura de Base de Datos que se ha utilizado en el proyecto, es la siguiente:

Folio (Clave primaria)

Constituye la identificación simplificada del documento, es el campo de búsqueda con el que se llega al documento en forma directa, está formado de un número progresivo con el que se cuantifica el número de documentos que se grabaron de la dependencia a la que pertenece el documento que se busca, ejemplo: el folio 1005 identifica al documento No. 1005 de alguna dependencia en específico. En el Activo de Explotación de Cantarell se asignó un intervalo de números para cada dependencia, por ejemplo, la Superintendencia de Ingeniería de Mantenimiento se le asignó del folio 30000 al 35000.

Unidad de Información

Es un concepto de agrupamiento de la información, su utilización como campo de búsqueda es muy valiosa, ya que los documentos que se encuentran agrupados dentro de determinada unidad de información, se pueden desplegar alternativamente, con lo cual se facilita su búsqueda.

Clave de la Unidad de Información

Es un conjunto de tres o cuatro siglas a manera de abreviatura o iniciales de las palabras que identifican la unidad de información, constituye también un campo de búsqueda con los mismos objetivos que los del campo anterior. A continuación se enlistan ejemplos de unidades de información y sus claves respectivas:

UNIDAD	CLAVE
Expedientes de Pozo	EXP
Análisis y Caracterización de Gases	ACG
Estudios Integrales	ESI
Análisis PVT	PVT
Registros de Hidrocarburos	RHC
Informe de Presiones de Fondo	IPF

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Responsables

Se identifica con el nombre del titular de la dependencia en la que se ubica la información, en la práctica no se utiliza como campo de búsqueda, ya que los resultados que se obtienen son los mismos cuando se utiliza el campo de búsqueda Superintendencia o Subgerencia, sin embargo, en el Catálogo se incluyó por considerarse complementario para los objetivos del mismo.

Proveedores

Es un campo de búsqueda que se relaciona con el proveedor de los servicios de apoyo que se llevan a cabo en los procesos de la Explotación Petrolera. Se identifica con el nombre de la compañía que suministró el servicio.

Temas

Es una serie de parámetros determinados para ayudar a la localización de un documento. Básicamente los temas son datos de la información relacionados con el Título del Documento y con el contenido del mismo, como son: fecha, instalación proyecto, número de planos, etc., en general son palabras o frases que proporcionen una idea de lo que contiene el documento en cuestión. Por ejemplo, el campo de temas puede considerarse como el índice de un libro, cuando busca algún dato en los libros primero revisa el índice para saber de que trata el libro y así saber si el libro contiene la información que se está buscando.

Título

Corresponde al Título del documento que se digitalizó, es decir, el texto que describe el documento en unas cuantas palabras. Por ejemplo, "Manual de Instrumentación de la Plataforma Akal J".

Páginas

Indica la cantidad de páginas que contiene el documento.

Fecha

Indica el día, mes y año en el que se realizó el documento, puede ser un intervalo o un conjunto de fechas.

Activo

Corresponde al Activo de Explotación al que pertenecen los documentos, por ejemplo, el Activo de Explotación Cantarell, el Activo de Explotación Abkatun, etc.

Subgerencia

Indica a qué Subgerencia pertenecen los documentos. El Activo de Explotación se divide en Subgerencias.

Superintendencia

Indica a qué Superintendencia pertenecen los documentos. Las Subgerencias se dividen en Superintendencias.

Campo

Son Campos Petroleros, los cuales son un conjunto de Pozos Petroleros. Por ejemplo, el Campo Akal contiene al Pozo 2105.

Pozo

Son Pozos Petroleros, los cuales se localizan en plataformas o instalaciones de algún Campo Petrolero. Se les asigna un número o una letra para identificarlos. Por ejemplo, Pozo Taratunich-201.

3.5 *Búsqueda y recuperación de documentos.*

Para hacer una búsqueda, se debe tener presente que es necesario conocer de antemano algún dato o parámetro que constituya la base o punto de partida para el objetivo, el parámetro al que nos referimos, puede constituir algunos de los campos de búsqueda ya mencionados, esto es, si necesita saber que tipo de información se busca y en que dependencia se ubica, ejemplo: un informe, un proyecto, un análisis, un estudio, un expediente de pozo, etc. Otros datos o parámetros que nos orientan para iniciar la búsqueda, consiste en conocer de que pozo, campo, plataforma o instalación se trata, etc.

Con los datos propuestos estaremos en posibilidad de localizar el documento a través de la unidad de información ó de la ubicación (subgerencia o superintendencia) y/o con los temas que se determinaron para este objetivo.

Otra forma de hacer una búsqueda más dirigida, consiste en consultar el Catálogo CITOE en el que se puede ver que documentos existen, donde se ubican, en que unidad de información están ubicados y el folio que se le ha asignado a cada uno de ellos, de esta manera, se puede consultar el documento en forma directa.

1. Campo de búsqueda. Es un parámetro mediante el cual los documentos se agrupan, se ubican o se clasifican para su localización.
2. Campos de búsqueda conocidos. Es aquel que por su conocimiento y manejo cotidiano, no requiere de una definición específica. Los campos de búsqueda conocidos, son:

- ▶ Campo.
- ▶ Pozo.
- ▶ Mativo.
- ▶ Subgerencia.
- ▶ Superintendencia.

3. Campos de búsqueda determinados. Estos se han definido en función de las características de la información, por la diversidad de la misma, por las necesidades del usuario y por las características del software, para su posterior localización y recuperación. Los campos de búsqueda determinados son los siguientes:

- ▶ Folio.
- ▶ Unidad de Información.
- ▶ Responsable.
- ▶ Proveedor.

3.6 Productos Obtenidas actualmente

REQ - E

REQ - E REQUISICIONES

Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo
Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático,
Seguridad y Servicios
Ing. Manuel D. Solís Escalante

Folio	Descripción	Fecha	Pág.
11883	Rodamiento y sellos para Aceito Rodamientos Sellos para Aceito Octubre 1996	Octubre 1996	413

Cd. del Carmen, CampecheREQ - E 7413

Muestra del Catalogo de Información CIOE.

Pantalla de Consulta del Programa Docuware

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Proyecto Salvaguarda — Capítulo II

FOLIO	SUBCATEGORIA	SUBCATEGORIA	ASIS	SECCION
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

Consultar campo		A Borrar		Modificar campo	
Ver solo	A Borrar	Eliminar	A Borrar de estado	Eliminar	A Borrar
Ver estado	A Borrar	Eliminar	A Borrar de estado	Eliminar	A Borrar
Ver estado	A Borrar	Eliminar	A Borrar de estado	Eliminar	A Borrar

Indicador: 0001_0001		Fecha: 1/1/2000		Almacén: EXPLOTAION 0001_0001		Página: 0		Estado: 1	
FOLIO	0001	NOMBRE		INDICADOR		INDICADOR		INDICADOR	
REGION	0001	INDICADOR		INDICADOR		INDICADOR		INDICADOR	
ACTIVO	EXPLOTAION CANTARELL	TARIFA		TARIFA		TARIFA		TARIFA	
ASIS		TOLCO		TOLCO		TOLCO		TOLCO	
CANTARELL	2187	INDICADOR		INDICADOR		INDICADOR		INDICADOR	
CHAC	A	PROSPECT		PROSPECT		PROSPECT		PROSPECT	
CHACACOL		CLAVE		CLAVE		CLAVE		CLAVE	
ICH		SUBCATEG		SUBCATEG		SUBCATEG		SUBCATEG	
KUTZ		SUBCATEG		SUBCATEG		SUBCATEG		SUBCATEG	
LEMA									
TEMAS									
ADICIONAL	Para Contador 2187								

Visualización de datos con el resultado de un proceso de filtrado con uno o varios Andamientos.

Pantalla de resultado de Consulta del Programa Docuware

ARCHIVO DE IMAGENES (PDF, JPEG)

Archivo Edición Asesor Ejecutar Ayuda

0001

0001/0001

EXP-C

ACTIVO DE EXPLOTACIÓN

CANTARELL

INICIO

DE

DOCUMENTO

Página no. 1 de 109. res.: 300dpi. tamaño: 2952x4200. mem.: 1024K. nombre: Archivo BMP

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Pantalla de Visualización de Imágenes

Capítulo IV

Desarrollo del Sistema de Información Técnica, Operativa y Estratégica de PEMEX—Exploración y Producción

OBJETIVO:

Mostrar paso a paso una metodología de Análisis para el Diseño de un Sistema de Información. El uso correcto de una metodología elimina errores en el diseño y reduce el tiempo utilizado para realizar correcciones y mantenimiento.

Capítulo IV

4.1 **Análisis del Sistema**

4.1.1 *Planteamiento del Problema para el Nuevo Sistema*

El Instituto Mexicano del Petróleo ha sido contratado por Petróleos Mexicanos para llevar a cabo el proyecto que se ha denominado Salvaguarda y Administración de la Información Técnica, Operativa y Estratégica de los Activos de Explotación de PEMEX - Exploración y Producción. Dentro de PEMEX se maneja información muy diversa, desde información administrativa como son oficios, memorandum's, requisiciones, etc., hasta información técnica y operativa como son los registros geofísicos de pozos, planos de instalaciones y plataformas marítimas, libros de proyecto, etc.; toda esta información es de vital importancia y sirve para generar nueva información, por ejemplo, un estudio de los Campos y Pozos petroleros, o una requisición para la compra de equipo para una plataforma de perforación.

Actualmente esta información es almacenada físicamente dentro de carpetas, las cuales pertenecen a las dependencias de cada Activo de Explotación (Gerencia, Subgerencias o Superintendencias), por lo que se requiere tener una mejor organización y control de la información para pueda ser consultada por la persona que lo requiera, y con ella pueda desarrollar su trabajo con mayor rapidez y a un menor costo; por ejemplo, al reutilizar la información existente sobre un determinado pozo petrolero no tendrá que volver a realizar estudios a ese pozo cada vez que requiera información sobre él.

Hasta el momento la consulta de información ha sido muy complicada, primero se tenía que realizar todo manualmente, desde buscar en que carpeta se encuentra el tema que se esta buscando hasta localizar en que lugar se encuentra físicamente esa carpeta; posteriormente, al inicio del proyecto se utilizó un programa para la consulta de los documentos que se digitalizaban, pero el proceso era muy complicado, tanto para los que procesaban los documentos como para los usuarios que consultaban la información, por esta razón se planea que con el desarrollo de un nuevo sistema, se agilice tanto el proceso de captura, como el proceso de búsqueda de Información.

4.1.2 Necesidad de un Sistema de Información

Actualmente se está digitalizando los documentos de cada Activo de Explotación para que puedan ser consultados electrónicamente, pero el sistema para realizar consultas es inadecuado, ya que se tiene una estructura de base de datos diferente para cada uno de los Activos de Explotación, de esta manera no se puede compartir información. Además, para poder visualizar las imágenes a color de los documentos es necesario auxiliarse de algún visualizador de imágenes.

Los documentos deben seguir un ciclo de vida (Figura 4.1) para aprovecharlos al máximo. Primero los documentos existentes son digitalizados, se procesan las imágenes y los datos, es decir, se organizan las imágenes digitalizadas y se captura la base de datos con la información que identifica a cada documento, posteriormente se graban las imágenes, la base de datos y el sistema para consultar en un CD-ROM, el cual sirve de respaldo. Por último, se pone a disposición de los usuarios la información generada para su consulta, con ella los usuarios podrán generar nuevos documentos que se volverán a digitalizar, y así se cierra el ciclo. Actualmente no se cumple este ciclo, puesto que la información no está a disposición del usuario, esto es por la falta de un sistema que cubra las necesidades de consulta del usuario.

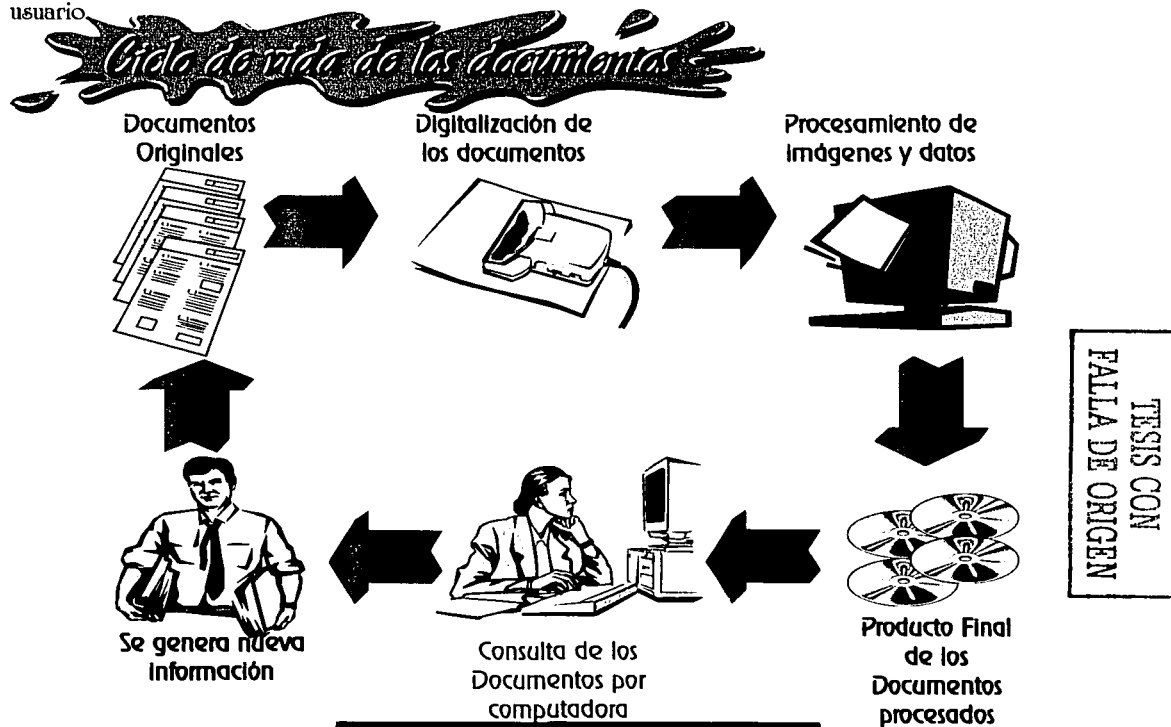


Figura 4.1: Ciclo de Vida de los documentos

4.1.3 Razones para iniciar el Análisis del Sistema

- El procedimiento actual para convertir los documentos en información que pueda ser accedida electrónicamente es muy complicado, por lo que se requiere mejorarlo para tener un mejor tiempo de respuesta al usuario.
- La estructura en que almacenan las imágenes de cada documento no es correcta, los documentos quedan separados, en una parte las imágenes a color, en otra las imágenes Blanco y negro, y en otra parte los planos, de esta manera es muy fácil perder información.
- Al estar perdiendo el tiempo necesario para el proceso de relación de las imágenes con la base de dato, ya que el programa que se utiliza actualmente es muy complicado.
- Al estar guardando las imágenes son convertidas en un formato propio del programa actual, por esto es imposible utilizar esas imágenes con otro software.
- La base de datos que se genera con el programa actual también es guardada en un formato propio del programa, por esta razón no puede ser reutilizada la información que se captura.
- Al realizar las consultas, estas pueden llegar a ser muy complicadas para un usuario convencional.
- Al no poder visualizar páginas a color o planos del documento que desea consultar, se debe tener un visualizador instalado (por ejemplo, Imaging), ya que el programa actual no puede visualizar imágenes a color o planos, los cuales son imágenes muy grandes.
- Al no mejorar la productividad de la empresa debe mejorar.

4.1.4 Requerimientos del Sistema

DEMEX requiere de un sistema que mejore el tiempo de respuesta a los usuarios, es decir, que agilice el proceso de captura de base de datos y la integración de imágenes con la base de datos para que puedan ser consultadas. La forma de consulta debe ser lo más sencilla posible, así el usuario no necesite mucho tiempo de capacitación para que pueda realizar consultas, y el tiempo de respuesta de esas consultas debe ser mínimo.

- Es importante que las consultas se lleven a cabo de una manera sencilla.
- Es necesario que las consultas de los documentos sea realicen en un tiempo considerable y eficiente.
- La forma debe ser estándar, es decir, las imágenes y la base de datos deben de crearse en un formato estándar, así la información que se genera puede ser utilizar con otros sistemas de información.
- Es necesario que los accesos tanto al sistema como a la información estén restringidos, la información es confidencial.
- Es necesario diseñar una Base de datos que optimice la búsqueda, por que actualmente solo se tiene una tabla con toda la información, esto hace que la búsqueda sea lenta.

En cuanto los requerimientos técnicos para este proyecto se usará un servidor de imágenes y base de datos con la suficiente capacidad para almacenar toda la información que se digitaliza (más de 200 GB) y la suficiente velocidad de procesamiento (Pentium III o mayor) para atender la demanda de consulta de usuarios, gracias a la estructura tecnológica con la que cuenta PEMEX, la capacidad del servidor que se utilizará, así como la velocidad de transmisión de su intranet; los requerimientos técnicos no son una limitante para el sistema.

4.1.5 Enfoque del Sistema

Debemos observar los beneficios a corto y largo plazo de lo cual analizamos lo siguiente:



- ▶ Se podrá llevar a cabo un mejor control sobre los documentos.
- ▶ Se agilizará el tiempo de búsqueda de Información para el usuario.
- ▶ La consulta de documentos será más exacta, se podrá saltar al número de página donde se localiza cada tema con solo seleccionarlo. Esto es una gran ayuda, por que no tiene que buscar página por página donde se localiza lo que busca.
- ▶ Los datos que se requieren para crear la base de datos podrán ser capturados de manera más ágil.
- ▶ Se obtendrá una visualización en pantalla de las imágenes más fácil y rápida.
- ▶ Se podrá tener acceso a los datos a través de la Intranet, para así obtener información de áreas diferentes dentro del Activo de Explotación.



- ▶ Se reducirán costos al reutilizar la información para los nuevos proyectos.
- ▶ Se dará toda la información a nivel Nacional, para que pueda ser consultada en cualquier lugar.
- ▶ Se podrá tener acceso a la información a través de Internet, así los usuarios podrán acceder al sistema desde sus casas y continuar trabajando.
- ▶ Se creará un Centro Nacional de Información de PEMEX - Exploración y Producción (PEP), donde se almacenará en las mejores condiciones toda la información que se digitalizó, para que no ocupe espacio en los lugares de trabajo.
- ▶ La información se pondrá a disposición de los usuarios por medio de servidores que contendrán todos los documentos que se han digitalizado y que se continúen actualizando. Estos servidores estarán en el Centro Nacional de Información de PEP. Toda la información estará centralizada.

- **Se** **apoyará** al sistema los tipos de archivos que soporta, para que no solo se pueda consultar imágenes, sino también archivos de Word, Excel, PDF, Autocad, etc., mucha de la nueva información esta en estos formatos, los cuales son mas útiles para los usuarios que una imagen.
- **Se** **actualizará** continuamente, se le integrarán nuevos módulos y procesos que faciliten el trabajo de los usuarios, por ejemplo, el proceso de OCR (Reconocimiento óptico de caracteres) para reutilizar el texto de los documentos.

4.1.6 Estudio del Sistema actual

El procedimiento del proyecto actualmente se divide en:

1. Recopilación de los documentos.
2. Clasificación de la Información.
3. Digitalización de los documentos.
4. Análisis de la Información (Extracción de los datos del Documento).
5. Captura de Información en la base de datos en Fox Pro.
6. Enlace de la base de datos con los documentos Digitalizados en Docuware.
7. Consulta de los Documentos por medio de Docuware.

El procedimiento que se maneja actualmente en la empresa es reunir la información necesaria para formar el catálogo del CTIOE en una base de datos que fue hecha en el programa de FoxPro. Los documentos que son digitalizados son almacenados en otro programa llamado Docuware con el cual puede ser visualizada la información de Blanco y Negro, y para las imágenes de color y planos, el programa crea un enlace a un visualizador de imágenes externo.

Para llevar a cabo la captura de los datos que conforman el catálogo es necesario que los administradores obtengan estos a través de los documentos reunidos de cada una de las áreas existentes para así registrarlos en un formato hecho para este caso o hacerlo directamente al sistema. Los administradores agrupan las imágenes según su número de folio y posteriormente relacionarlas con la base de datos a través de un proceso conocido como indexación.

Una vez que la información se encuentra en la base de datos y se cuenta con las imágenes digitalizadas se relacionan para así después guardarlas en un disco compacto para así proporcionar la información en las diferentes áreas para llevar a cabo las consultas que sean necesarias.

El proceso de relacionar las imágenes con la base de datos es muy complicado y lento, se debe almacenar las imágenes dentro de Docuware en una bandeja o repositorio, es decir, se importan las imágenes para que sean convertidas al formato de Docuware, en la bandeja se organizan las imágenes por número de página y se "engrapa" cada folio, es decir, se agrupa. El siguiente paso es crear un archivador con el nombre de la dependencia, en él se crea la misma estructura de la base de datos hecha en Fox Pro. Ya creado el archivador se almacenan las imágenes de la bandeja en el archivador, se tiene que escribir el número de folio al que pertenecen las imágenes para que sea la referencia para relacionar con la base de datos de Fox Pro. Finalmente se realiza el proceso de autoindexado, seleccionando el archivador y la base de datos que vamos a relacionar.

4.1.7 Técnicas de recopilación de Información

La técnica más importante para la recopilación de la información es hacer participar a los usuarios en el diseño del sistema, los usuarios comparten el conocimiento que poseen, mediante éste conocimiento podemos darnos cuenta cuales son los datos que se requieren extraer de cada documento, y así diseñar la base de datos con los campos necesarios para almacenarlos. Si nos apegamos a la información que nos dan los usuarios, hay mayor probabilidad de que los usuarios siempre localicen los documentos que busquen.

Para poder recopilar la información que se necesita en la creación del sistema, fue necesario hacer un respaldo de toda la información con la que cuenta cada una de las áreas o dependencias del Activo de Explotación, es decir, digitalizar todos los documentos para después extraer y capturar en la base de datos la información que identifican a cada documento, y de esa forma los usuarios pueden consultar su información (Figura 4.2).

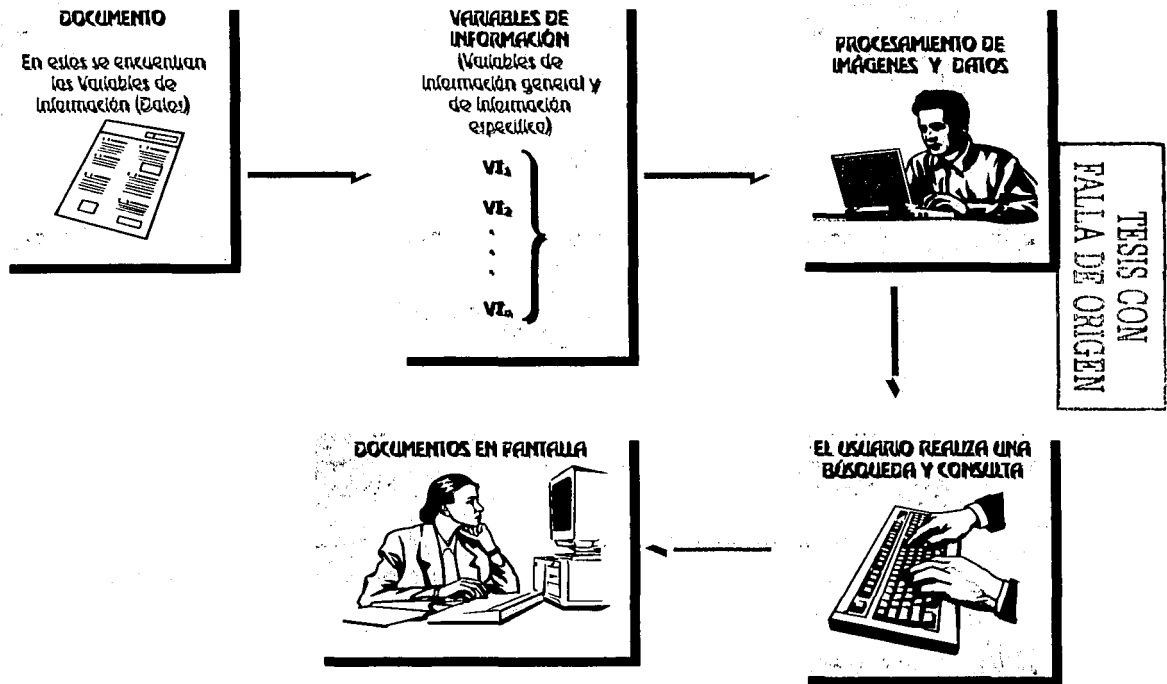


Figura 4.2: Extracción y captura de información de los documentos para que puedan ser consultados

4.1.8 Componentes Estructurales

4.1.8.1 Extracción de los datos de los Documentos Digitalizados

Después de digitalizar los documentos, se extrae de ellos la información que los identifica, esto será la entrada de la base de datos. Esta información son variables, las cuales hacen único a cada documento, estas variables son de dos tipos: las variables generales y las variables específicas (Figura 4.3). Las variables generales son los datos comunes en los documentos, por ejemplo, muchos documentos pueden pertenecer a la misma Superintendencia o pueden estar clasificados bajo la misma Unidad de Información. Las variables específicas son los datos que hacen único a ese documento, por ejemplo, el documento se le asigna un número de folio el cual es único o el documento tiene como título "X" y contiene "N" número de temas.

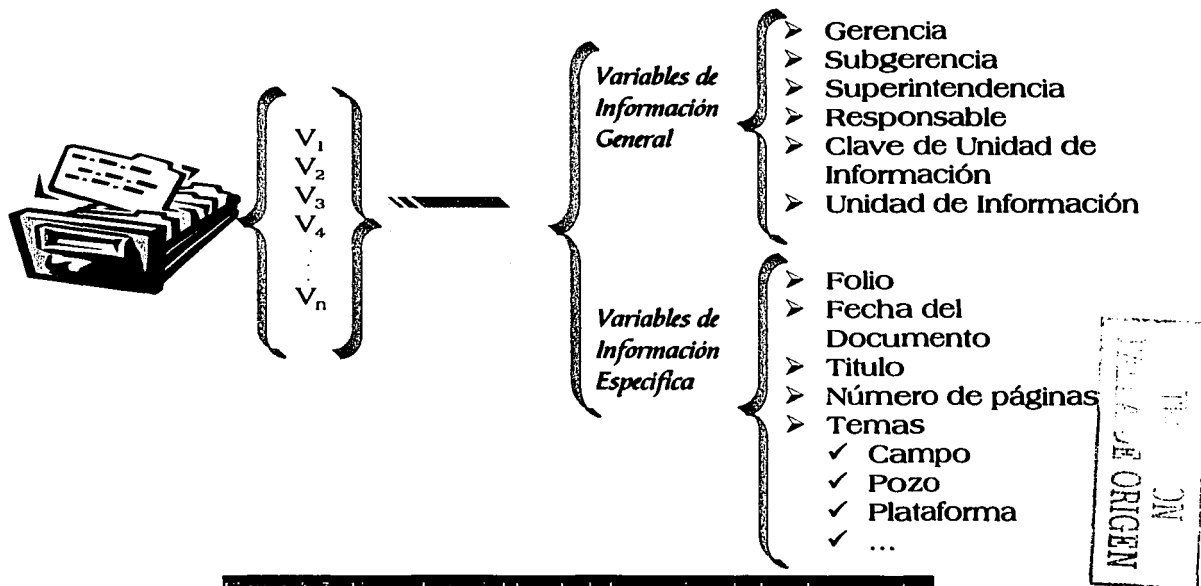
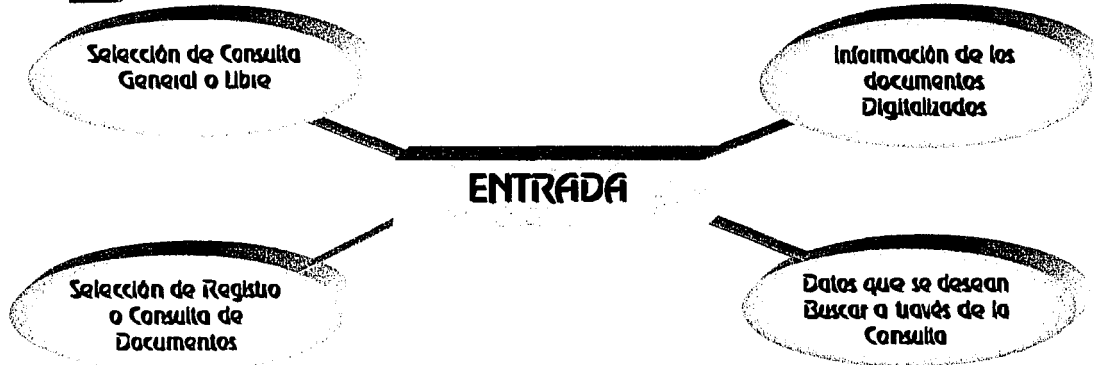


Figura 4.3: Tipos de variables de información de los documentos

4.1.1.1

Entradas



▶ Selección de Registro o Consulta de Documentos.

▶ Selección de Consulta General o Libre.

▶ Información de los Documentos Digitalizados:

✍ Folio.

✍ Título.

✍ Temas.

✍ Número de Páginas.

✍ Fecha del Documento.

✍ Clave de Unidad de Información.

✍ Unidad de Información.

✍ Extras.

✍ Región.

✍ Activo de Explotación.

✍ Gerencia.

✍ Subgerencia.

✍ Superintendencia.

✍ Responsable.

✍ Fecha de Registro (en la Base de Datos).

De estos datos podemos decir que algunos de ellos no existen en todos los documentos los cuales son: Archivador, Campo, Pozo, Plataforma y Proveedor. Por ejemplo, no todos los documentos que se generan son referentes a un pozo, por lo tanto, estos datos pueden ser ingresados dentro de un solo campo en la base de datos llamado temas.

▶ Datos que se desean Buscar a través de la Consulta.

SE
DE ORIGEN

4.1.3 Códigos o Claves Utilizadas

Clave de Unidad de Información

Para poder organizar los documentos de cada Activo de Explotación y poder formar el catálogo de información se utilizan una serie de claves para así poder hacer una clasificación, el CITOE (Catálogo de Información Técnica Operativa y Estratégica) está organizado en Unidades de Información catalogadas en orden alfabético. Estas claves de Unidad de Información son un subagrupamiento de los documentos: Cada unidad de información corresponde a un tópico o tema al que pertenece un grupo de documentos, por ejemplo, PLMA - Plataformas Marinas.

Las Unidades de Información son documentos consistentes y homogéneos referidos al mismo tema o sujeto. Las claves de Unidades de Información son claves nemónicas de cuatro letras para el nombre de las Unidades de Información. A esta clave se le asocian letras o números adicionales, para identificar el área en donde se localiza la información, el responsable del área, así como el proveedor y/o la Dependencia que preste el servicio. Las claves de las Unidades de Información, pueden tener hasta cuatro letras, que guarden algún tipo de relación con su nombre.

{ A B C D }

Clave de la Unidad de Información

NOMBRE DE LA UNIDAD	CLAVE
Análisis Petrofísico.	DIF
Pruebas de formación.	PFN
Contratos de Activo	CTA
Evaluaciones diversas	EVAD
Ingeniería de Proyectos	IDP
Requisiciones	REQ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Clave de Responsable

La clave de Responsable o identificador de área donde se ubica la información, se escribe a continuación de la clave de unidad de información y separado de ella por un guión. Se representa por una letra mayúscula cualquiera del alfabeto. Cada letra representa a una sola área de la empresa a nivel de Superintendencia, excepto para la Coordinación de Exploración, en donde el identificador está referido a las Subgerencias, las cuales tienen asignado a un responsable.

Desarrollo del Sistema - Capítulo 1

Clave de Unidad de Información

PTF
Análisis Petrofísico

Clave del Responsable

Subgerencia de Control Geológico.
Ing. Manuel Campos Madrigal.

Clave de Dependencia

Todas las dependencias (Gerencia, Subgerencia, Superintendencia) de los Activos de Explotación son identificadas por una clave, esta clave es mas fácil de escribir y recordar que el nombre completo de la dependencia. Esta clave es muy parecida a la clave de unidad de información, esta formada por un máximo de 4 literales, que tengan relación con el nombre de la dependencia.

ABYZ

AEC
MAO
CYA

Nombre de la Dependencia

Gerencia del Activo de Explotación de Cantarell
Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo
Superintendencia de Caracterización de Yacimientos

Clave de Fallo del Yacimiento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A cada documento es necesario signarle un número de folio para identificarlos de forma única y pueda ser identificado de donde provienen.

Este número de folio esta formado por la clave de la gerencia, clave de la subgerencia (si pertenece), clave de la superintendencia subgerencia (si pertenece) y por cuatro dígitos del número consecutivo, cada uno separado por una diagonal.

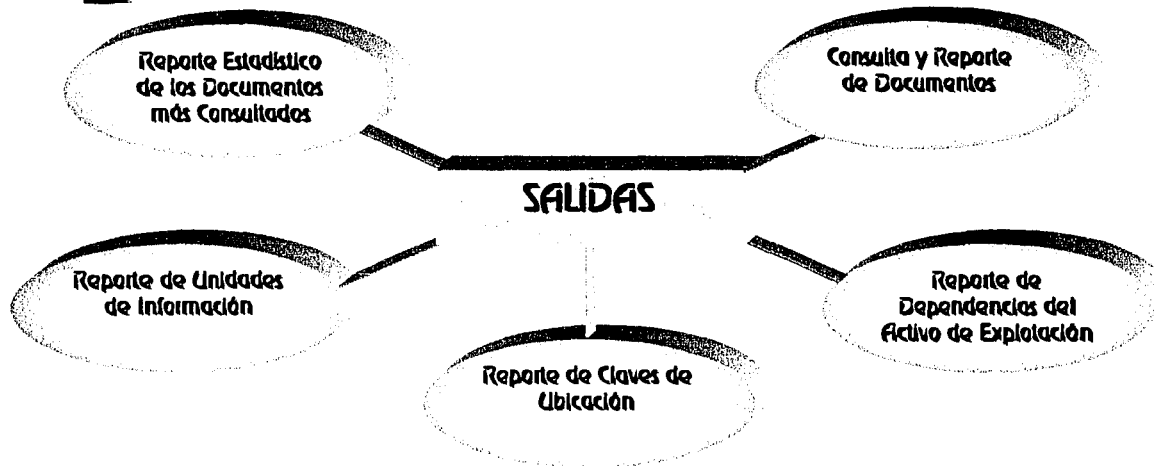
Clave Gerencia / Clave Subgerencia / Clave Superintendencia / Número Consecutivo

AEC/MAO/IMA/2308
AEA/DEX/0123
AEC/0023

1.1.4

Salidas

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Reporte Estadístico de los Documentos más consultados por los Usuarios.

Reporte de las dependencias del Activo de Explotación, es decir, la gerencia, subgerencias y superintendencias que pertenecen al Activo de Explotación y sus claves con las que se les identifica, así como los responsables de cada dependencia y la clave que lo identifica.

Reporte de Unidad de Información, nos indica los subtemas en los que se agrupan los documentos y la clave de unidad de información que se le asigna. Para mejor organización los documentos fueron agrupados en subtemas específicos para su mejor localización.

Reporte de claves de ubicación de los documentos nos indica a quien pertenece la información. Este reporte nos muestra el significado de cada clave de ubicación a la que son asignados los folios.

Resultado de este proceso existen dos tipos de salidas, la primera de ellas es el catálogo de información, el cual se toma en cuenta como un tipo de índice con el que se puede realizar una búsqueda de Información, según el interés del usuario, éste contiene los datos más importantes con los que se puede realizar dicha búsqueda, estos datos son: Clave de la Unidad de Información, Unidad de Información, Dependencia, Encargado, Folio, Título, Temas, Fecha, No. de páginas. Anteriormente el Catálogo de Información era impreso, por lo que su búsqueda era manual y por lo tanto mas lenta, para el nuevo sistema se planea que este catalogo sea electrónico, de esta manera, las búsquedas de información serán más fáciles y rápidas. Se podrá realizar consultas de los documentos, el usuario puede elegir algún tema en específico que desee visualizar en pantalla, así como, elegir lo que le sea más útil de dicha información y crear un impreso del mismo.

4.1.5.1 *Controles:*

4.1.5.1.1 *Control Administrativo:*

La Administración de Activo de Explotación indica que solo el administrador maneja el sistema, además de que debe existir alguna persona de apoyo, únicamente en actividades indispensables. La Administración de Activo de Explotación debe contratar al personal adecuado para el manejo de las actividades de la organización, el cual deberá ser capacitado para el manejo adecuado del sistema. El administrador es el único facultado para instalar el sistema a los usuarios para poder ingresar al sistema.

4.1.5.1.2 *Control de Entrada:*

Se deberá verificar que las claves sean las que corresponden a la Unidad de Información así como al identificador de área o clave de responsable a las cuales pertenecen. Además los temas y títulos del documento deberán ser capturados correctamente en la base de datos ya que a través de éstos se lleva a cabo la búsqueda de la información, por lo que también deben ser correspondientes.

4.1.5.1.3 *Control de Base de Datos:*

Los ingenieros de sistema deberán tener un respaldo de los archivos utilizados durante el desarrollo del sistema. Además se deberá llevar a cabo en forma continua un respaldo de la base de datos, el cual deberá hacerlo el encargado del sistema o en caso de que se encuentre ausente, deberá ser realizado por el auxiliar.

4.1.5.1.4 *Control de Salida:*

De forma general, esto es en todas las áreas, para poder realizar una consulta el usuario necesitará incluir la mayor cantidad de datos que den una mejor referencia del tema que necesite lo cual va a hacer que la búsqueda sea ágil.

4.1.5.5 Control de Sistema:

Para llevar un mejor manejo y control del sistema es necesario tener niveles de seguridad que nos ayuden a acceder a éste, así como para poder realizar una modificación o ingresar un nuevo número de folio, etc. De esta manera, se cuida la integridad del sistema.

4.2 Diseño del Sistema de Información

4.2.1 Políticas:

- El sistema solo será administrado por el personal de Informática.
- El personal tendrá acceso al sistema para consulta.
- La consulta no tiene restricciones, para los empleados de PEMEX.
- Las consultas están hechas para fines de PEMEX, es estrictamente confidencial.
- Las copias de los documentos de cada área deberán ser respaldadas.
- Se harán respaldos de la base de datos cada semana.

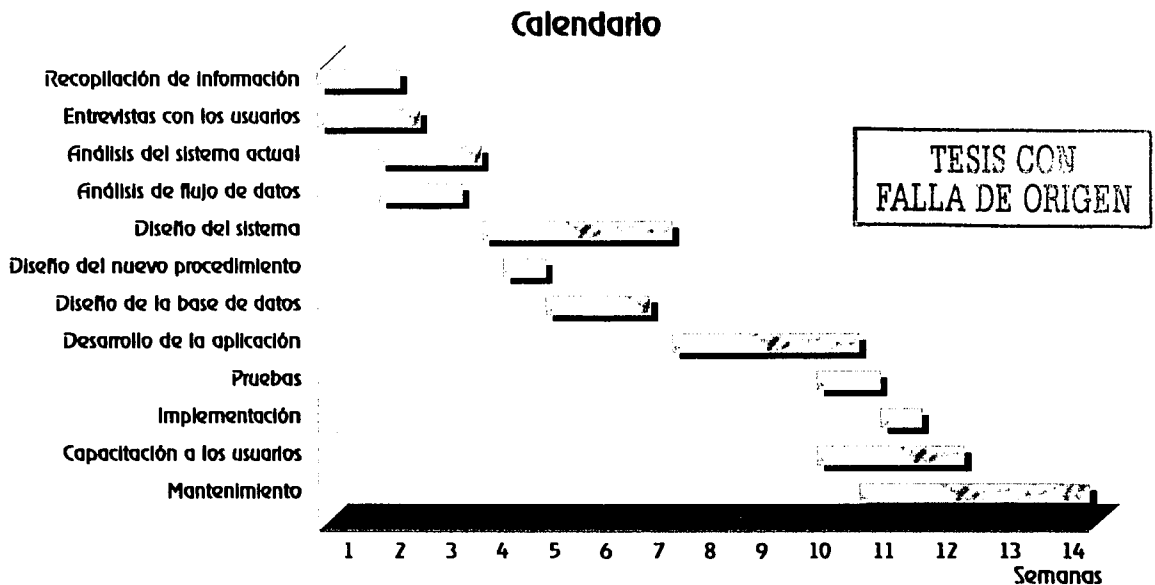
4.2.2 Metas y Objetivos:

- Realizar una consulta práctica que nos apoye en la realización nuevos proyectos.
- Reducir el tiempo de búsqueda para que la consulta de información sea más ágil.
- Organizar la base de datos y las consultas en un solo sistema.
- Realizar que las consultas sean más accesibles y sencillas.
- Realizar la captura de la información de los documentos en la base de datos.
- Realizar con respaldo de cada área.

4.3.3 Restricciones:

- El número de ubicación debe ser única.
- El número de folio debe ser único dentro de cada dependencia, pero cada dependencia puede tener el mismo número de folio.
- El número de Unidad de Información debe ser única.
- El número de Gerencia debe ser única.
- El número de Subgerencia debe ser única.
- El número de Superintendencia debe ser única.

4.3.4 Calendario de Actividades



Algunas de estas actividades ya se ha estado realizando de una manera informal, en lo que se refiere al análisis del sistema actual y las entrevistas con los usuarios, fue por esto que se tomó la decisión de desarrollar un sistema de información para cubrir las necesidades de los usuarios y cubrir las deficiencias del sistema actual, tanto en la aplicación que se utiliza actualmente, como en los procedimientos que se utilizan para el proyecto.

4.2.5 Proyectos presentados a la Empresa

Proyecto 1

El primero de los proyectos que se presentaron es el que actualmente está funcionando, este sistema se encuentra dividido en dos partes, la primera de ellas es la base de datos en la cual se capturan los datos que son necesarios para así crear el catálogo. La segunda parte es aquella en la que se llevan a cabo las consultas y son visualizados a través de la pantalla los documentos.

Este proyecto ha estado funcionando durante un tiempo considerable en forma individual, es decir, en una computadora personal y solo con la información que se encuentra en CD-ROM.

Proyecto 2

Este proyecto utiliza la misma base de datos que el proyecto anterior para poder crear y manejar el catálogo, el programa con el que son manejadas las consultas y la visualización de imágenes es a través de un servidor Web. Este proyecto está a prueba ya que se requiere analizar la velocidad con la que lleva a cabo la búsqueda de la información.

Proyecto 3 (Proyecto seleccionado)

El tercer y último proyecto es aquel que nos permitirá controlar la base de datos del catálogo y las consultas dentro de un mismo sistema. Con este proyecto se pretende agilizar la captura de datos mediante la automatización de algunos de ellos, además de que la búsqueda de la información deberá verse reducida en tiempo.

Se tiene contemplado que este sistema sea manejado en nivel Intranet y de esta forma los usuarios podrán obtener información de las diferentes áreas de su activo, así como de algún otro.

4.2.6 Nuevo procedimiento del proyecto

4.2.6.1 Preparativos

- **Realizar** entrevistas con los encargados de las distintas dependencias para presentarles el proyecto y de ser posible a los usuarios finales.
- **La** presentación del proyecto contempla el hacer patente de manera muy clara la definición del proyecto, el alcance, los beneficios y la manera en que se realizará dicho proyecto. Esta presentación se complementa con una demostración del sistema de almacenamiento de la información y el procedimiento para visualizarla.
- **Se** explicará como será almacenada la información en CD-ROM y cuales son los componentes que hacen posible la visualización de las imágenes o documentos digitalizados.
- **Dar** al coordinador del proyecto por parte de PEMEX los organigramas que especifiquen la estructura de cómo esta constituido el Activo de explotación, con todas sus dependencias; así como proporcionar al personal todos los requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto (Cubículo, sillas, mesa, archivos, etc.).
- **La** primera etapa se iniciará en la dependencia que determine el coordinador de PEMEX, una vez seleccionada la dependencia se solicitará al encargado de dicha dependencia la información que se digitalizará para el sistema, como son documentos, planos, archivos, etc.
- **La** obtención de documentos. Una vez obtenida la información se clasificará, cuantificará y se analizará para su digitalización.
- **El** análisis de la información. Se analizará las características del documento, como son el número de páginas, dependencia a la que pertenece, su contenido, los temas que abarca, estos datos serán los elementos de búsqueda.
- **La** organización de la información. Después de analizar la información, los documentos se agrupan y se les asigna un número de folio, que los identifica e indica a que dependencia pertenece. La dependencia a la que pertenece está determinada por la clave de unidad de información en la que esta clasificado cada documento. Las unidades de información, así como sus claves, se han definido y catalogado previamente para su correcta aplicación en el CPTOE (mencionado anteriormente). Se imprimirá una hoja que se anexará al principio de cada documento, esta contendrá el número de Folio del documento, la clave de la unidad de información, así como el título de "INICIO DE DOCUMENTO", y una hoja con el título "FIN DE DOCUMENTO" que se agregará al final, la cual indicará el final del documento digitalizado.
- **La** organización de los documentos fuentes. Se limita a cambiar pastas, carpetas o fólderes que estén en mal estado.

4.2.6.2. Proceso de Digitalización

➤ **Clasificada y analizada** la información se pondrá a disposición del grupo encargado de digitalizar la información, para que inicien el proceso de digitalización, mediante 3 tipos de escáneres: para Blanco y negro (que es mas del 80 % de la información que se digitalizará), para color (hay información en la cual es muy importante que se digitalicen a color, ya que el color es parte importante de la información, por ejemplo algunos estudios realizados a los pozos, registros geofísicos muestran los resultados por medio de colores) y para planos, se utiliza un escáner para planos de 36" (los planos son la parte mas fundamental de la información, ya que contiene información sobre las tuberías, instalaciones, plataformas, etc.).

➤ **Antes de digitalización** se encargará de quitar grapas a los documentos para que puedan ser digitalizados y posteriormente restaurarlos a su estado original.

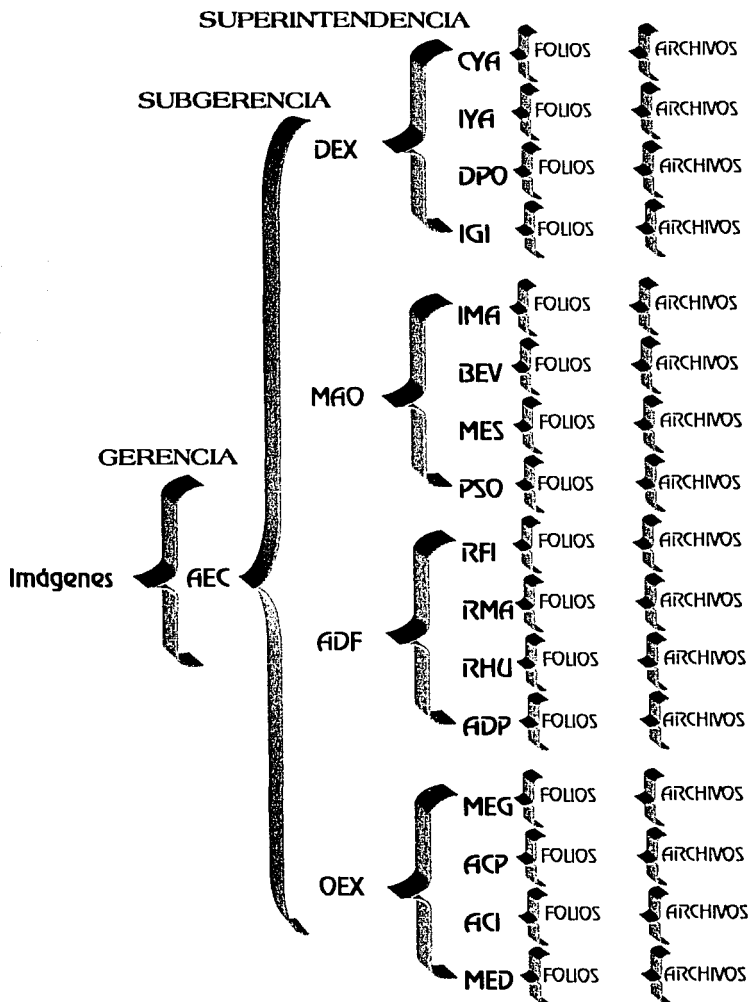
➤ **Organiza** la información a digitalizar para cada tipo de escáner. Se digitaliza y posteriormente se integra cada documento organizando sus imágenes blanco y negro con sus imágenes a color (si tiene) y sus planos (si tiene), todo esto para asignarle un número de folio e indicar la clave de la unidad de información a la que pertenece. Así puede ser almacenado cada documento, saber a dónde pertenece y qué número de folio le fue asignado.

➤ **Los** documentos de cada dependencia se almacenan por separado, en una estructura de almacenamiento específica (Figura 4.4), la cual se organiza en una forma jerárquica según el organigrama de las dependencias del Activo de Explotación al que pertenece la Información (Figura 4.5). Una carpeta llamada "Imágenes", dentro de ella, una carpeta con la clave de la gerencia, dentro de ella, carpetas de cada clave de subgerencia y/o carpetas con los números de folio de los documentos que pertenezcan a la gerencia, dentro de ellas, carpetas de cada clave de superintendencia y/o carpetas con los números de folio de los documentos que pertenezcan a cada subgerencia, y por último carpetas de cada números de folio que pertenezcan a cada superintendencia. Las imágenes ó archivos de los documentos digitalizados serán almacenadas dentro de la carpeta del número de folio al que pertenecen.

➤ **Realizará** un control de calidad de las imágenes para ver cuales documentos deben digitalizarse de nuevo ó si faltó parte del documento por digitalizar.

➤ **Imágenes** obtenidas de cada dependencia se grabarán en CD-ROM para tener un respaldo de los documentos digitalizados en formato de imágenes nativo, es decir, JPG, TIFF, etc. De esta manera será más fácil utilizar las imágenes de los documentos en cualquier software para consultar el que se requiera.

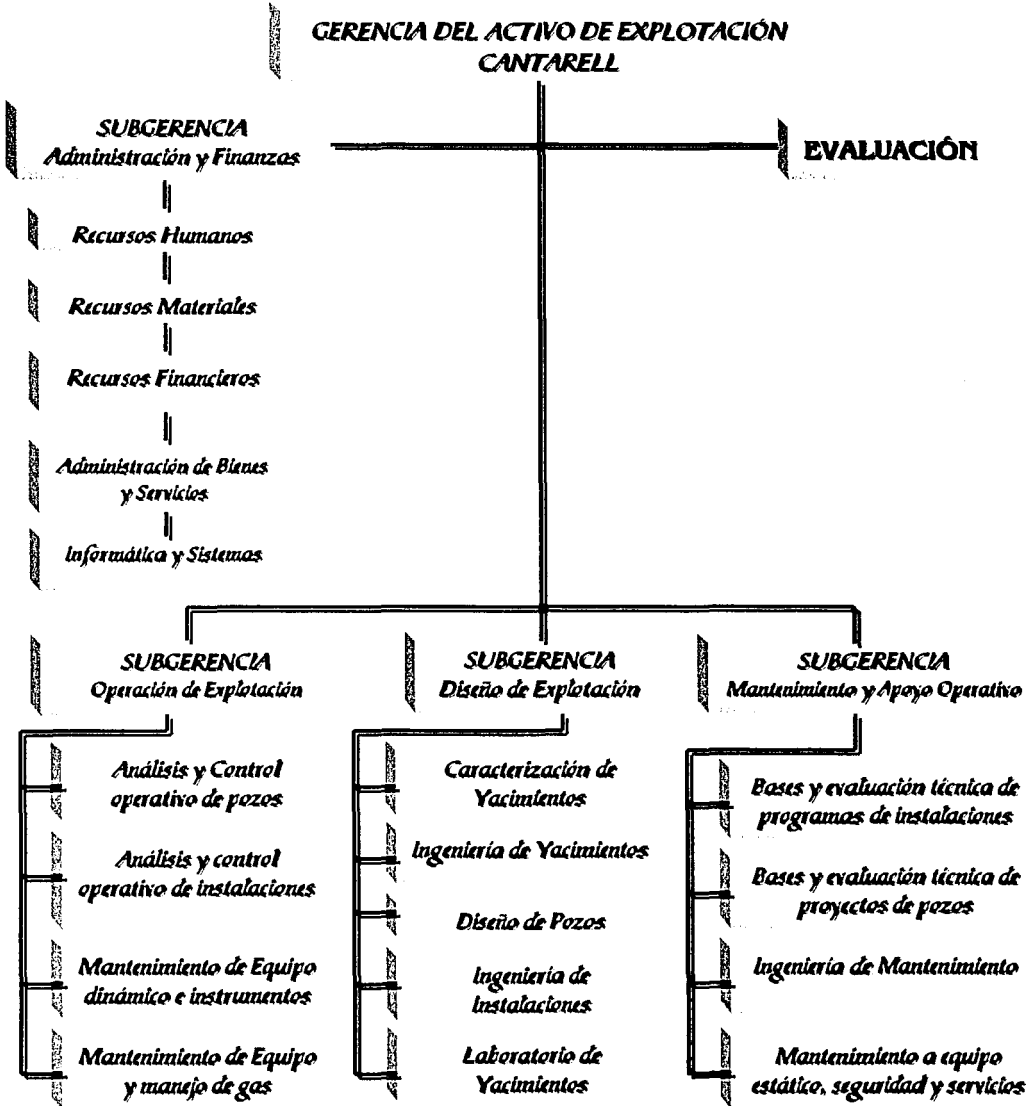
Estructura de almacenamiento de las Imágenes



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 4.4: Ejemplo de la Estructura de Almacenamiento para el Activo de Explotación Cantarell

Organigrama del Activo de Explotación Cantarell



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 4.5: Ejemplo Organigrama de el Activo de Explotacion Cantarell

4.2.6.3 Proceso de imágenes y datos

Se requiere que esta información esté disponible para todos los usuarios, por lo que se utilizará un software que nos permita guardar los datos que identifican a cada documento, como son:

- ✶ Región a la que pertenece.
- ✶ Gerencia a la que pertenece.
- ✶ Subgerencia a la que pertenece.
- ✶ Superintendencia a la que pertenece.
- ✶ Responsable o encargado.
- ✶ Clave de Unidad de Información.
- ✶ Unidad de Información.
- ✶ Número de Folio.
- ✶ Título del Documento.
- ✶ Número de Páginas.
- ✶ Fecha del documento.
- ✶ Temas que contiene el documento (Campo, pozo, proyecto, tipo de planos, Plataforma, Datos que identifican al documento, etc.).

Se creará la base de datos con la información que identifica a cada documento, la llave de esta base de datos o información principal que identifica a cada documento es el número de folio y la clave de unidad de información que determina a que dependencia pertenece.

Se ingresará y analizará los documentos digitalizados para obtener los datos restantes y así completar la base datos.

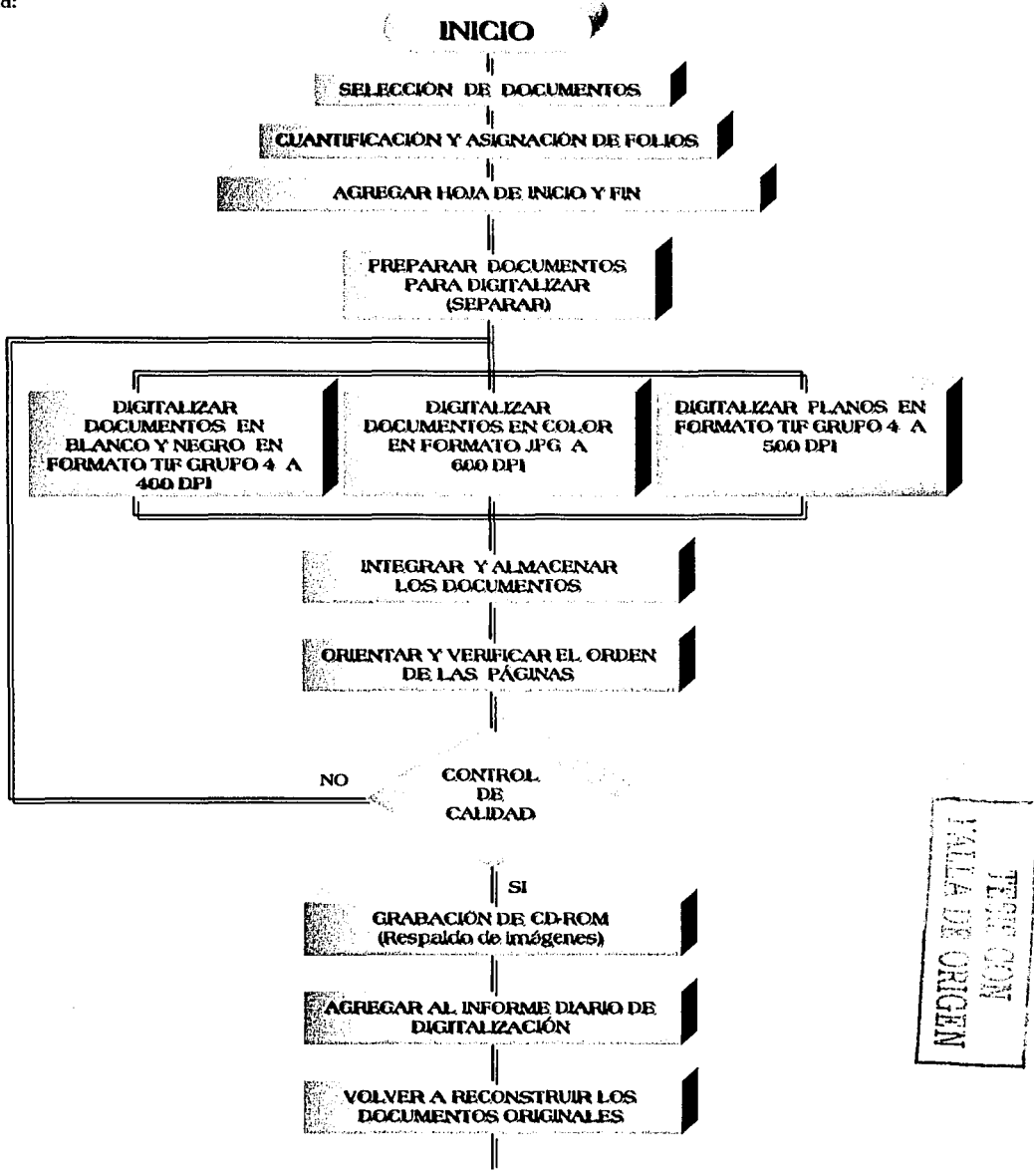
Una vez completada la base de datos, se relacionará la información que se ingresó con las imágenes de los documentos digitalizados, por medio del número de folio, así cuando se realicen consultas de la base de datos se podrá obtener también como resultado el documento digitalizado.

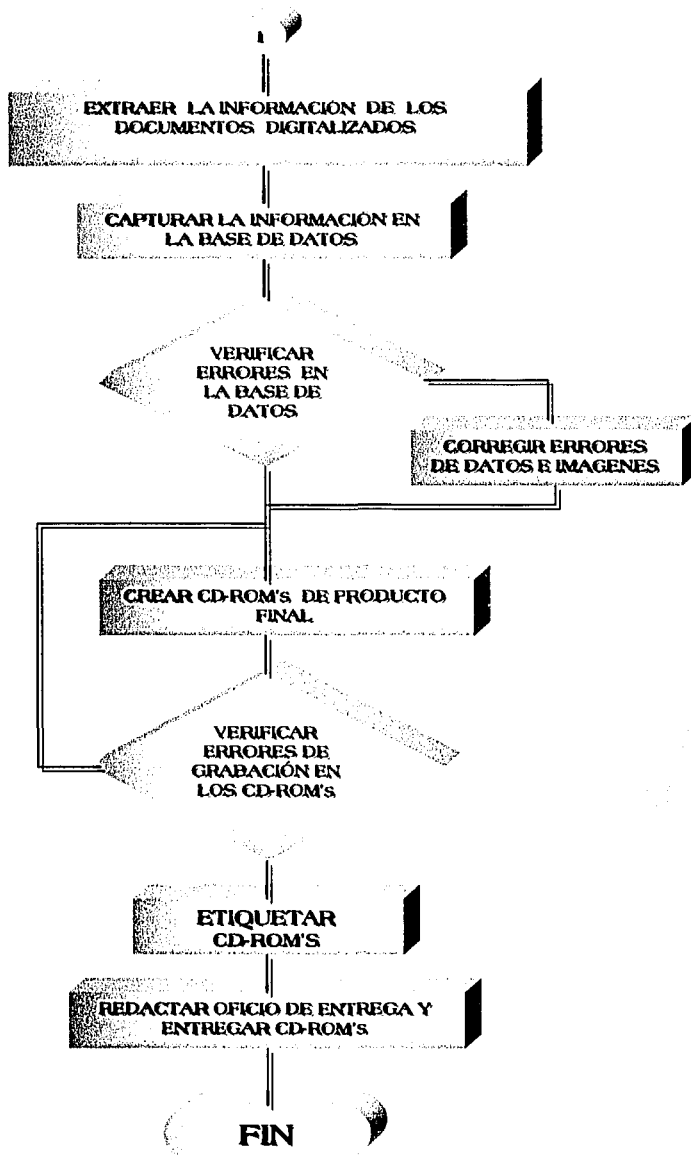
Las imágenes, la base de datos y el software para realizar consultas y visualizarlos se grabarán en CD-ROM como producto final, para que pueda ser consultado por los usuarios, en forma particular.

El proyecto tiene como meta poner a disposición de los usuarios toda la información y sus imágenes, por lo que se implementará un sistema en la Intranet o por medio de Internet, para que la información pueda ser consultada sin necesidad de cada usuario tenga una copia de cada CD-ROM que se genere.

Proceso de Organización, Clasificación y Digitalización de la Información - Continúa

El proceso de organización, clasificación y digitalización de la información, se muestra en el siguiente diagrama:





TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

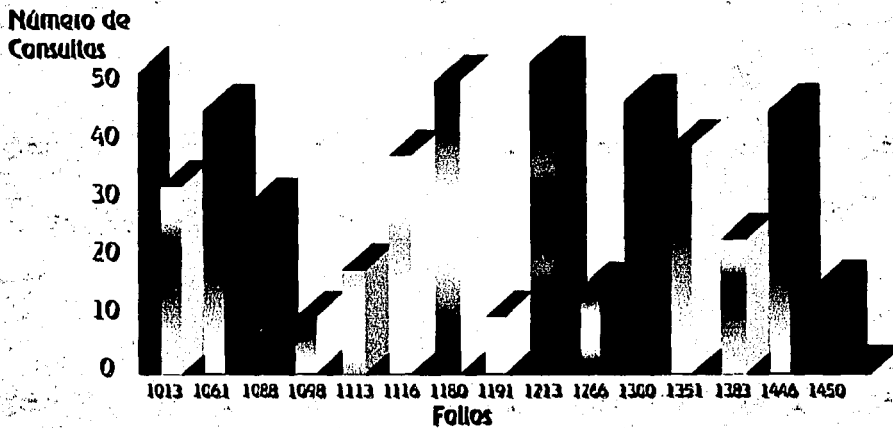
4.2.1 Primer Producto del Sistema

Este Reporte Estadístico de cuales son los documentos más consultados, en él se puede seleccionar la dependencia de la cual deseo verificar qué documentos son los más consultados.



Reporte Estadístico Documentos más Consultados

Números de Folio de los Documentos más Consultados
En la Ubicación 243 (AEC/MAO/IMA)



3 COM
DE ORIGEN

4.2.7.1 *Oraciones Compuestas*

➤ Documento con número de Folio 1213 que pertenece a la Clave de Ubicación 243 ha sido consultado 50 veces.

4.2.7.2 *Oraciones Simples*

➤ Documento con número de Folio 1213 que pertenece a la Clave de Ubicación 243 ha sido consultado 50 veces.

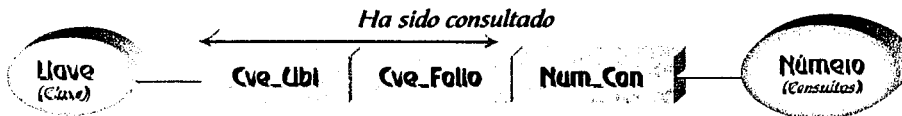
4.2.7.3 *Diseño de tablas de población*

➤ Documento con número de Folio 1213 que pertenece a la Clave de Ubicación 243 ha sido consultado 50 veces.
Ha sido consultado

Llave	Llave	Número
Clave	Clave	Consultas
Cve_Ubi	Cve_Folio	Num_Con
243	1013	31
243	1061	46
243	1088	30
243	1098	10
243	1113	18
243	1116	37
243	1180	49
243	1191	10
243	1213	50
243	1266	13
243	1300	47
243	1351	38
243	1383	20
243	1446	44
243	1450	14

SIGS CON
 AT ORIGEN

4.2.7.4 Diagramas ENALIM parciales



4.2.8 Segundo Producto del Sistema

De los productos del sistema es una tabla que contiene la relación de todas las dependencias de cada Activo de explotación, con el nombre de la gerencia y la clave que lo identifica, los nombres de las subgerencias con la clave que las identifica, las cuales pertenecen a dicha gerencia y las superintendencias con la clave que las identifica, las cuales pertenecen a cada subgerencia. Cada una de estas dependencias tiene asignado a un solo responsable con la clave que lo identifica.

Resumen del Sistema - Continúa

ACTIVO DE EXPLOTACIÓN CANTARELL - AEC			
01 - CAMPECHE DE LA REGIÓN MARINA SUROESTE - RMSO			
Clave	Centro de trabajo y dependencias	Responsable	Clave
AEC	Activo de Explotación Cantarell	Ing. Guillermo Ortega González	O
EVA	Evaluación	Ing. Héctor Suárez Díaz	H
DEX	Diseño de Explotación	Ing. Oscar Jiménez bueno	N
CYA	Caracterización de Yacimientos	Ing. Enrique Ortuño Maldonado	E
IYA	Ingeniería de Yacimientos	Ing. Raúl Carmona Díaz	C
DPO	Diseño de Pozos	Ing. Darvy E. Buenill Castillo	D
IGI	Ingeniería de Instalaciones	Ing. Luis Román Can Damián	C
BET	Bases y Evaluación Técnica de Proyectos De Pozos	Ing. Rafael Zepeda Garduño	F
LYA	Laboratorio de Yacimientos	Ing. Víctor M. Cuevas López	V
DEX	Operación de Explotación	Ing. Amado V. Astudillo Abundis	M
MEG	Mantenimiento de equipo de Manejo de Gas	Ing. Héctor Toledo Matus	T
ACP	Análisis y Control Operativo de Pozos	Ing. Ricardo L. Figueroa Pineda	G
ACI	Análisis y Control Operativo de Instalaciones	Ing. Eduardo Elias Rayón	L
MED	Análisis y Mantenimiento de Equipo Dinámico e Instalaciones	Ing. Franklin Ulín Jiménez	K
MAO	Mantenimiento y apoyo Operativo	Ing. J. Guadalupe de la Garza S.	Z
BEV	Bases y Eval. Técnica de Proyectos e Instalaciones	Ing. José Fco. Gómez Tafolla	J
PSO	Programa y Supervisión de Obras	Ing. Jorge A. Ascencio Velarde	S
IMA	Ingeniería de Mantenimiento	Ing. Enrique Leyva Torres	R
MES	Mantenimiento de equipo Estático, Seguridad Y Servicios	Ing. Manuel A. Solís Escalante	S
ADF	Administración y Finanzas	Ing. Juan Bernardo Tardón V.	T
RHU	Recursos Humanos	Ing. Roberto J. Rodríguez G.	G
RMA	Recursos Materiales	Ing. Jorge Flores Kauffman	K
RFI	Recursos Financieros	Ing. Samuel Trejo Contreras	A
INF	Informática y Sistemas	Ing. Agustín Pérez Meseguer	P
ADP	Administración Patrimonial	Ing. Carlos Rodríguez Rentería	I

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

4.2.1.1 *Oraciones Compuestas*

➤ **Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios** tiene asignada la Clave MES y tiene como responsable al Ing. Manuel D. Solís Escalante que tiene asignada la Clave S, la cual pertenece a la Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo tiene asignada la Clave MAO y su responsable es el Ing. J. Guadalupe de la Garza Saldivar que tiene asignada la Clave Z perteneciente a la Gerencia de Cantarell con Clave AEC que tiene como responsable al Ing. Guillermo Ortega González con Clave O perteneciente al Activo de Explotación de Cantarell con clave AEC que se localiza en el Estado de Campeche con clave 01 de la Región Marítima Suroeste que tiene asignada como clave RM&O.

4.2.1.2 *Oraciones Simples*

➤ **Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios** tiene asignada la Clave MES, tiene como responsable al Ing. Manuel D. Solís Escalante que tiene asignada la Clave S y pertenece a la Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo con clave MAO.

➤ **Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo** tiene asignada la Clave MAO y su responsable es el Ing. J. Guadalupe de la Garza Saldivar que tiene asignada la Clave Z y pertenece a la Gerencia del Activo de Explotación Cantarell con clave AEC.

➤ **Gerencia de Cantarell** con Clave AEC tiene como responsable al Ing. Guillermo Ortega González con Clave O y pertenece al Activo de Explotación de Cantarell con Clave AEC.

➤ **Activo de Explotación de Cantarell** con Clave AEC que se localiza en el Estado de Campeche con clave 01.

➤ **Estado de Campeche** con clave 01 pertenece a la Región Marítima Suroeste con clave RM&O.

➤ **Región Marítima Suroeste** tiene asignada como clave RM&O.

Diseño de tablas de población

Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios tiene asignada la Clave ME8, tiene como responsable al Ing. Manuel D. Solís Escalante que tiene asignada la Clave 8 y pertenece a la Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo con clave MAO.

Pertenece a

Llave	Nombre	Llave	Nombre	Llave	Nombre
Clave	Superintendencia	Clave	Responsable	Clave	Subgerencia
Cve_Sup	Nom_Sup	Cve_Resp	Nom_Resp	Cve_Sub	Nom_Sub
ADP	Administración Patrimonial	I	Ing. Carlos Rodríguez Rentería	ADF	Administración y Finanzas
INF	Informática y Sistemas	P	Ing. Agustín Pérez Meseguer	ADF	Administración y Finanzas
RFI	Recursos Financieros	A	Ing. Samuel Trejo Contreras	ADF	Administración y Finanzas
RHU	Recursos Humanos	G	Ing. Roberto J. Rodríguez G.	ADF	Administración y Finanzas
RMA	Recursos Materiales	K	Ing. Jorge Flores Kautzman	ADF	Administración y Finanzas
BET	Bases y Evaluación Técnica de Proyectos de Pozos	F	Ing. Rafael Zepeda Garduño	DEX	Diseño de Explotación
CYA	Caracterización de Yacimientos	E	Ing. Enrique Ortuño Maldonado	DEX	Diseño de Explotación
DPO	Diseño de Pozos	D	Ing. Darvy E. Buenill Castillo	DEX	Diseño de Explotación

IS CC
 FALLA DE ORIGEN

Pertenece a

Llave	Nombre	Llave	Nombre	Llave	Nombre
Clave	Superintendencia	Clave	Responsable	Clave	Subgerencia
Cve_Sup	Nom_Sup	Cve_Resp	Nom_Resp	Cve_Sub	Nom_Sub
IGI	Ingeniería de Instalaciones	C	Ing. Luis Román Can Damían	DEX	Diseño de Explotación
IYA	Ingeniería de Yacimientos	c	Ing. Raúl Carmona Díaz	DEX	Diseño de Explotación
LYA	Laboratorio de Yacimientos	V	Ing. Víctor M. Cuevas López	DEX	Diseño de Explotación
BEV	Bases y Eval. Técnica de Proyectos e Instalaciones	J	Ing. José Fco. Gómez Tafolla	MAO	Mantenimiento y apoyo Operativo
IMA	Ingeniería de Mantenimiento	R	Ing. Enrique Leyva Torres	MAO	Mantenimiento y apoyo Operativo
MES	Mantenimiento de equipo Estático, Seguridad Y Servicios	S	Ing. Manuel A. Solís Escalante	MAO	Mantenimiento y apoyo Operativo
PSO	Programa y Supervisión de Obras	S	Ing. Jorge A. Ascencio Velaide	MAO	Mantenimiento y apoyo Operativo
ACI	Análisis y Control Operativo de Instalaciones	L	Ing. Eduardo Elías Rayón	OEX	Operación de Explotación
ACP	Análisis y Control Operativo de Pozos	G	Ing. Ricardo L. Figueroa Pineda	OEX	Operación de Explotación
MED	Análisis y Mantenimiento de Equipo Dinámico e Instalaciones	K	Ing. Franklin Ulán Jiménez	OEX	Operación de Explotación
MEG	Mantenimiento de equipo de Manejo de Gas	T	Ing. Héctor Toledo Matus	OEX	Operación de Explotación

TESIS CON
 ORIGIN

La Gerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo tiene asignada la Clave MAO y su responsable es el Ing. J. Guadalupe de la Garza Saldivar que tiene asignada la Clave Z y pertenece a la Gerencia del Activo de Explotación Cantarell con clave AEC.

Pertenece a

Llave	Nombre	Llave	Nombre	Llave	Nombre
Clave	Subgerencia	Clave	Responsable	Clave	Gerencia
Cve_Sub	Nom_Sub	Cve_Resp	Nom_Resp	Cve_Ger	Nom_Ger
EVA	Evaluación	H	Ing. Héctor Suárez Díaz	AEC	Cantarell
DEX	Diseño de Explotación	N	Ing. Oscar Jiménez bueno	AEC	Cantarell
OEX	Operación de Explotación	M	Ing. Amado V. Astudillo Abundes	AEC	Cantarell
MAO	Mantenimiento y apoyo Operativo	Z	Ing. J. Guadalupe de la Garza S.	AEC	Cantarell
ADF	Administración y Finanzas	T	Ing. Juan Bernardo Terán V.	AEC	Cantarell

TESIS CON
FALLA

➤ **Gerencia** de Cantarell con Clave AEC tiene como responsable al Ing. Guillermo Ortega González con Clave O y pertenece al Activo de Explotación de Cantarell.

Pertenece a

Llave	Nombre	Llave	Nombre	Llave	Nombre
Clave	Gerencia	Clave	Responsable	Clave	Activo
Cve_Ger	Nom_Ger	Cve_Resp	Nom_Resp	Cve_Act	Nom_Act
AEC	Cantarell	O	Ing. Guillermo Ortega González	AEC	Cantarell
AEL	Litoral de Tabasco	N	Ing. Jorge Nieto Cruz	AELT	Litoral de Tabasco
AEA	Abkatun	Y	Ing. Carlos Flores Yañez	AEA	Abkatun

➤ **de Explotación** de Cantarell con Clave AEC que se localiza en el Estado de Campeche con clave 01.

Pertenece a

Llave	Nombre	Llave	Nombre
Clave	Activo	Clave	Estado
Cve_Act	Nom_Act	Cve_Edo	Nom_Edo
AEC	Cantarell	01	Campeche
AEA	Abkatun	02	Tabasco
AELT	Litoral de Tabasco	02	Tabasco

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

➤ El Estado de Campeche con clave 01 pertenece a la Región Marítima Suroeste con clave RMSO.

Pertenece a

Llave	Nombre	Llave	Nombre
Clave	Estado	Clave	Region
Cve_Edo	Nom_Edo	Cve_Reg	Nom_Reg
01	Campeche	RMSO	Región Marina Suroeste
02	Tabasco	RMSO	Región Marina Suroeste
03	Veracruz	RMSO	Región Marina Noroeste

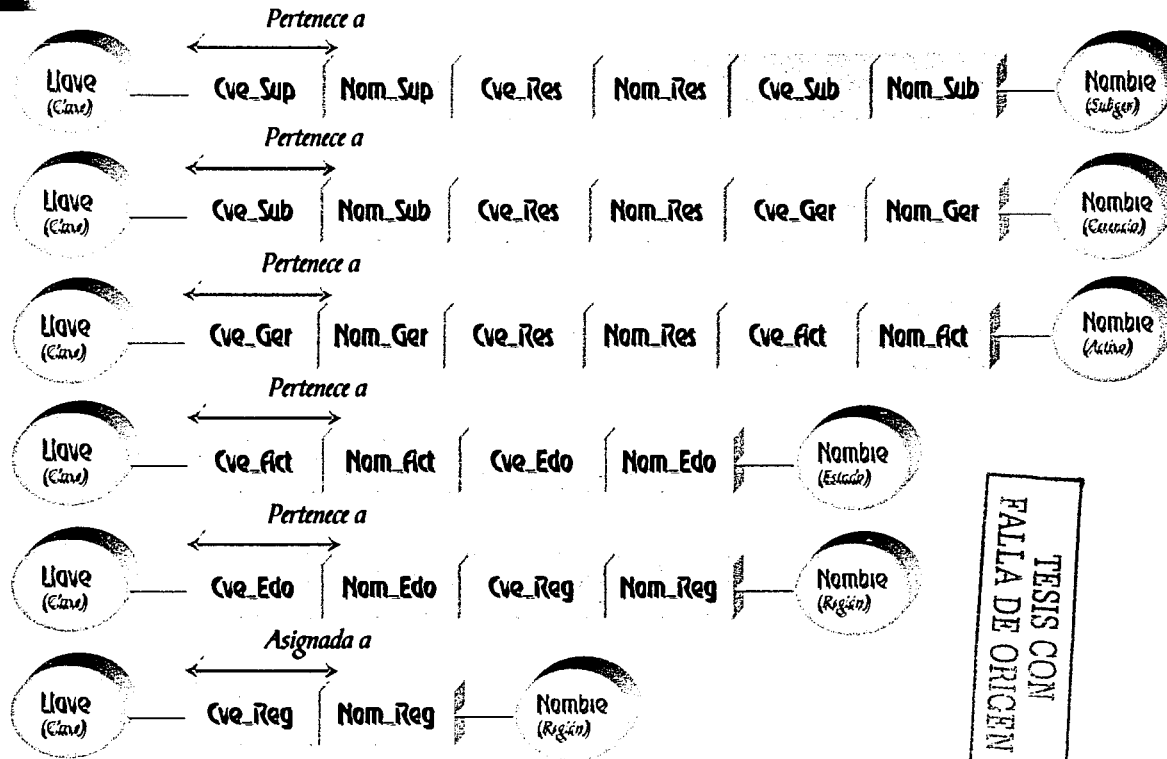
➤ La Región Marítima Suroeste tiene asignada como clave RMSO.

Asignada a

Llave	Nombre
Clave	Region
Cve_Reg	Nom_Reg
RMN	Región Marina Norte
RMNO	Región Marina Noroeste
RMS	Región Marina Sur
RMSO	Región Marina Suroeste

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

7.3.4 Diagramas ENALIM parciales



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

4.3.3 Tercer Producto del Sistema

Consulta de la información, que ahora debe ser en forma electrónica, anteriormente la consulta se hacía a través del Catálogo de Información CITOE, el cual es una impresión de los datos mas importantes de cada documento, como No. de Folio, Clave de ubicación, Clave de Unidad de Información, Unidad de Información, Dependencia a la que pertenece (Gerencia, Subgerencia, Superintendencia), Clave del Responsable, Nombre del Responsable, Título, Temas, No. de Páginas, Fecha del documento, etc.



Catálogo de Información



REQ - E
REQUISICIONES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gerencia del Activo Cantarell
Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo
Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios
Ing. Manuel D. Solis Escalante

Clave de Ubicación: 243

Folio	Título	Fecha	Páginas
1213	Refacciones y Accesorios para detección de humo	Oct. 96	413
	<i>Temas</i>		<i>Pags.</i>
	Refacciones		23
	Detector de humo		238
	Plataforma de Perforación		357
	Pozo Akal-C		357
	Válvulas de compresión		389

Cd. del Carmen, Campeche

REQ - E / 413

4.2.2.1 Oraciones Compuestas

Documento con número de Folio 1213 tiene como Clave de Ubicación 243 que corresponde a la Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios que tiene como responsable Ing. Manuel D. Solís Escalante con clave E, la cual pertenece a la Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo, que pertenece a la Gerencia del Activo Cantarell, tiene como Título de Refacciones y Accesorios para detección de humo, su fecha de elaboración fue en Octubre de 1996, contiene 412 paginas, pertenece a la Unidad de Información de Requisiciones con clave REQ y contiene los Temas: Refacciones que se localiza en la página 23, Detector de humo que se localiza en la página 238, Plataforma de Perforación que se localiza en la página 357, Pozo Alkal-C que se localiza en la página 357, Válvulas de compresión que se localiza en la página 389.

4.2.2.2 Oraciones Simples

Documento con número de Folio 1213 tiene como Clave de Ubicación 243 tiene como Título de Refacciones y Accesorios para detección de humo, su fecha de elaboración fue en Octubre de 1996, contiene 412 paginas, pertenece a la Unidad de Información de Requisiciones con clave REQ.

Clave de Ubicación 243 que corresponde a la Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios que tiene como responsable Ing. Manuel D. Solís Escalante con clave E, la cual pertenece a la Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo, que pertenece a la Gerencia del Activo Cantarell.

Clave de Unidad de Información REQ pertenece a la Unidad de Información de Requisiciones.

Documento con número de Folio 1213 tiene como Clave de Ubicación 243 contiene los Temas: Refacciones que se localiza en la página 23, Detector de humo que se localiza en la página 238, Plataforma de Perforación que se localiza en la página 357, Pozo Alkal-C que se localiza en la página 357, Válvulas de compresión que se localiza en la página 389.

1213 Diseño de tablas de población

Documento con número de Folio 1213 tiene como Clave de Ubicación 243 tiene como Título de Refacciones y Accesorios para detección de humo, su fecha de elaboración fue en Octubre de 1996, contiene 412 paginas, pertenece a la Unidad de Información de Requisiciones con clave REQ.

Tiene un

Llave	Llave	Nombre	Llave	Nombre	Número	Fecha
Clave	Folio	Título	Clave	Unidad	Páginas	Fecha
Cve_Ubi	Cve_Folio	Nom_Titulo	Cve_Ul	Nom_Ul	Pag	Fecha_doc
125	1118	Geología de el Activo de Polchuk	PFN	Pruebas de Formación	223	Septiembre de 1998
112	2001	IPC-28 libro negro	DUC	Ductos	435	1999
145	0098	Diseño e Ingeniería de la plataforma Akat-C	PLMA	Plataformas Marinas	120	Mazo de 1999
145	0101	Plataforma de Perforación Akat-D	PLMA	Plataformas Marinas	189	
210	1001	Turbina de Gas para Línea de 24"	DUC	Ductos	398	
243	1213	Refacciones y Accesorios para detección de humo	REQ	Requisiciones	412	Octubre de 1996
243	1565	Empaquetaduras, sellos, juntas y refacciones	REQ	Requisiciones	411	Noviembre de 1996
324	1213	Perforación del Pozo 41	IDP	Ingeniería de Proyectos	652	Enero de 1997
333	0056	SIASPA - Políticas de seguridad	PROC	Procedimientos	234	2000
345	2900	SIASPA - Protección Ambiental	PROC	Procedimientos	636	2001

IS CON
FALLA DE ORIGEN

Ubicación 243 que corresponde a la Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios que tiene como responsable Ing. Manuel D. Solís Escalante con clave E, la cual pertenece a la Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo, que pertenece a la Gerencia del Activo Canterell

Pertenece a

Llave	Nombre	Llave	Nombre	Nombre	Nombre
Clave	Superintendencia	Clave	Responsable	Subgerencia	Gerencia
Cve_Ubi	Nom_Sup	Cve_Resp	Nom_Resp	Nom_Sub	Nom_Ger
113	Informática y Sistemas	F	Ing. Florencio Ramírez	Administración y Finanzas	Abkatun
114	Recursos Financieros	Z	Ing. Damián Zamora	Administración y Finanzas	Abkatun
134	Bases de Evaluación Técnica	P	Ing. Juan Palafox	Mantenimiento y Apoyo Operativo	Abkatun
243	Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios	S	Ing. Manuel D. Solís Escalante	Mantenimiento y Apoyo Operativo	Canterell
223	Ingeniería de Instalaciones	L	Ing. Luis Román Can Damián	Diseño de Explotación	Canterell
313	Recursos Financieros	S	Ing. Jorge Saldivar Ruiz	Administración y Finanzas	Litoral de Tabasco
324	Ingeniería de Yacimientos	R	Ing. Raúl Carmona Díaz	Diseño de Explotación	Litoral de Tabasco
333	Análisis de Control Operativo	G	Ing. Federico Gómez	Operación de Explotación	Litoral de Tabasco

ISIS CON
TALLA DE ORIGEN

➤ **Clave** de Unidad de Información REQ pertenece a la Unidad de Información de Requisiciones.

Pertenece a

Clave	Nombre
Clave	Unidad
Cve_UI	Nom_UI
REQ	Requisiciones
IDP	Ingeniería de proyectos
ACC	Análisis y Caracterización de Cudos
BADI	Bases de Diseño
BONE	Bombeo Neumático
CADE	Cálculo de Pozos Desviados
CATU	Caracterización de Tuberías
DIBN	Diseño de Instalaciones de Bombeo Neumático
EMR	Estudios de Mecánica de las Rocas
FMI	Registro, Procesamiento e Interpretación de Imágenes de Pozos
GPPA	Gráficas de Pozos con Producción de Agua
GYR	Registros Giroscópicos
HPFE	Historias de Presión a Fondo Estático
HSIP	Historias de Intervención a Pozos

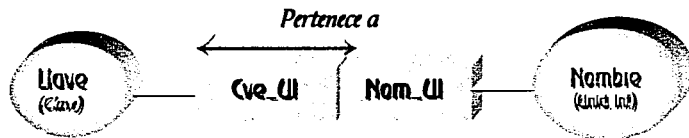
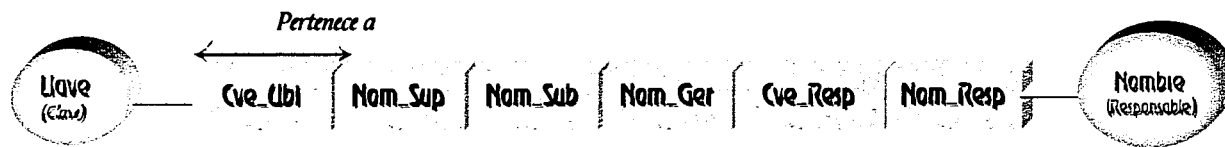
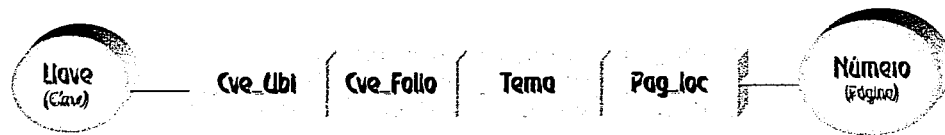
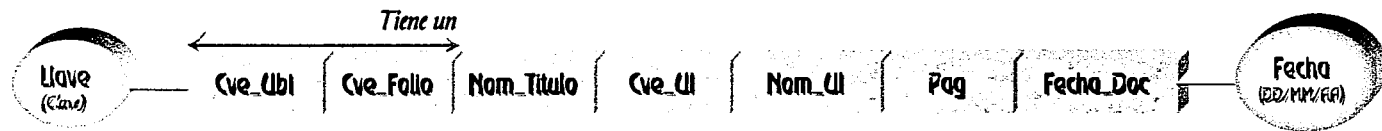
UNIDADES CON ORIGEN

El documento con número de Folio 1213 tiene como Clave de Ubicación 243 contiene los Temas: Refacciones que se localiza en la página 23, Detector de humo que se localiza en la página 238, Plataforma de Perforación que se localiza en la página 357, Pozo Akal-C que se localiza en la página 357, Válvulas de compresión que se localiza en la página 389.

Llave	Llave	Descripción	Número
Clave	Folio	Temas	Página
Cve_Ubi	Cve_Folio	Tema	Pag_loc
243	1213	Refacciones	23
243	1213	Diagramas de diseño del pozo	34
243	1213	Manual de mantenimiento de las válvulas de compresión	37
243	1213	Reparación de pozos	189
243	1213	Plano E-0567-355 de Plataforma habitacional módulo A Revisión 1	195
243	1213	Plano E-0567-356 de interconexión de módulos Revisión 0	196
243	1213	Plano E-0567-356 de Sistema eléctrico Revisión 2	197
243	1213	Estudio geológico de la zona perforada	230
243	1213	Detector de humo	238
243	1213	Manual de Mantenimiento de gasoductos	240
243	1213	Medidas de seguridad para la plataforma habitacional	288
243	1213	Pozo Akal-C	357
243	1213	Plataforma de Perforación	357

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Diagramas ENALIM parciales



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.2.10 *Quarto Producto del Sistema*

TESIS CON FALLA DE ORDEN

Reporte de claves de ubicación del documento nos indica a quien pertenece la información. Este reporte nos muestra el significado de cada clave de ubicación a la que son asignados los folios.



Reporte de Claves de Ubicación

Clave de Ubicación	Clave Superintendencia	Superintendencia	Clave Subgerencia	Subgerencia	Clave Gerencia	Gerencia
110			ADF	Administración y Finanzas	AEA	Abkatun
113	INF	Informática y Sistemas	ADF	Administración y Finanzas	AEA	Abkatun
124	IGI	Ingeniería de Instalaciones	DEX	Diseño de Explotación	AEA	Abkatun
225	IYA	Ingeniería de Yacimientos	DEX	Diseño de Explotación	AEC	Cantarell
243	MES	Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios	MAO	Mantenimiento y Apoyo Operativo	AEC	Cantarell
250	MEG	Mantenimiento de equipo de Manejo de Gas	OEX	Operación y Explotación	AEC	Cantarell
322	CYA	Caracterización de Yacimientos	DEX	Diseño de Explotación	AELT	Litoral de Tabasco
340			MAO	Mantenimiento y Apoyo Operativo	AELT	Litoral de Tabasco
341	IMA	Ingeniería de Mantenimiento	MAO	Mantenimiento y Apoyo Operativo	AELT	Litoral de Tabasco

42.10.1 *Oraciones Compuestas*

▶ **Clave** de Ubicación 243 corresponde a la Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios con clave MES la cual pertenece a la Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo con clave MAO de la Gerencia del Activo de Explotación Cantarell con clave AEC.

42.10.2 *Oraciones Simples*

▶ **Clave** de Ubicación 243 corresponde a la Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios con clave MES la cual pertenece a la Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo con clave MAO de la Gerencia del Activo de Explotación Cantarell con clave AEC.

4.2.10.3 Diseño de tablas de población

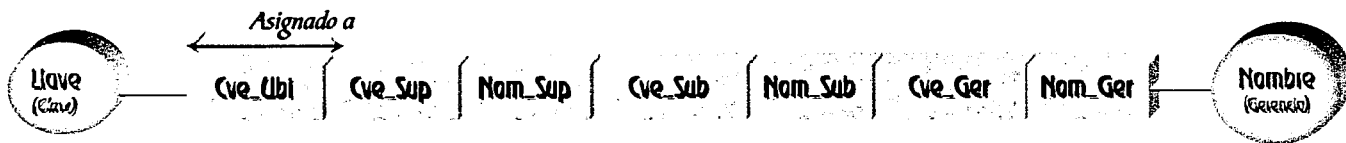
La clave de Ubicación 243 corresponde a la Superintendencia de Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios con clave MES la cual pertenece a la Subgerencia de Mantenimiento y Apoyo Operativo con clave MAO de la Gerencia del Activo de Explotación Cantarell con clave AEC. Asignado a



Llave	Llave	Nombre	Llave	Nombre	Llave	Nombre
Clave	Clave	Superintendencia	Clave	Subgerencia	Clave	Gerencia
Cve_Ubi	Cve_Sup	Nom_Sup	Cve_Sub	Nom_Sub	Cve_Ger	Nom_Ger
110			ADF	Administración y Finanzas	AEA	Abkatun
113	INF	Informática y Sistemas	ADF	Administración y Finanzas	AEA	Abkatun
124	IGI	Ingeniería de Instalaciones	DEX	Diseño de Explotación	AEA	Abkatun
225	IYA	Ingeniería de Yacimientos	DEX	Diseño de Explotación	AEC	Cantarell
243	MES	Mantenimiento a Equipo Estático, Seguridad y Servicios	MAO	Mantenimiento y Apoyo Operativo	AEC	Cantarell
250	MEG	Mantenimiento de equipo de Manejo de Gas	OEX	Operación y Explotación	AEC	Cantarell
322	CYA	Caracterización de Yacimientos	DEX	Diseño de Explotación	AELT	Litoral de Tabasco
340			MAO	Mantenimiento y Apoyo Operativo	AELT	Litoral de Tabasco
341	IMA	Ingeniería de Mantenimiento	MAO	Mantenimiento y Apoyo Operativo	AELT	Litoral de Tabasco

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

4.2.10.4 Diagramas ENALIM parciales



TESIS COM
FALLA DE ...

4.7.1 Quinto Producto del Sistema

Reporte de Unidad de Información nos indica los subtemas en los que se agrupan los documentos y la clave de unidad de información que se le asigna. Para mejor organización los documentos fueron agrupados en subtemas específicos para su mejor localización.



Reporte de Claves de Unidades de Información



Clave	Unidad de Información
ACAD	Actas de Consejo de Administración
ACC	Análisis y Caracterización de Cuidos
BADI	Bases de Diseño
BITP	Bitácora de Pozos
BONE	Bombas Neumáticas
CADE	Cálculo de Pozos Desviados
CATU	Caracterización de Tubos
DIAT	Diagnóstico Técnico
DIBN	Diseño de Instalaciones de Bombas Neumáticas
EMR	Estudios de Mecánica de las Rocas
FALP	Fallas en el Pozo
FLMF	Flujo Multifásico
FMI	Registro, Procesamiento e Interpretación de Imágenes de Pozos
GPPA	Gráficas de Pozos con Producción de Agua
GSTR	Gastos Recomendados
GYR	Registros Giroscópicos
HPFE	Historias de Presión a Fondo Estático
HSIP	Historias de Intervención a Pozos
IBAD	Ingeniería Básica y de Detalle
IDP	Ingeniería de Proyectos

NEOMATIA
 FALLA DE ORIGEN
 TESIS CON
 LOS SISTEMAS

4.2.11.1. Oraciones Compuestas

➤ **Clave** de Unidad de Información FMI pertenece a la Unidad de Información de Registro, procesamiento e interpretación de imágenes de pozos.

4.2.11.2. Oraciones Simples

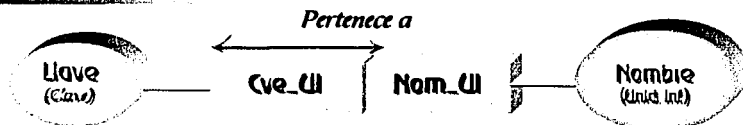
➤ **Clave** de Unidad de Información FMI pertenece a la Unidad de Información de Registro, procesamiento e interpretación de imágenes de pozos.

4.2.11.3. Diseño de tablas de población

➤ **Clave** de Unidad de Información FMI pertenece a la Unidad de Información de Registro, procesamiento e interpretación de imágenes de pozos.
Pertenece a

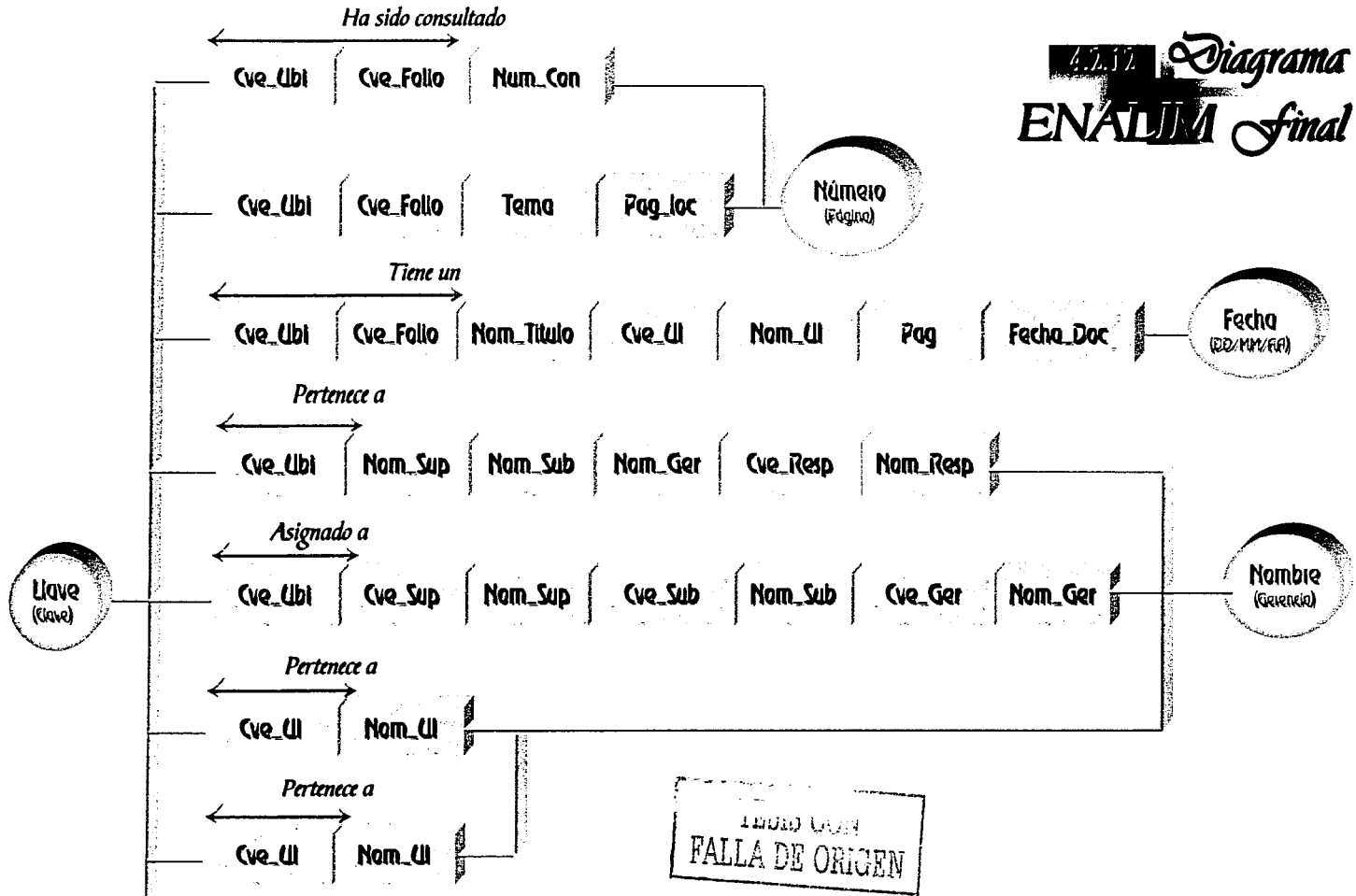
Llave	Nombre
Clave	Unidad
Cve_UI	Nom_UI
ACC	Análisis y Caracterización de Ciudades
BADI	Bases de Diseño
BIP	Bitácora de Pozos
BONE	Bombeo Neumático
DIBN	Diseño de Instalaciones de Bombeo Neumático
FLMF	Flujo Multifásico
FMI	Registro, Procesamiento e Interpretación de Imágenes de Pozos
GPPA	Gráficas de Pozos con Producción de Agua
GYR	Registros Giroscópicos
HPFE	Historias de Presión a Fondo Estático

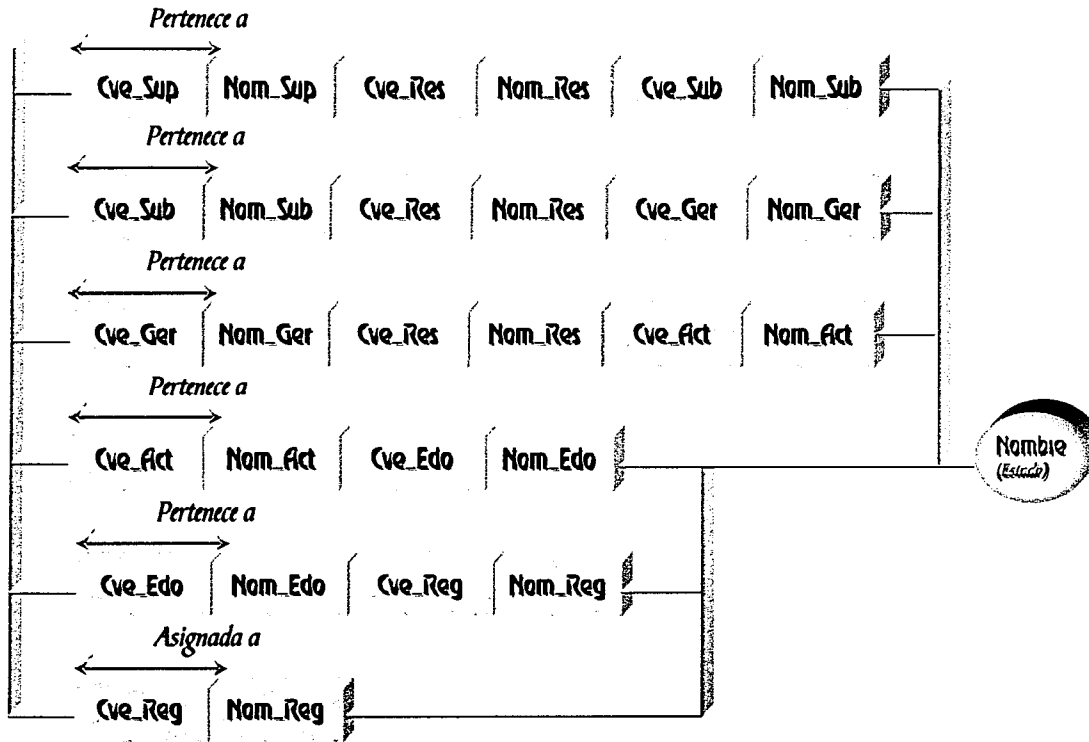
4.2.11.4. Diagramas ENALIM parciales



FALTA DE ORIGEN

4.2.3.2 Diagrama ENALIM final

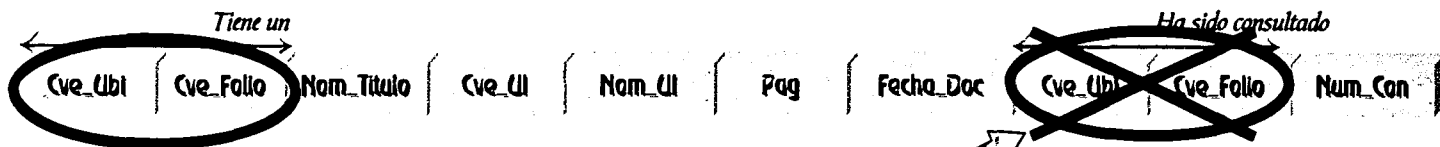




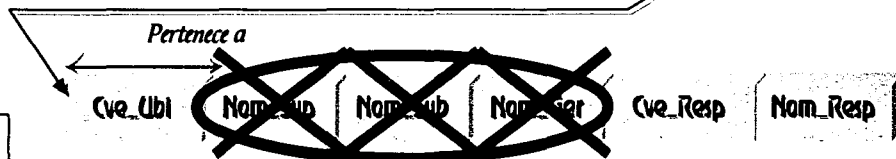
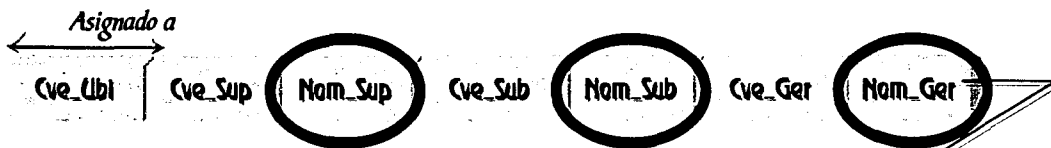
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Normalización del Diagramas ENALIM final

Reducción Lineal

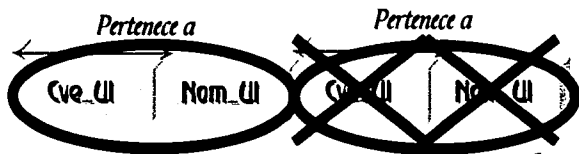


Se eliminan por estar repetidos

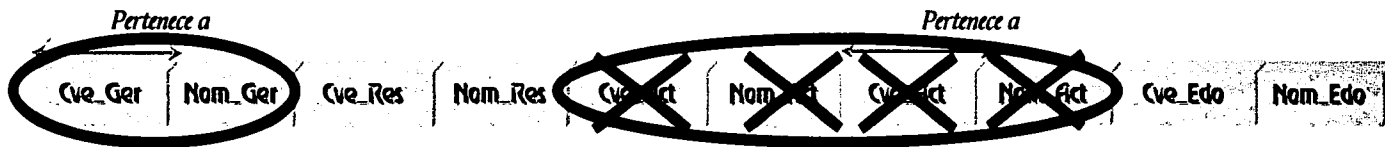


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Se eliminan por estar repetidos

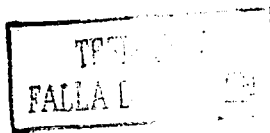


Se eliminan por estar repetidos

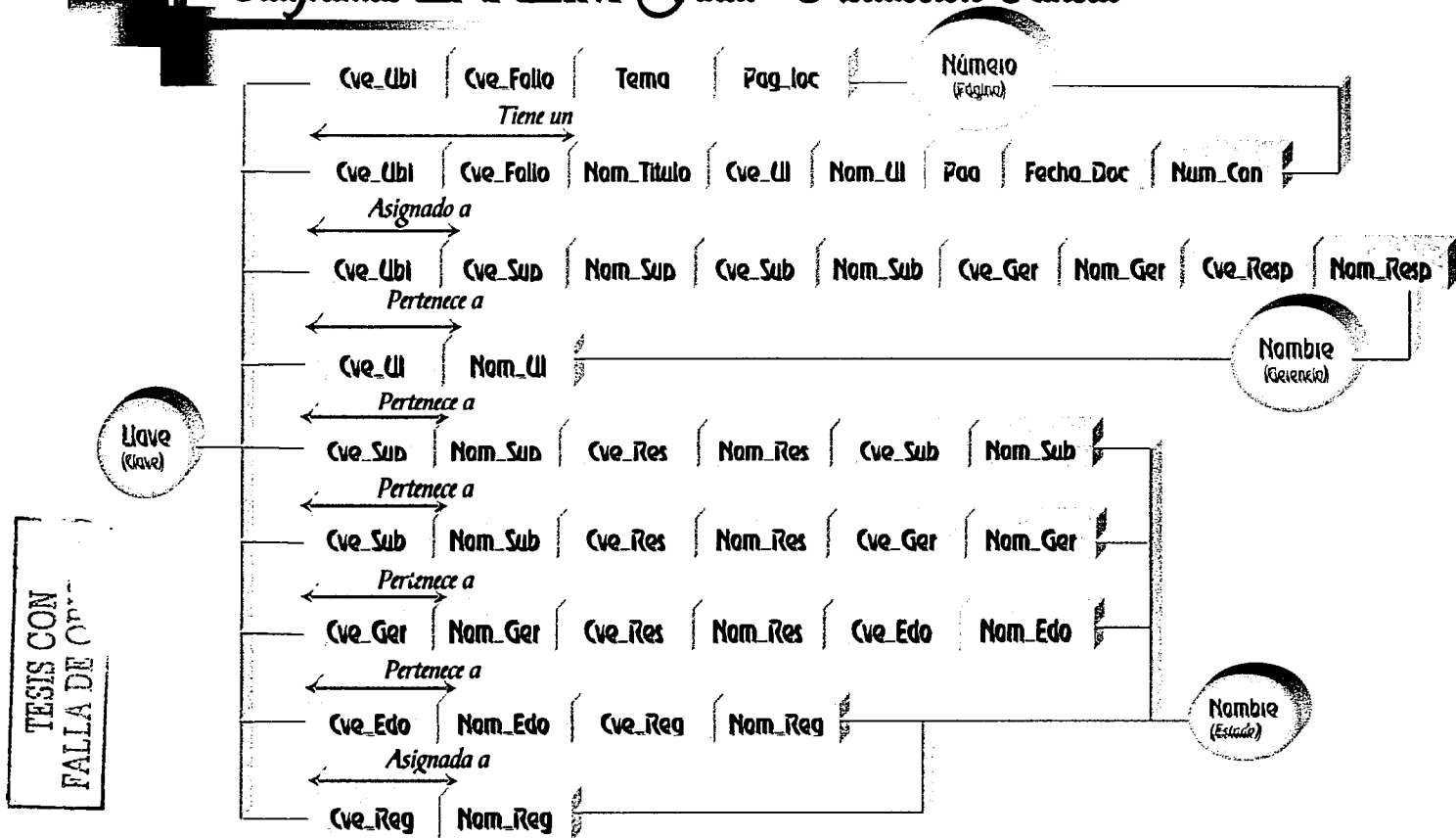


Las claves de la Gerencia y del Activo son las mismas por lo que se puede sustituir Cve_Act por Cve_Ger y Nom_act por Nom_Ger

Se eliminan por estar repetidos, los datos de clave y nombre del Activo son iguales a la clave y nombre de la Gerencia (Se puede observar en las tablas de población de cada uno de ellos)

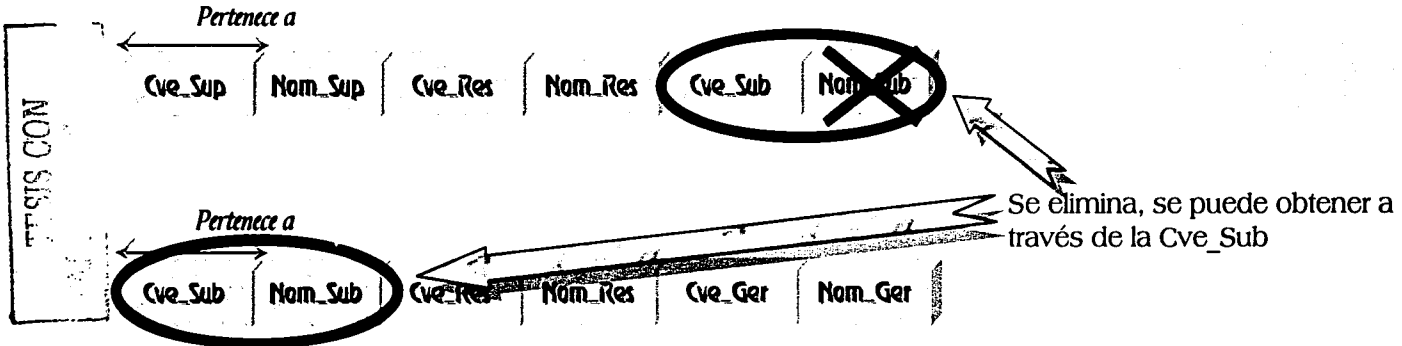
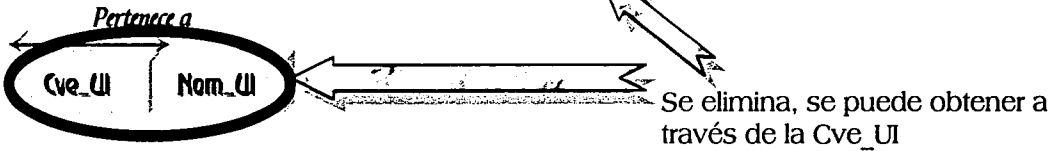


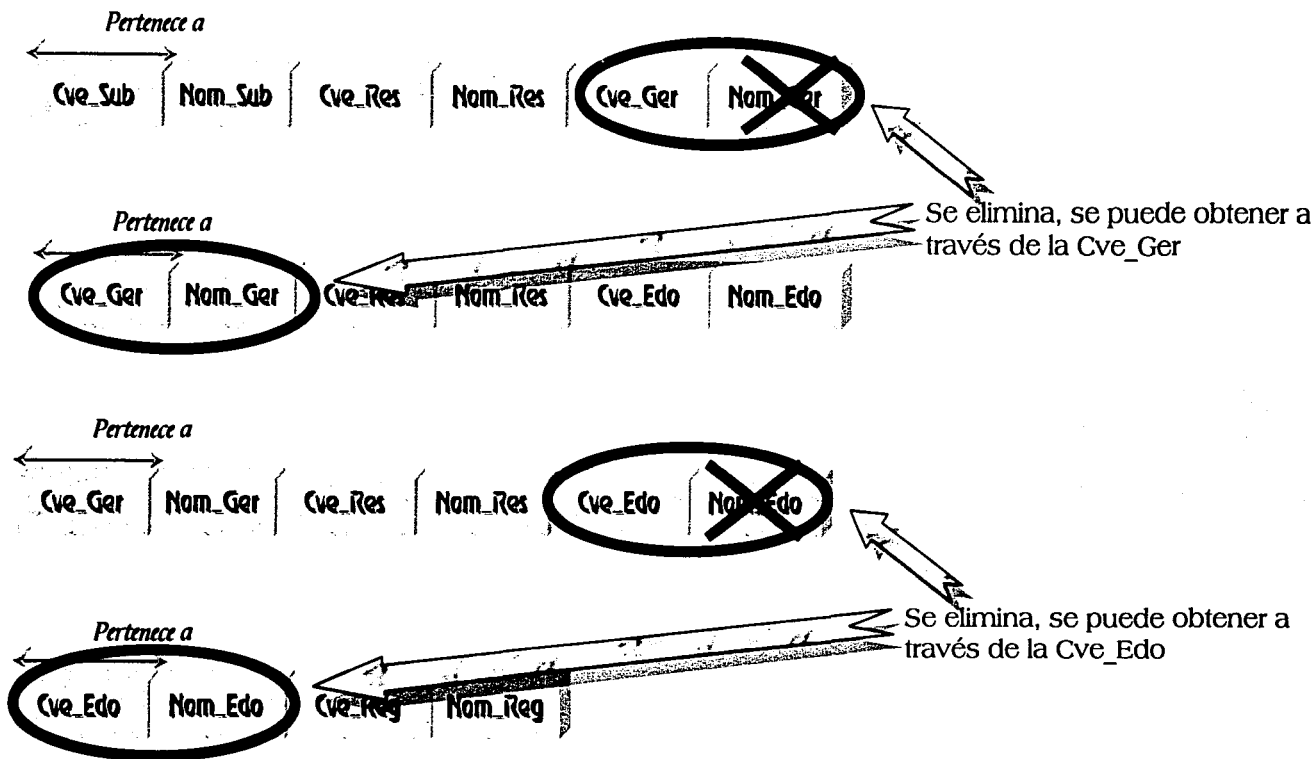
4.13.1 Diagramas ENALIM final - Reducción Lineal



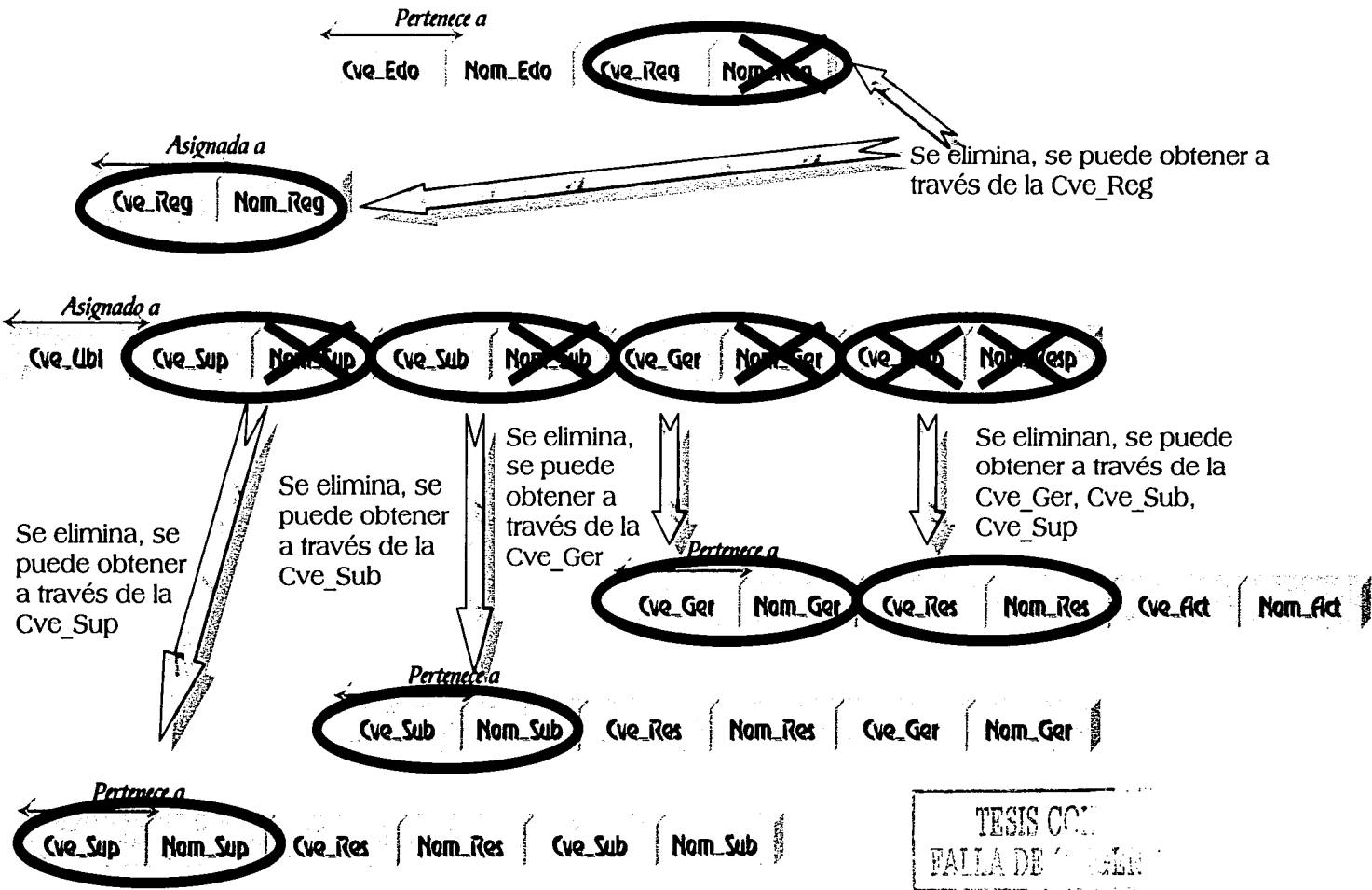
4.7.3.4 Normalización del Diagramas ENALIM final

Reducción por producto cruzado

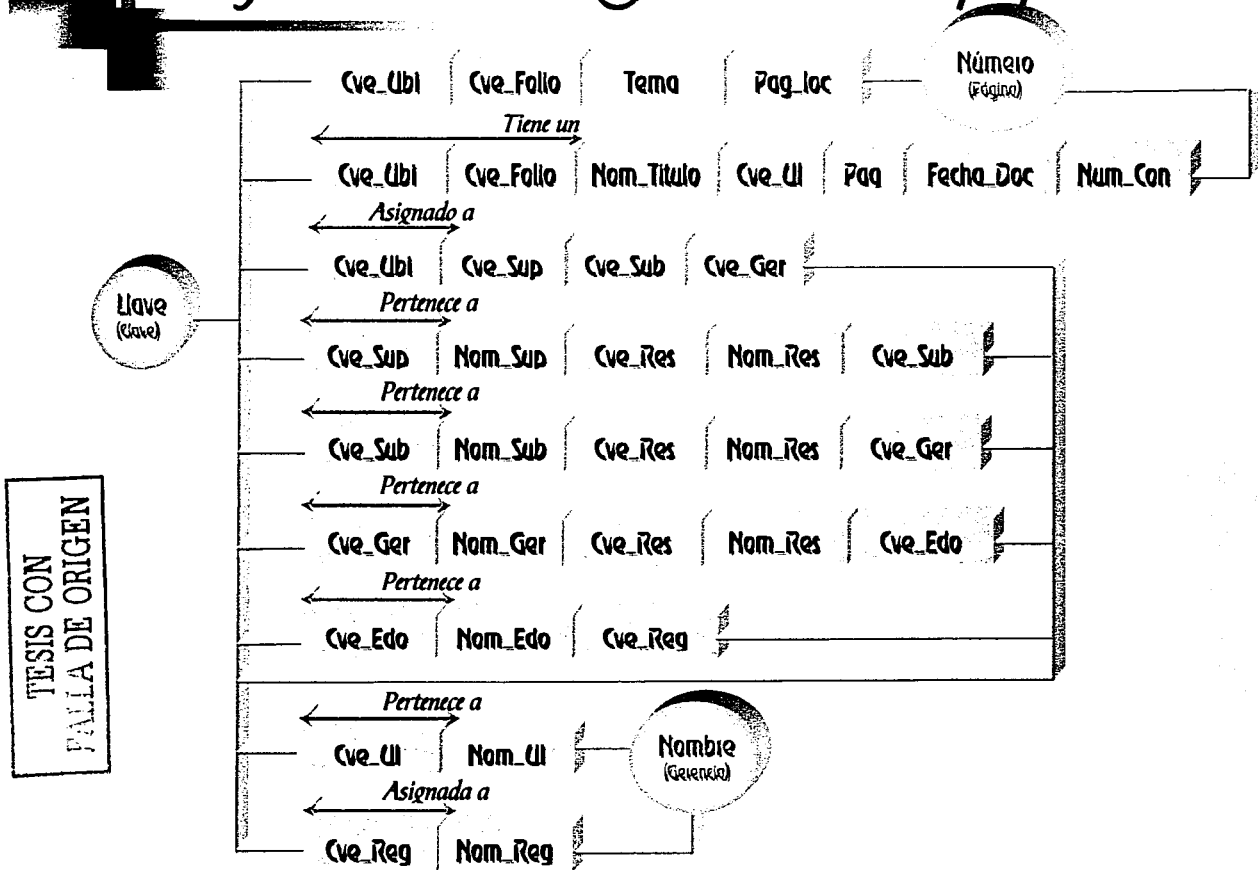




TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Diagramas ENALIM final - Reducción por producto cruzado



Diseño de la

Base de Datos

➤ Tabla Temas

Cve_Ubi | Cve_Folio | Tema | Paa_loc

Asignado a

➤ Tabla Ubicación

Cve_Ubi | Cve_Sup | Cve_Sub | Cve_Ger

Tiene un

➤ Tabla Datos

Cve_Ubi | Cve_Folio | Nom_Titulo | Cve_Ul | Pag | Fecha_Doc | Num_Con

Pertenece a

➤ Tabla Unidad

Cve_Ul | Nom_Ul

➤ Tabla Región

Asignada a
Cve_Reg | Nom_Reg

➤ Tabla Superinten

Cve_Sup | Nom_Sup | Cve_Res | Nom_Res | Cve_Sub

Pertenece a

➤ Tabla Subgerencia

Cve_Sub | Nom_Sub | Cve_Res | Nom_Res | Cve_Ger

Pertenece a

➤ Tabla Gerencia

Cve_Ger | Nom_Ger | Cve_Res | Nom_Res | Cve_Edo

Pertenece a

➤ Tabla Estado

Cve_Edo | Nom_Edo | Cve_Reg

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.1 Entidades

T_Datos		
* Cve_Ubi	Num(3)	Not Null
* Cve_Folio	Num(4)	Not Null
Nom_Titulo	Char(255)	Not Null
Cve_Ul	Char(4)	Not Null
Fecha_Doc	Char(50)	Null
Pag	Num(4)	Null
Num_Con	Num(4)	Null

T_Temas		
* Cve_Ubi	Num(3)	Not Null
Cve_Folio	Num(4)	Not Null
Tema	Char(255)	Not Null
Pag_loc	Num(4)	Null

T_Unidad		
* Cve_Ul	Char(4)	Not Null
Nom_Ul	Char(150)	Not Null

T_Ubicación		
* Cve_Ubi	Num(3)	Not Null
Cve_Sup	Char(4)	Not Null
Cve_Sub	Char(4)	Not Null
Cve_Ger	Char(4)	Not Null

T_Superinten		
* Cve_Sup	Char(4)	Not Null
Nom_Sup	Char(150)	Not Null
Cve_Res	Char(1)	Not Null
Nom_Res	Char(150)	Not Null
Cve_Sub	Char(4)	Not Null

T_Subgerencia		
* Cve_Sub	Char(4)	Not Null
Nom_Sub	Char(150)	Not Null
Cve_Res	Char(1)	Not Null
Nom_Res	Char(150)	Not Null
Cve_Ger	Char(4)	Not Null

T_Gerencia		
* Cve_Ger	Char(4)	Not Null
Nom_Ger	Char(150)	Not Null
Cve_Res	Char(1)	Not Null
Nom_Res	Char(150)	Not Null
Cve_Edo	Num(2)	Not Null

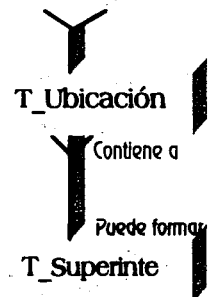
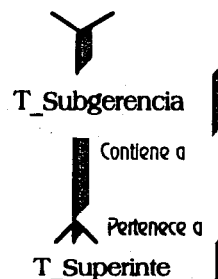
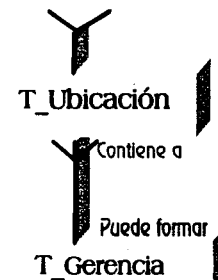
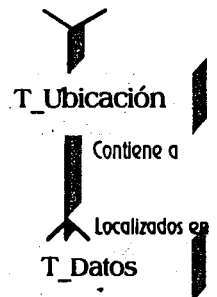
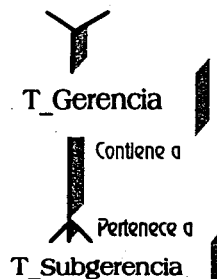
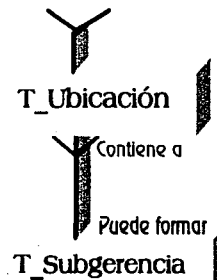
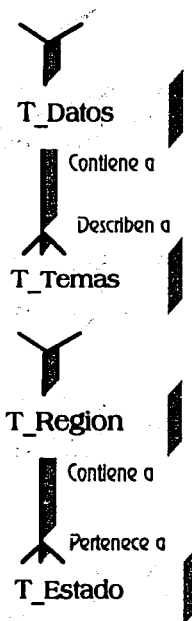
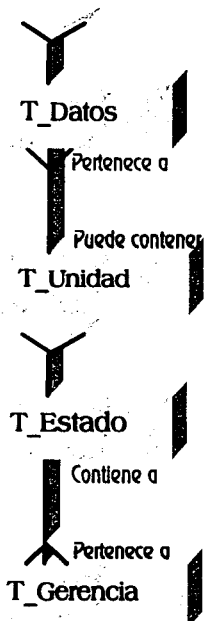
T_Estado		
* Cve_Edo	Num(2)	Not Null
Nom_Edo	Char(150)	Not Null
Cve_Reg	Char(4)	Not Null

T_Region		
* Cve_Reg	Char(4)	Not Null
Nom_Reg	Char(150)	Not Null

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

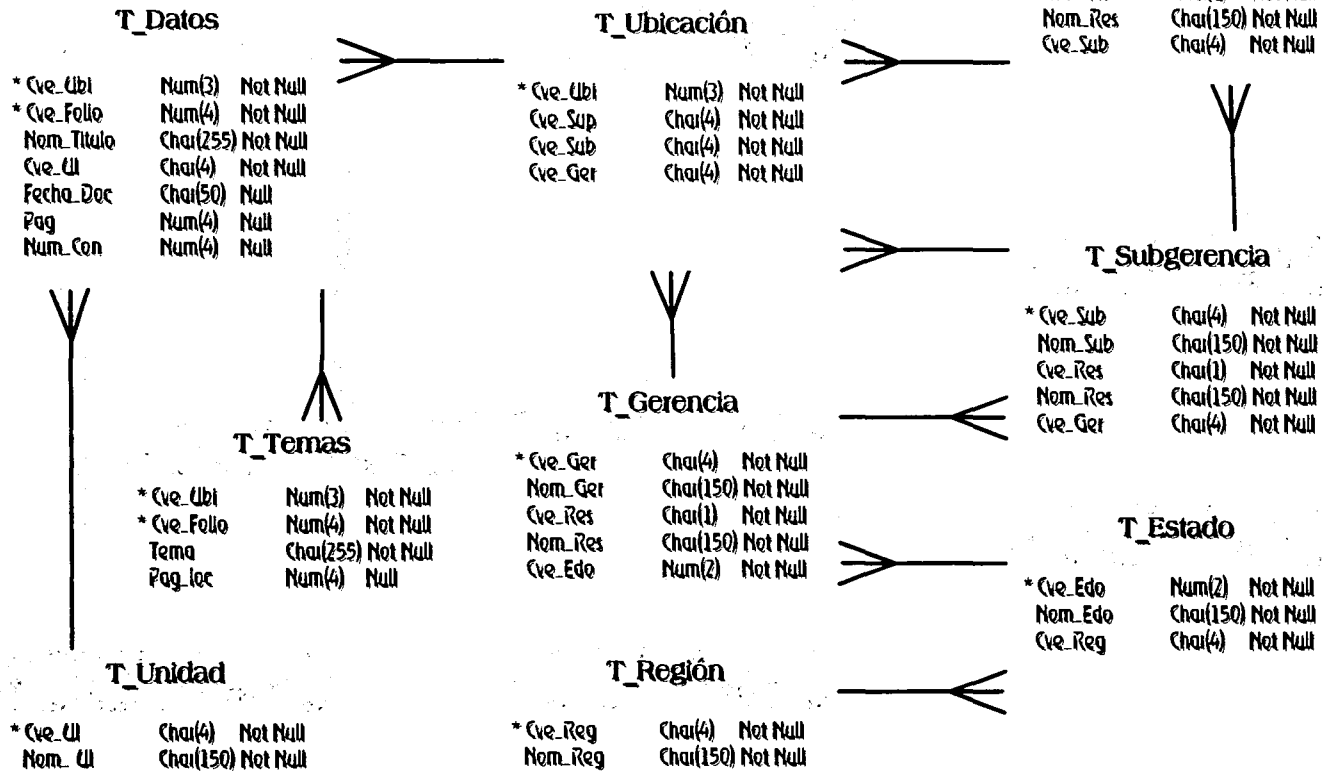
4.2.15.7 Diseño

Entidad - Relación



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

4.2.15.3 Diagrama Entidad - Relación



TESIS COM
 FALLA DE ORIGEN

4.2.16 Diccionario de Datos

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

#	Nombre	Llave	Descripción	Tipo	Long	Subrutina	Validación	Mensaje	Tabla
1	Cve_Ubi	<u>Prim</u>	Indica la localización del documento	Numérico	3	S_Cve_Ubi	Num[3] - ### 0<#≤9	No se puede omitir	Datos Temas Ubicación
2	Cve_Folio	<u>Prim</u>	Indica la clave que tiene que tiene asignado un documento	Numérico	4	S_Cve_Folio	Num[4] - #### 0<#≤9	No se puede omitir	Datos Temas
3	Nom_Titulo	----	Nombre del Documento	Alpha Numérico	255	S_Nom_Titulo	Alpha[255] - A-Z	Dato incorrecto	Datos
4	Cve_Ui	<u>Prim</u>	Clave de Unidad de Información	Alpha numérico	4	S_Cve_Ui	Alpha[4] - A-Z	No se puede omitir	Datos Unidad
5	Nom_Ui	----	Unidad de Información	Alpha Numérico	150	S_Nom_Ui	Alpha[150] - A-Z	Dato incorrecto	Unidad
6	Pag	----	Número de Páginas de las que consta el documento	Numérico	4	S_Pag	Num[4] - ### 0<#≤9	Dato incorrecto	Datos
7	Fecha_Doc	----	Fecha en la que se elaboro el documento	Alpha Numérico	50	S_Fecha_Doc	Alpha[50] - A-Z	Dato incorrecto	Datos
8	Num_con	----	Número de veces que ha sido consultado el documento	Numérico	4	S_Num_con	Num[4] - #### 0<#≤9	Dato incorrecto	Documento
9	Tema	----	Información que describe al documento	Alpha Numérico	255	S_Tema	Alpha[255] - A-Z	Dato incorrecto	Temas
10	Pag_loc	----	Número de Página en el que se localiza el tema	Numérico	4	S_Pag_loc	Num[4] - #### 0<#≤9	Dato incorrecto	Temas

Pregunta del Sistema - CAPÍTULO 1

#	Nombre	Llave	Descripción	Tipo	Long	Subrutina	Validación	Mensaje	Tabla
11	Cve_Sup	<u>Prim</u>	Clave de la Superintendencia	Alpha Numérico	4	S_Cve_Sup	Alpha[4] = A-Z	No se puede omitir	Ubicación Superinte
12	Nom_Sup	----	Nombre de la Superintendencia	Alpha numérico	150	S_Nom_Sup	Alpha[150] = A-Z	Dato incorrecto	Superinte
13	Cve_Sub	<u>Prim</u>	Clave de la Subgerencia	Alpha Numérico	4	S_Cve_Sub	Alpha[4] = A-Z	No se puede omitir	Ubicación Subgerencia Superinte
14	Nom_Sub	----	Nombre de la Subgerencia	Alpha Numérico	150	S_Nom_Sub	Alpha[150] = A-Z	Dato incorrecto	Subgerencia
15	Cve_Ger	<u>Prim</u>	Clave de la Gerencia	Alpha Numérico	4	S_Cve_Ger	Alpha[4] = A-Z	No se puede omitir	Ubicación Gerencia Superintendencia
16	Nom_Ger	----	Nombre de la Gerencia	Alpha Numérico	150	S_Nom_Ger	Alpha[150] = A-Z	Dato incorrecto	Gerencia
17	Cve_Edo	<u>Prim</u>	Clave del Estado	Numérico	2	S_Cve_Edo	Num[2] = ## 0 < # <= 9	No se puede omitir	Estado Gerencia
18	Nom_Edo	----	Nombre del Estado	Alpha Numérico	150	S_Nom_Edo	Alpha[150] = A-Z	Dato incorrecto	Estado
19	Cve_Reg	<u>Prim</u>	Clave de la Región	Alpha Numérico	4	S_Cve_Reg	Alpha[4] = A-Z	No se puede omitir	Región Estado
20	Nom_Reg	----	Nombre de la Región	Alpha Numérico	150	S_Nom_Reg	Alpha[150] = A-Z	Dato incorrecto	Región
21	Cve_Res	----	Clave del Responsable	Alpha Numérico	1	S_Cve_Res	Alpha[1] = A-Z	No se puede omitir	Superinte Subgerencia Gerencia
22	Nom_Res	----	Nombre del Responsable	Alpha Numérico	150	S_Nom_Res	Alpha[150] = A-Z	Dato incorrecto	Superinte Subgerencia Gerencia

4.2.17 Descripción de programas

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

#	Nombre	Descripción	Entradas	Salidas	Restricciones	Mensajes	Observ.
1	M_Principal	Llama al menú Principal	SICE, MDS	M_Registro M_Consulta M_Ulterias		Se ha creado la Base de Datos	Si la base de datos no existe se creará una Nueva
2	M_Registro	Llama al menú de Registro de documentos	T_Datos T_Ubicación T_Region T_Estado T_Gerencia T_Subgerencia T_Superinte T_Unidad	P_Agregar P_Baja P_Cambios	Se debe registrar al menos un folio para poder Modificar	No ha ingresado ningún Folio	Si no hay folios registrados, la opción de Modificar estará opagada
3	M_Consulta	Llama al menú de Consulta de documentos	T_Datos T_Ubicación T_Region T_Estado T_Gerencia T_Subgerencia T_Superinte T_Unidad	P_General P_Libre	Se debe registrar al menos un folio para poder consultar	No ha ingresado ningún Folio para Consultar	Se divide en Consulta General y Libre
4	P_Agregar	Programa para Agregar un nuevo documento a la Base de Datos	T_Ubicación T_Region T_Estado T_Gerencia T_Subgerencia T_Superinte T_Unidad	P_Visual T_Datos T_Temas T_Ubicación T_Region T_Estado T_Gerencia T_Subgerencia T_Superinte T_Unidad	El número de Folio no se puede repetir en la misma dependencia	El número de Folio ya existe en la Dependencia seleccionada	Se puede capturar visualizando la imagen (P_Visual) para de ahí extraer los datos
5	P_Modificar	Programa para hacer cambios en un documento de la Base de Datos	T_Ubicación T_Region T_Estado T_Gerencia T_Subgerencia T_Superinte T_Unidad	P_Visual T_Datos T_Temas	Debe existir al menos un folio registrado en la Base de Datos	No ha ingresado ningún Folio para Modificar	Se puede modificar visualizando la imagen (P_Visual) para de ahí extraer los datos

Programa de Trabajo - EBIT

#	Nombre	Descripción	Entradas	Salidas	Restricciones	Manjeres	Observ.
6	P. Bajas	Programa para eliminar registros	T. Libración T. Región T. Estado T. Gerencia T. Subgerencia T. Superint. T. Unidad	T. Libración T. Región T. Estado T. Gerencia T. Subgerencia T. Superint. T. Unidad	Debe existir el folio para poder ingresar ningún folio para Modificar	No ha ingresado ningún folio para Modificar	Debe existir folios ingresados en la base de datos
7	P. Visual	Programa para copiar o modificar un documento visualizando sus imágenes	T. Libración	T. Datos	Deben existir las imágenes para poder acceder al programa	Las imágenes no se encuentran	Las imágenes deben de estar bajo una estructura determinada
8	P. General	Programa para realizar consultas de todos los documentos	T. Libración T. Gerencia T. Subgerencia T. Superint. T. Unidad T. Datos T. Temas	Imágenes y Datos de todos los documentos Impresión de la consulta y de los documentos	Deben existir las imágenes para poder visualizarlas	Las imágenes no se encuentran, inserte el CD-ROM con el correcto	Las imágenes deben de estar bajo una estructura determinada y debe existir folios determinados
9	P. Libre	Programa para realizar búsquedas de documentos	T. Libración T. Gerencia T. Subgerencia T. Superint. T. Unidad T. Datos T. Temas	Imágenes y Datos de los documentos que resultan de la búsqueda Impresión de la consulta y de los documentos	Deben existir las imágenes para poder visualizarlas	Las imágenes no se encuentran, inserte el CD-ROM con el correcto	Las imágenes deben de estar bajo una estructura determinada y debe existir folios determinados
10	P. Reportes	Programa para imprimir un Reporte del Sistema	T. Libración T. Gerencia T. Subgerencia T. Superint. T. Datos	Reporte de Dependencias y Reporte Estadístico de Documentos más consultados	Debe existir la Base de Datos	No existe la Base de Datos	Debe existir datos en la base de datos para poder realizar reportes

Desarrollo del Sistema - CAPÍTULO 7

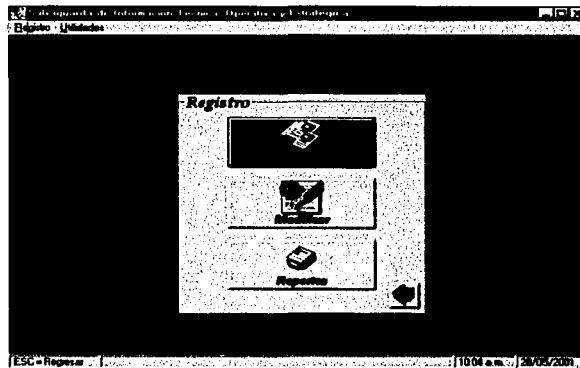
#	Nombre	Descripción	Entradas	Salidas	Restricciones	Mensajes	Observ
11	M. Utilerias	Programa de Mantenimiento del Sistema	* . DBF SICE . MDB SICE . EXE	SICE . *	Debe existir la Base de Datos Las Bases de Datos que se importen deben tener la estructura de Base de Datos del Sistema Anterior	No existe la Base de Datos	

TIENE CON FALLA DE ORIGEN

4.2.10. Diseño de pantallas



La primera pantalla es el Menú principal con dos funciones, Registrar: En el cual se puede agregar, modificar y obtener reportes. Consultar que es la función mas utilizada para los usuarios finales, que es por lo que se agrego en el menú principal. El botón con la flecha significa salir del sistema.



La pantalla del menú de Registro, en esta pantalla se puede acceder a la pantalla de Agregar, Modificar y para obtener Reportes. El botón con la flecha significa regresar a la pantalla anterior.

TI
FALLA DE ORIGEN

Procesamiento del Sistema - Gestión

Registro - Herramientas

GERENCIA: Selecciona una Gerencia [Clave]

SUBGERENCIA: Selecciona una Subgerencia [Clave]

SUPERVISORIA: Selecciona una Superintendencia [Clave]

RESPONSABLE: Selecciona un Responsable [Clave]

CLAVE DE UNIDAD DE INFORMACIÓN: [Clave] [Letra]

UNIDAD DE INFORMACIÓN: Selecciona la Unidad de Información

FOLIO: [] FECHA: []

PAGINAS: [] ENTRAS: []

TITULO DEL DOCUMENTO

TEMAS

ESC = Regresar | 10:39 p.m. | 13/09/2001

La pantalla de Agregar, en ella se puede ingresar los documentos nuevos, capturando los datos necesarios para identificar el documento: Esta es la misma pantalla para modificar documentos, solo se selecciona que documento se va a modificar. Contiene botones para: Guardar, Nuevo Documento o Modificar, Visualizar imágenes, Regresar a la pantalla anterior.

Registro - Herramientas

14503

ACTIVO DE EXPLOTACIÓN
CANTARELL

INICIO
DE
DOCUMENTO

Folio, Página, Fecha, Entrar | Título del documento | Temas

FOLIO: [0014503] FECHA: []

PAGINAS: [] ENTRAS: []

ESC = Regresar | 10:10 a.m. | 29/09/2001

La pantalla de agregar documento tiene otra forma de capturar los datos, está es visualizando las imágenes y de ahí extraer su información, se puede manipular la imagen (ampliar, reducir, girar, etc.). Para ingresar el Título del documento y los temas solo se tiene que seleccionar la pestaña adecuada. Contiene una barra de herramientas para Manipular la imagen, y botones para Guardar, Adelantar y retroceder páginas, Regresar a la pantalla anterior.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Búsqueda del Sistema - Gestión

La pantalla de Consulta Libre, es la pantalla mas usada en el sistema. Con ella se busca que sea sencilla de comprender para los usuarios, todo se resume a un solo cuadro de texto donde se ingresa lo que se esta buscando, las demás opciones son solo para restringir la búsqueda y solo se realice la búsqueda en la dependencia que se solicite y/o de una Unidad de Información especifica. Se pueden realizar búsquedas por oración completa o por palabra. En la parte inferior se encuentra una lista con los temas existentes en la base de datos, en esta lista puedes seleccionar que temas deseas buscar.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

La pantalla de Consulta General, se utiliza para revisar todos los documentos de cada dependencia o de todo el Activo de Explotación. Se puede seleccionar una Unidad de Información especifica, y así poder visualizar todos los documentos de algún tema en especial. Se puede ordenar la consulta por número de Folio, Titulo, Clave de Unidad de Información y por Responsable de la Dependencia.

Consulta		TITULO DEL DOCUMENTO	
Dependencia: 301 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000		SASPAL: ELEMENTO NO. 11 TECNOLOGIA DEL PROCESO COMPLEJO ARI-A PLATAFORMA ARI-A PERMANENTE	
ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000		DEFENDENCIA REGION MARITIMA SURDESTE ACTIVO DE EXPLORACION MARITIMA SUPERINTENDENCIA DE BASES Y EVALUACION TECNICA DE PROYECTOS E SISTEMAS ARG. AGUSTIN E. CORREA GR. UNIDAD DE INFORMACION PLMA - U PLATAFORMAS MARINAS FECHA: ABRIL 1983	
Item			Folios
ABRILION A			605
ABRILION A TEMPORAL			605-606
ABRILION ALTA			606
ABRILION B			605
ABRILION D			605
AL FOLIO			8
ALIMENTACION DE RESERVA			2
ALAMBRADO DEL SUMINISTRO DE ENERGIA PARA CONTROL DEL TABLERO T04E01			295
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTACION DE SEGURIDAD 200 NIVEL			298
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTACION DE SEGURIDAD 3ER NIVEL			299
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTACION DE SEGURIDAD MODULOS DE COMPRESION S10 Y S10 NIVEL (SOLDADRES)			296
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTACION DE SEGURIDAD MODULOS DE SEPARACION Y MODULOS DE COMPRESION S1 Y S1 (TIPICO)			294
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTACION DE SEGURIDAD PLANTA 1ER NIVEL			297
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS 1ER NIVEL			296-297
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS 200 NIVEL			298
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS 3ER NIVEL (DE SEPARACION)			294
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS DE SEGURIDAD (TIPICO) CUARTO DE CONTROL DE MODULOS DE COMPRESION S10 Y S10			290
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS DE SEGURIDAD EN CUARTO DE CONTROL DE LA BATERIA DE SEPARACION Y BOMBEO DE CRUDO 3ER NIVEL			293
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS DE SEGURIDAD EN CUARTO DE CONTROL ELECTRONICO 1ER NIVEL			292
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS DE SEGURIDAD EN EL CUARTO DE CONTROL DE LOS TURBOGENERADORES DEDICADO EN EL 3ER NIVEL			291
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS DE SEGURIDAD MODULOS DE COMPRESORES (TIPICO) MODULOS DE COMPRESION S1 B			295
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS DE SEGURIDAD Y PROCESO TRIPODE INTERMEDIO			297
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS DE 3ER NIVEL			295-291
ALIMENTACION ELECTRICA A INSTRUMENTOS EN 4TO Y 5TO NIVEL DE TURBOGENERADORES			292

La pantalla de Resultados de Consulta, en ella se muestra los folios que se obtuvieron de la consulta que se realizó. En el lado izquierdo se encuentran los folios que contienen el que se esta buscando, en el centro de la pantalla los datos de cada folio que se seleccione y en el lado derecho una imagen miniatura del documento que corresponde al folio seleccionado.

Consulta Imagen		TITULO DEL DOCUMENTO	
Dependencia: 301 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000		SASPAL: ELEMENTO NO. 11 TECNOLOGIA DEL PROCESO COMPLEJO ARI-A PLATAFORMA ARI-A PERMANENTE	
ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000 ALAMAD0000000000		012208 DEMAR INSTALADORA Y CONSTRUCCION, S. A. DE C. V. 22511	

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

La imagen miniatura del folio seleccionado se puede ampliar para tener una mejor visualización, esta pantalla contiene una barra de herramientas para manipular las imágenes. Y los botones con las flechas a la izquierda y a la derecha sirven para navegar en el documento (cambiar de página).

4.2.19 Modularidad del Sistema

Sistema de Información de Consulta Estratégica

Consultas / Reportes

- Consulta General
- Consulta Libre
- Reporte de Unidades de Información
- Reporte de Dependencias
- Reporte de Claves de ubicación
- Estadístico de documentos más consultados

Registro de Documentos

Altas, Bajas y Cambios

- Regiones
- Estados
- Catálogo de Dependencias
- Catálogo de Unidades de Información
- Documentos

Utileras del Sistema

- Eliminar Base de Datos
- Respaldo de Base de Datos
- Importar Base de Datos
- Exportar Base de Datos
- Instalación
- Desinstalación

TESIS CON
LLEGA DE ORIGEN

Conclusiones

- ↓ No existe una metodología que sea la ideal para el diseño de Sistemas de Información, lo importante es que se utilice correctamente.
- ↓ El uso de una metodología de diseño toma mayor tiempo en la etapa del análisis del sistema, pero el tiempo total para el desarrollo del Sistema de Información es mucho menor, ya que se reduce el tiempo de correcciones y rediseño del sistema.
- ↓ El Sistema de Información Técnica, Operativa y Estratégica de DEMEX - Exploración y Producción se instaló y se puso en marcha en los Activos de Explotación Abkatun y Cantarell en Enero del 2001 y su funcionamiento ha sido satisfactorio, su mantenimiento y correcciones han sido mínimos, lo que nos demuestra que el uso de una metodología de diseño es la mejor opción.
- ↓ Si se diseña correctamente un Sistema de Información, este puede ser actualizado fácilmente, ya que solo hay que enfocarse en el diseño de los nuevos módulos que se desean agregar al sistema, confiando que el sistema esta bien diseñado y los cambios para integrar los nuevos módulos al sistema serán mínimos. Como sucedió en el Sistema de Información Técnica, Operativa y Estratégica de DEMEX - Exploración y Producción que ha sido actualizado continuamente, según los requerimientos de los usuarios.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bibliografía

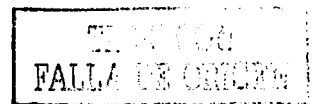
Análisis y Diseño de Sistemas
Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall
3ª Edición, Prentice Hall Hispanoamericana
1998

Análisis y Diseño de Sistemas de Información
James A. Senn
3ª Edición, Mc Graw Hill
1997

Diseño de Sistemas de Información, Teoría y práctica
John G. Burch, Gary Grudnistki
2ª Edición, Grupo Noriega Editores
1996

Information System a management perspective
Steven Alter
2ª Edición, University of San Francisco
1996

Sistemas de Información para la toma de decisiones
Karen Daniel Cohen
2ª Edición
1998



Apuntes de Base de Datos de la ENEP Aragón

Apuntes de Sistemas de Información de la ENEP Aragón

www.imp.mx
www.pemex.com