

01128
15



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS:
PLANTEAMIENTO
CONCEPTUAL PARA LA
INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA
DATA WAREHOUSING

Que para obtener el título de
---Ingeniero Industrial---

PRESENTAN:

GUERRERO CASTANEDA ERNESTO

GUZMÁN TOLENTINO MARIO

DIRECTOR DE TESIS: M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F. JULIO 2003





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.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



**LA PRESENTE TESIS LA DEDICAMOS
CON CARIÑO Y AGRADECIMIENTO:**

GUERRERO CASTANEDO ERNESTO

A mis padres Elena y Francisco Javier:

Gracias por su incondicional dedicación, amor, cariño, comprensión y apoyo infinito para brindarme la oportunidad más valiosa que puede tener el ser humano "la oportunidad al conocimiento, educación y cultura".

A mi hermano Javier:

Gracias por aquellos consejos, apoyo y buen ejemplo a seguir en la vida para conseguir las metas y objetivos en los caminos más difíciles.

A mi esposa:

Gracias por tu gran amor, apoyo y comprensión para concluir un objetivo más en nuestras vidas y obtener un mejor futuro familiar.

A mis abuelos:

Gracias por sus consejos, sabiduría y buen ejemplo, para ser un mejor humano cada día con mis seres queridos anteponiendo siempre la constancia, disciplina, respeto y honestidad ante cualquier adversidad en la vida.

A mis profesores:

Gracias por su dedicación y esfuerzo invaluable para facilitarnos la comprensión y aprendizaje al conocimiento del ser humano, y podernos formar como profesionistas de excelencia, con ética y calidad humana a través de la máxima casa de estudios a la que pertenecemos.

Al Ing. Gerardo Ferrando Bravo y Lic. Jorge Arellano:

Por el apoyo, dedicación y aportación de su experiencia y conocimientos durante el desarrollo y dirección de nuestra tesis.

GUZMÁN TOLENTINO MARIO

A mis padres Luisa y Felipe, con amor y cariño ya que siempre me apoyaron durante el desarrollo de mi vida.

A mi hermana Isabel, quien ha sido mi apoyo y base esencial en mi vida.

Con amor y respeto, a mis padrinos Juana y Manuel que han sido guía y pilar fundamental, durante mi desarrollo personal, académico y ahora en mi vida profesional

Para Yamilet el amor de mi vida, a quien amo y en quien siempre pienso desde el primer día en que la conocí.

A mis amigos Francisco, Armando, Rubén, Elena, Lissette, Alejandra, Carolina, Mari Carmen, Benjamín, Gloria, Valeria, Claudia, Jeannine, Aurora, Karla, Sandra, Héctor, Anibal, Mónica y a todas las personas que siempre me han apoyado y brindado su amistad.

Al Ing. Gerardo Ferrando Bravo y al Lic. Jorge Arellano, por su valiosísima colaboración en la realización, dirección y aportación de conocimientos al presente trabajo de tesis.

A mi Alma Mater y profesores, que han contribuido en el desarrollo de mi conocimiento y aprendizaje, y a la que amo y admiro con profundo respeto.

INDICE

I) INTRODUCCIÓN	2
II) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3-7
<u>CAPITULO 1.</u>	
MARCO DE REFERENCIA (PATRONATO UNIVERSITARIO)	
1.1 Estructura orgánica Patronato Universitario	9-12
1.2 Administración presupuestal actual Patronato Universitario	12-15
1.3 Control presupuestal Patronato Universitario	
1.3.1 Código programático presupuestal	15-16
1.3.2 Catálogo de cuentas	16
1.3.3 La contabilidad presupuestal	17
1.3.4 La contabilidad financiera	17-18
1.3.5 Principales políticas financieras	18-19
1.4 Sistema actual en el Patronato Universitario para el apoyo en la toma de decisiones	20-21
1.5 Análisis operacional del flujo de información en el Patronato Universitario (Método heurístico Cruz de Malta)	21-26
<u>CAPITULO 2.</u>	
ELEMENTOS PARA LA INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN	
2.1 Conceptos básicos del proceso administrativo para la integración de un sistema de información	28
2.2 Calidad y toma de decisiones	29-30
2.3 Etapas del proceso en la toma de decisiones	31-32
2.4 Conceptos básicos para un sistema de información	33
2.5 Tipos de sistemas de información	34-35
2.6 Bases de datos	
2.6.1 Elementos básicos de las bases de datos	36-37
2.6.2 Aplicaciones y ventajas en el uso de bases de datos	37-38
2.7 Estándares de calidad ISO en los sistemas de información	39-40
<u>CAPITULO 3.</u>	
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y CONCEPTUALES NECESARIOS PARA UN SISTEMA DATA WAREHOUSING	
3.1 Data Warehousing (Definición, Misión, Objetivo, Meta)	42-43
3.2 Ventajas y aplicaciones Data Warehousing	43-44
3.3 Elementos básicos para integrar un sistema Data Warehousing	
3.3.1 Datos que se almacenan en un Data Warehousing	44-45
3.3.2 Mercado de datos y Metadatos	46
3.3.3 Catálogo o Directorio de Metadatos	46-47
3.3.4 Análisis multidimensional o hipercúbica (procesamiento en línea OLAP)	48-55
3.3.5 Selección de un arquitectura física de referencia cliente-servidor	55-56
3.3.6 Recurso humano para integrar un Data Warehousing	56-62



CAPITULO 4.

ESTUDIO TÉCNICO DE MERCADO DATAWAREHOUSING

4.1 Análisis mercado de los principales proveedores para el desarrollo de un Data Warehousing-	64-67
4.2 Análisis comparativo de mercado de los principales productos en materia de bases de datos-	68-69

CAPITULO 5.

PROPUESTA TÉCNICA DE LA INTEGRACIÓN DEL DATA WAREHOUSING EN LA UNAM

5.1 Pc's , Procesadores y Servidores-----	71-72
5.2 Plataforma -----	72-73
5.3 Sistema operativo servidor -----	73-75
5.4 Red y Protocolo de comunicación -----	75-78
5.5 Manejador de base de datos -----	79
5.6 Sistema operativo cliente y lenguaje de programación -----	80-82
5.7 Aplicación del usuario -----	82-87
5.8 Propuesta de la arquitectura Data Warehousing -----	88-89

CAPITULO 6.

ANÁLISIS DE INVERSIÓN DATA WAREHOUSING UNAM

6.1 Análisis de costos operativos en informática sobre las actividades actuales en el Patronato Universitario-----	91-92
6.2 Análisis de inversión en equipo (activo fijo) -----	92
6.3 Análisis de costos operativos recurso energético y material-----	93
6.4 Análisis de costos operativos en recurso humano-----	94-96

CONCLUSIONES -----	98-99
---------------------------	-------

BIBLIOGRAFÍA -----	101-102
---------------------------	---------

ANEXO "A"

Programa de Actividades Proyecto Data Warehousing UNAM en Microsoft Project -----	103-109
---	---------



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS:

Planteamiento conceptual para la integración de un sistema Data Warehousing.



1) INTRODUCCIÓN.

Hoy en día, las grandes organizaciones educativas y empresariales buscan todas las ventajas tecnológicas y administrativas para dar solución oportuna y eficaz a sus objetivos y metas que se proponen. Por tal hecho los sistemas y herramientas de control informático se han incrementado de manera exponencial en los últimos veinte años, así como la participación de distintas disciplinas en ingeniería y administración para mejorar e implementar constantemente metodologías para la gestión organizacional, análisis de procesos, mejora continua, calidad total, toma de decisiones, planeación estratégica, entre otros. Sin embargo, a pesar del gran avance tecnológico y administrativo, existe todavía grandes retos en las organizaciones como son la de *"ordenar, almacenar, presentar, analizar y resumir información de acuerdo a las necesidades de área para una mejor toma de decisiones"*, y que permita de manera rápida, sencilla y confiable alternativas de decisión para el cumplimiento de metas y objetivos que se persiguen.

La presente tesis, a través de la ingeniería conceptual, pretende dar a conocer una mejor forma de trabajo para la administración, control y pronóstico de asignación sobre los distintos tipos de recursos financieros y presupuestales, que se manejan en organizaciones grandes y complejas como es el caso de la UNAM. Esta forma de trabajo se basa en la integración de un sistema de información llamado *Data Warehousing*.

El sistema *Data Warehousing* es una innovación tecnológica relativamente reciente en México, pues en varias organizaciones a penas se encuentra en vía de desarrollo. Su principal objetivo es el de resumir, analizar y filtrar datos operativos con el fin de obtener información que ayude en la toma de decisiones, su meta es la de liberar la información de los datos operacionales para mezclarse con la información interna o de otras fuentes. Por otra parte, este sistema se presenta como un gran repositorio de datos, transformación, modelado, almacenamiento y explotación de información, y donde el proceso de toma de decisiones se basa en un método de análisis *multidimensional*.

El proponer un sistema *Data Warehousing* en la UNAM puede ser extenso y complejo como uno lo requiera, sin embargo para fines prácticos se tomó como objeto de estudio el Patronato Universitario, organismo que actualmente es responsable de la administración financiera, contable y presupuestal de las distintas actividades y funciones universitarias que se desarrollan a través de sus dependencias y subdependencias que la conforman.

A continuación se describe la estructura de este trabajo:

- El primer capítulo describe el marco teórico conceptual y los elementos estructurales que interactúan con el manejo de información en el Patronato Universitario.
- El segundo capítulo describe los antecedentes teóricos conceptuales para un proceso de toma de decisiones vinculados a sistemas informáticos.
- El tercer capítulo establece los requerimientos técnicos y conceptuales necesarios para el desarrollo de un sistema *Data Warehousing*.
- El cuarto capítulo presenta un análisis comparativo de productos, proveedores y herramientas disponibles en el mercado de los elementos que deben integrar el *Data Warehousing*.
- El quinto capítulo muestra una análisis de la propuesta tecnológica de la integración de la Plataforma *Data Warehousing*.
- El sexto capítulo muestra un análisis estructural de inversión en la propuesta del sistema *Data Warehousing* en el Patronato Universitario.

Y por último conclusiones y recomendaciones.



II) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Durante años el patronato Universitario ha sido uno de los órganos clave en la toma de decisiones para el crecimiento y desarrollo de la UNAM, pues se encarga de la administración financiera, contable y presupuestal de las distintas actividades y funciones universitarias que se desarrollan a través de las dependencias y subdependencias que la conforman.

El llevar un control exacto de en qué, con qué, cómo y cuándo, realizar movimientos financieros, contables y presupuestal, es realmente complicado y en ocasiones poco certero. Ante este gran reto, el Patronato Universitario y las distintas Dependencias Universitarias han realizado intentos locales por mantener al día el control de la información de los recursos financieros y contables mediante el uso de la Información tecnológica a través de sistemas, lenguajes de programación, administradores de bases de datos, herramientas o programas prediseñados de manera independiente. Sin embargo esta forma de operar ha originado procedimientos independientes y algunas veces obsoletos, por lo que lejos de favorecer el desarrollo de la UNAM, han sido una barrera en la toma de decisiones y que no permite una visión clara de la distribución de los recursos de manera oportuna y confiable. Por tal hecho resulta más evidente la necesidad de plasmar una nueva forma de trabajo más rápida y eficiente, que permita un mejor control y distribución de los distintos recursos universitarios.

A continuación se muestran tres diagramas que describen el análisis del problema:

DIAGRAMA DE ESTADO (MAPA DE DESVIACIÓN OPERACIONAL KEPNER TREGOE).

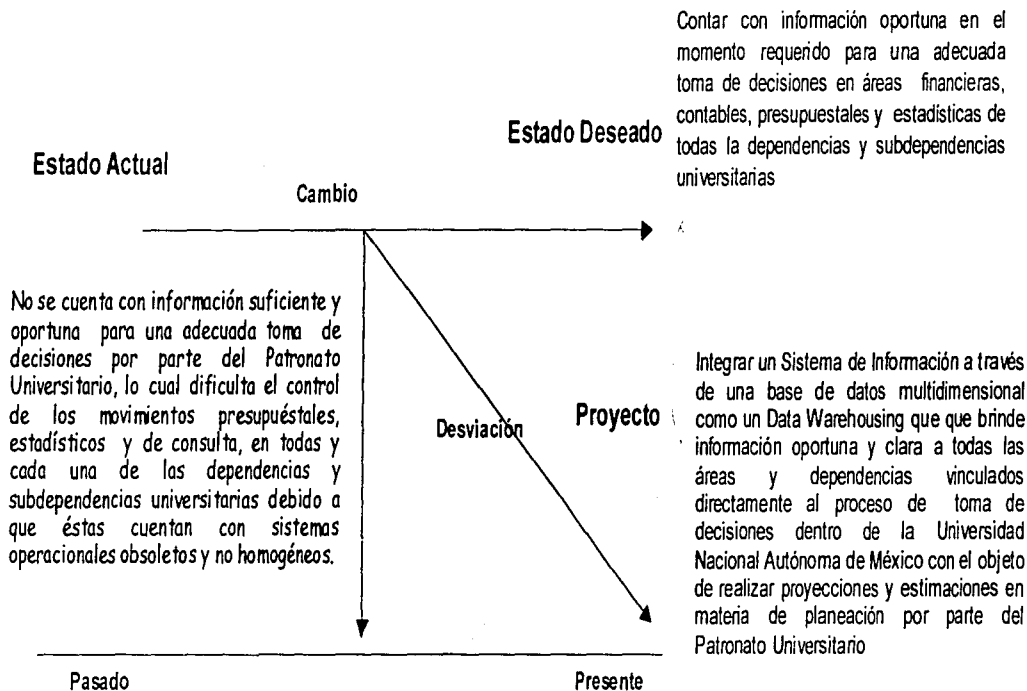
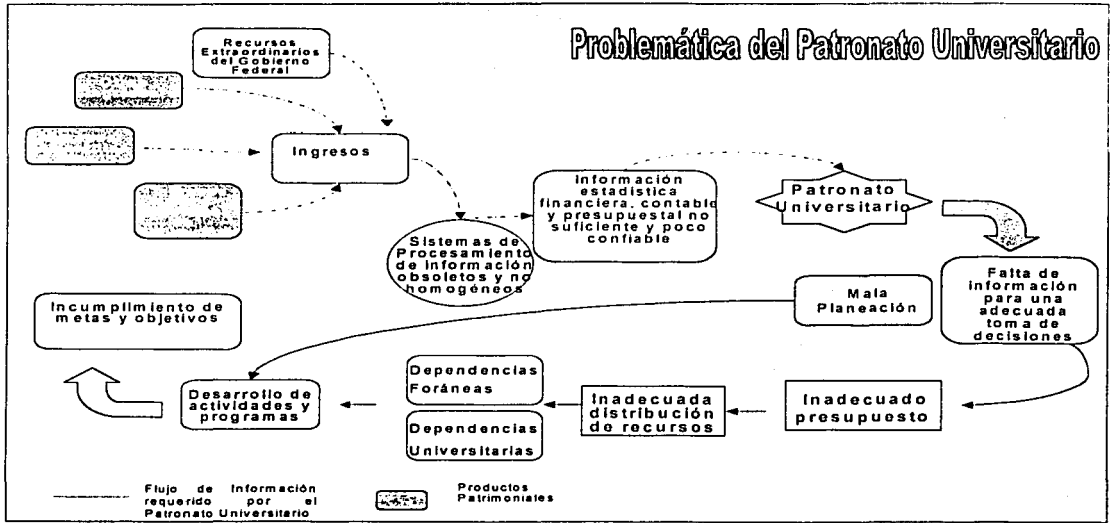
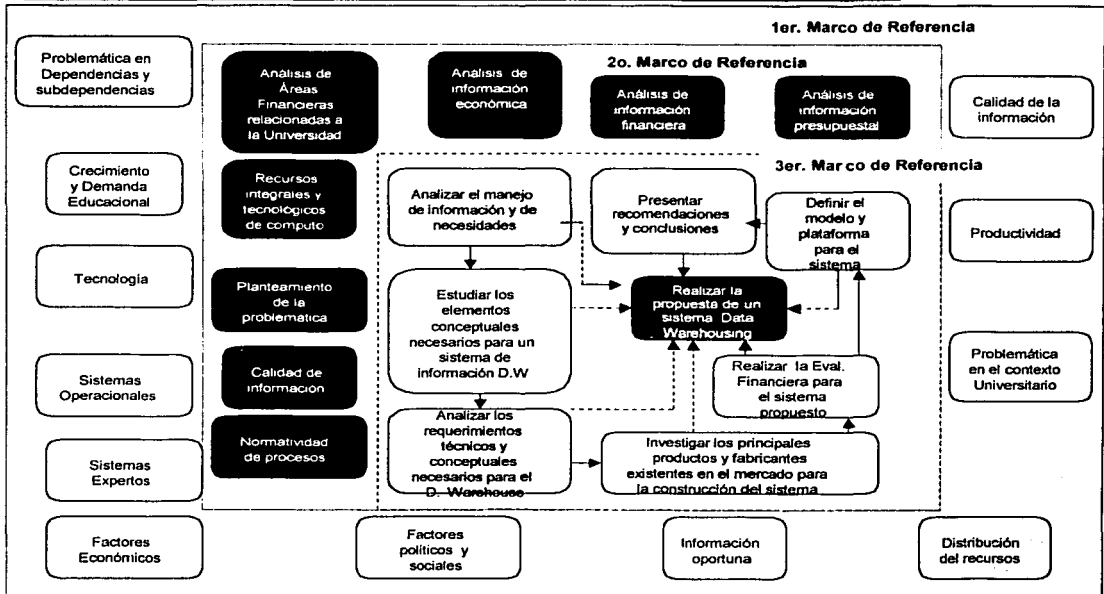




DIAGRAMA CONCEPTUAL DEL PROBLEMA



MARCO DE REFERENCIA SEGÚN EL NIVEL DE ANÁLISIS DEL PROBLEMA

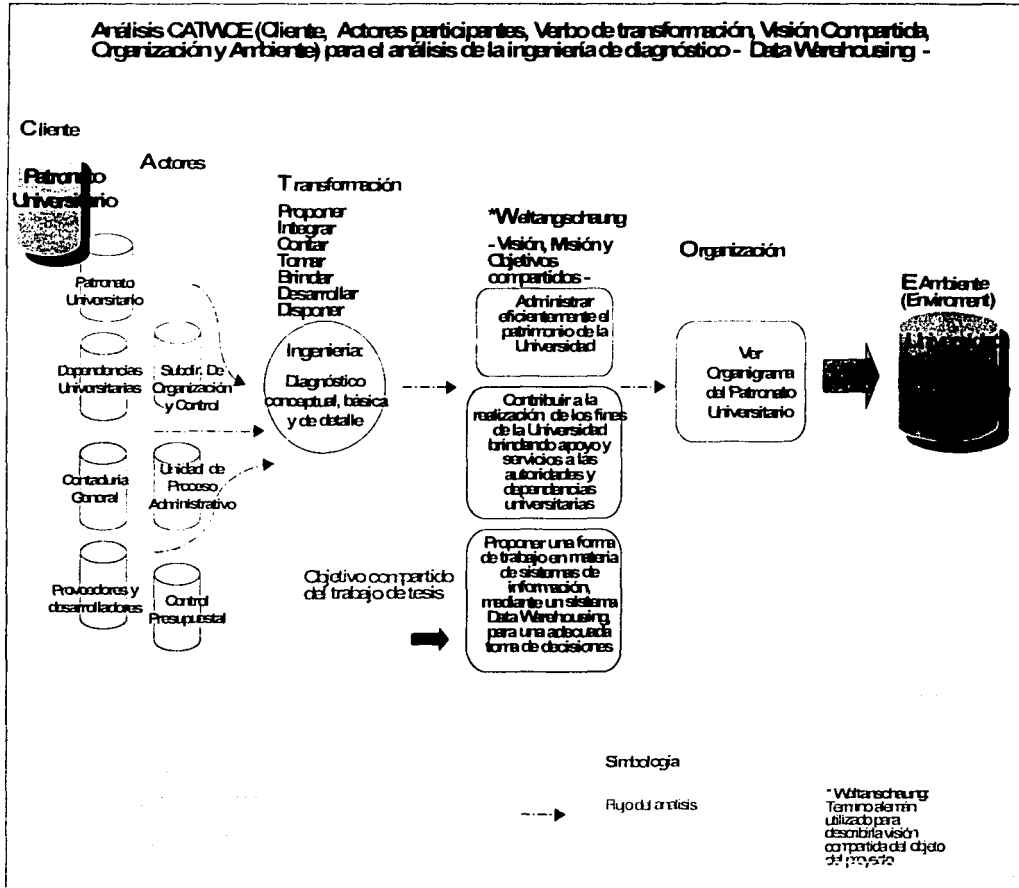




OBJETIVO GENERAL DE TESIS (OGT).

Proponer una forma de trabajo para el Patronato Universitario, Dependencias y Subdependencias universitarias para una mejor toma de decisiones en la distribución y control de los recursos existentes en la UNAM, a través de un sistema Data Warehousing con una base de datos multidinámica que permita obtener información general, resumida, oportuna y confiable de las operaciones diarias en los departamentos de finanzas, estadística, contabilidad y control presupuestal.

A continuación se muestra un diagrama que indica el marco de referencia del objetivo general a través de una técnica llamada CATWOE.





OBJETIVOS ESPECIFICOS DE TESIS.

1. Analizar la estructura y manejo de la información dentro del Patronato Universitario.
2. Analizar los elementos conceptuales necesarios para el manejo de un sistema de información.
3. Determinar los requerimientos técnicos y conceptuales necesarios para el desarrollo de un sistema Data Warehousing.
4. Analizar información de fabricantes y productos, disponibles en el mercado, para la construcción del Data Warehousing.
5. Proponer el modelo de estructura de construcción del Data Warehousing respecto a su plataforma, hardware y software requerido.
6. Analizar los requerimientos económicos necesarios para el desarrollo del sistema Data Warehousing.
7. Presentar recomendaciones y conclusiones.

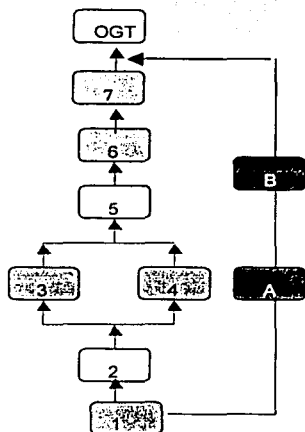
Los elementos teórico conceptuales que se proponen para el cumplimiento de los objetivos específicos descritos son:

A) Aplicar técnicas y herramientas en materia de planeación.

B) Aplicar técnicas y herramientas en materia heurística. La utilización de un método heurístico permitirá determinar las relaciones e interacciones existentes entre los diferentes departamentos o áreas relacionadas al Patronato Universitario, pues se deberá analizar la divergencia de información a través de las entradas y salidas existentes, así como los diferentes formatos y vías en que se procesa la información. En nuestro caso se utilizará la CRUZ MALTESA.

A continuación se presentan dos diagramas que señalan los objetivos específicos y la interacción entre cada uno de ellos:

a) ARBOL HEURÍSTICO DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS



b) MATRIZ DE INTERACCIONES DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Relaciones

R17					R12	Objetivo 1
R27			R12	R32		Objetivo 2
R37		R53	R13			Objetivo 3
R47			R54			Objetivo 4
R57	R65					Objetivo 5
R67						Objetivo 6
						Objetivo 7

R Implica la relación que existe entre los objetivos

Matriz de auto-interacción

						Objetivo 1
						Objetivo 2
						Objetivo 3
						Objetivo 4
						Objetivo 5
						Objetivo 6
						Objetivo 7

— Relación moderada
 Relación estrecha



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

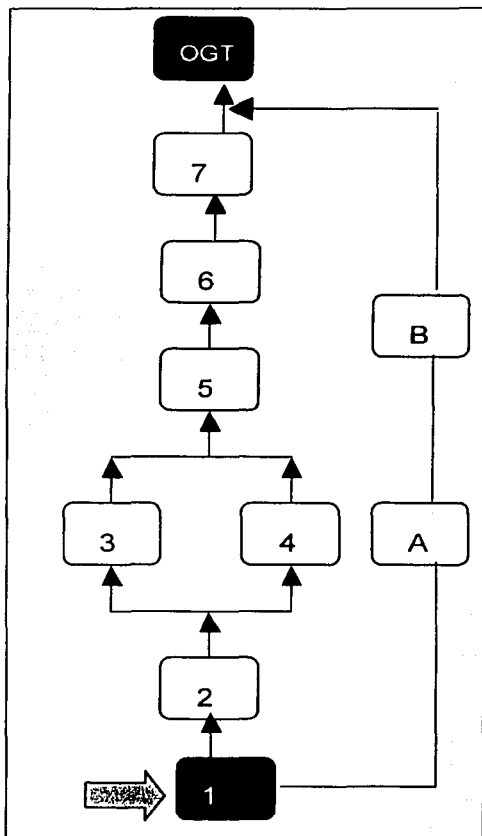
ACTIVIDADES A SEGUIR DURANTE EL PROCESO DE PLANEACIÓN DEL SISTEMA DATA WAREHOUSING.

A continuación se mencionan las actividades a seguir para el proceso de planeación del Sistema DataWarehousing en el Patronato Universitario:

- Establecer la desviación operacional
- Establecer los objetivos del proyecto
- Establecer los objetivos específicos del proyecto
- Desarrollar el plan conceptual
- Desarrollar la ingeniería básica
- Desarrollar la ingeniería de detalle
- Establecer un programa de actividades
- Desarrollar la evaluación tecnológica de proveedores
- Analizar normatividad relacionada al desarrollo de sistemas
- Desarrollar la evaluación económica y heurística de proveedores
- Desarrollar y construir el sistema Data Warehouse en un área piloto (en el Patronato Universitario)
- Dar seguimiento y control al desarrollo del sistema

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ver anexo "A" al final de esta tesis.



Capítulo Uno

Patronato Universitario

Objetivo específico 1:

Analizar la estructura y manejo de la información dentro del Patronato Universitario.

**1.1 ESTRUCTURA ORGÁNICA PATRONATO UNIVERSITARIO****TESIS CON
FALLA DE ORIGEN***Función.*

El Patronato Universitario es una autoridad Colegiada conformada por tres destacadas personalidades externas a la Universidad, que se encargan de velar por su patrimonio, formular el presupuesto de ingresos y egresos, cuya aprobación final corresponde al Consejo Universitario, presentar al Consejo la cuenta del ejercicio de cada presupuesto anual, designar al tesorero, al contralor y al auditor interno, así como gestionar el incremento, tanto del patrimonio Universitario como de los ingresos de la institución.

Misión Patronato Universitario.

Administrar eficientemente el patrimonio de la Universidad, constituido por los bienes muebles e inmuebles, así como por los recursos financieros de la inversión y operación; ejercer adecuadamente el presupuesto de ingresos y egresos, y cuidar el adecuado registro, control e información sobre el patrimonio y las operaciones económicas que realice la UNAM.

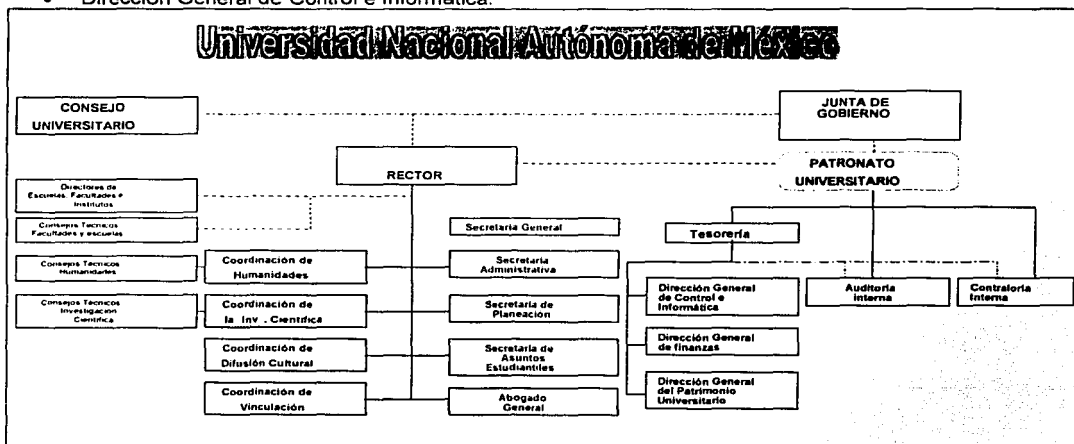
Visión Patronato Universitario.

Contribuir a la realización de los fines de la Universidad brindando apoyo y servicios a las autoridades y dependencias universitarias para su adecuada operación administrativa, financiera y contable; para el buen manejo de los recursos humanos y materiales; así como para el uso adecuado de los bienes muebles e inmuebles.

Estructura orgánica Patronato Universitario.

El marco general de referencia para el desarrollo de la presente tesis es el Patronato Universitario, el cual se integra por las siguientes dependencias y subdependencias, mismas que se describen a continuación:

- Tesorería.
- Dirección General de Finanzas.
- Dirección General de Patrimonio Universitario.
- Contraloría.
- Auditoría Interna.
- Dirección General de Control e Informática.



ORGANIGRAMA GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Tesorería.

Es la encargada de administrar todos los bienes y recursos financieros, ordinarios y extraordinarios de la Universidad. Además elabora junto con la Rectoría el presupuesto anual de ingresos y egresos, y propicia el incremento de los bienes que posee la institución.

Dirección General de Finanzas.

La Dirección General de Finanzas está encargada de administrar los recursos financieros del gasto corriente y las inversiones a corto y mediano plazo provenientes de ingresos ordinarios, extraordinarios y depósitos constituidos, así como de invertir, de acuerdo con las políticas establecidas, la parte del subsidio que no sea necesaria para cubrir los gastos corrientes; además controla los intereses generados y administra la cuenta bancarias de la institución, informando oportunamente de su manejo a la Dirección General de Control e Informática; efectúa el pago de proveedores y becarios en el extranjero y cubre las diferencias en sueldos y gratificaciones, entre otras funciones asignadas. La Dirección se encuentra en el entrepiso de la torre de la Rectoría.

Dirección General del Patrimonio Universitario.

La Dirección General del Patrimonio Universitario tiene a su cargo la administración, preservación, aprovechamiento, incremento y difusión del patrimonio de la Universidad, constituido por sus bienes muebles e inmuebles, tangibles e intangibles. La Dirección supervisa los trabajos de conservación que requieran los bienes del patrimonio, promueve la regularización de los títulos que amparen su propiedad, atiende de manera especial los aspectos jurídicos y las afectaciones técnicas de los inmuebles universitarios y, al mismo tiempo, mantiene actualizada su información a través del sistema integral de control del activo fijo, mediante el cual también se lleva el registro del inventario general de la institución, para apoyar la elaboración de los estados financieros y la cuenta anual.

Contraloría.

Es la entidad responsable del control, vigilancia y fiscalización de la Universidad. Regula y elabora sistemas de supervisión y control de las operaciones administrativas y financieras de la UNAM, y vigila las operaciones durante y después de su ejecución.

Auditoría Interna.

La oficina de Auditoría Interna es el órgano de vigilancia de la institución facultado para revisar y verificar el manejo del patrimonio de la UNAM por medio de la supervisión de las operaciones financieras, presupuestales y administrativas. Asimismo, analiza y evalúa el control interno implantado en las dependencias y verifica el cumplimiento de las políticas y normatividad vigentes en la institución.

Dirección General de Control e Informática.

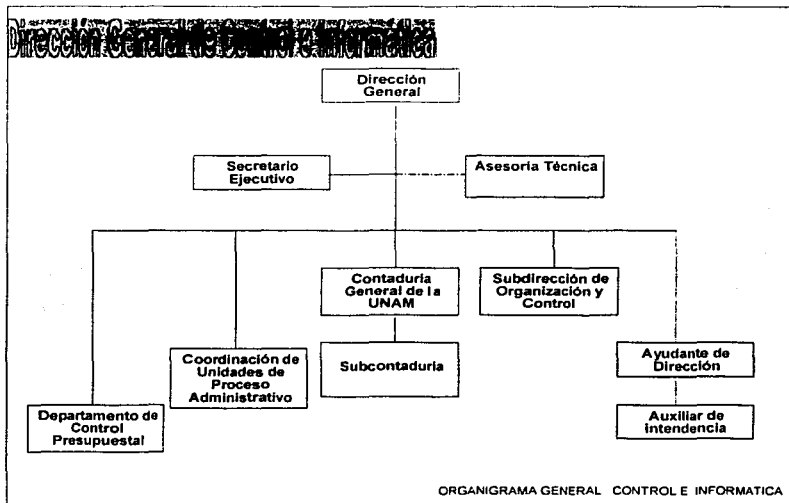
La Dirección General de Control e Informática coordina y supervisa el registro y aplicación de las operaciones contables, presupuestal y financiera de la institución, así como la formulación correcta y oportuna de los estados patrimoniales y el mejoramiento de la estructura, sistemas y procedimientos de operación. También participa con la Dirección General de Programación y Presupuestación en la preparación y elaboración de las políticas de operación del presupuesto, informa a las autoridades universitarias sobre la situación del ejercicio presupuestal y suscribe los estados financieros en colaboración con el Tesorero, Contralor y el Auditor Interno. También registra y controla las operaciones que cuentan con recursos exclusivos para cumplir con programas especiales como PAPIIT y UNAM-BID entre otros; genera la información requerida por las autoridades y dependencias universitarias, así como por el Patronato Universitario; desarrolla e implementa sistemas administrativos y procedimientos actualizados enfocados al control de las operaciones



contables, presupuestal, financiera y patrimonial de la Institución manteniendo en buen funcionamiento la infraestructura informática y la calidad y eficiencia en el desempeño laboral del personal adscrito al Patronato Universitario.

A continuación se mencionan las funciones específicas de la Dirección General de Control e Informática:

- Efectuar el registro contable de todas las operaciones financieras y presupuestales de la Institución.
- Controlar el registro del ejercicio presupuestal de las dependencias universitarias.
- Formular los estados patrimoniales y la cuenta anual de la institución.
- Proporcionar a las autoridades de la administración central y dependencias universitarias información de carácter financiero
- Desarrollar sistemas y procedimientos para el control de las operaciones financieras de la institución.
- Diseñar e implantar sistemas de control financiero para las dependencias universitarias
- Conciliar con las dependencias universitarias, los estados de cuenta correspondientes a ingresos extraordinarios, gastos a reserva de comprobar y ejercicio presupuestal.
- Registrar y controlar contable y presupuestalmente los trámites correspondientes al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica
- Atender los requerimientos de trámites administrativos en lo referente al registro de las operaciones; así como el pago a proveedores, contratistas, prestadores de servicios, y dependencias, relativos al programa UNAM-BID.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



A continuación se describen las actividades específicas de los distintos departamentos que conforman la Dirección General de Control e Informática:

Contaduría General.

Efectúa el registro contable y el control de las operaciones presupuestales y financieras de la institución, incluyendo a los que se refieren al programa UNAM-BID, así como integrar y proporcionar los estados financieros mensuales para el Patronato, así como los reportes para las dependencias universitarias y entidades; formular y presentar la cuenta anual; con apoyo de la infraestructura informática.

Subdirección de Organización y Control.

Desarrolla e implementa los sistemas integrales de control administrativo e informático, el procesamiento de datos y la correcta comunicación de las áreas del Patronato Universitario, encargadas de realizar el registro de las operaciones económico - financieras y patrimoniales; así como de los programas especiales a cargo de las dependencias universitarias.

Coordinación de Unidades de Proceso Administrativo.

Efectúa la supervisión y el Control de las Unidades de Proceso Administrativo en la recepción, revisión y registro de trámites administrativos que realizan las dependencias universitarias para la cobertura de los compromisos de pago contraídos con antelación y que afectaran al presupuesto y/o los ingresos extraordinarios de la institución.

Departamento de Control Presupuestal.

Determina los mecanismos de control presupuestal que permitan detectar posibles desviaciones en el ejercicio del presupuesto y proponer las operaciones que faciliten la corrección inmediata de las mismas, para incrementar la eficiencia en el uso del gasto y optimizar los recursos institucionales en apego a la normatividad establecida.

1.2 ADMINISTRACIÓN PRESUPUESTAL ACTUAL PATRONATO UNIVERSITARIO

El presupuesto es la expresión cuantitativa de los programas de actividades que planea desarrollar la UNAM a través de sus dependencias y subdependencias universitarias para cumplir con los objetivos y metas que se hallan fijado, teniendo en cuenta los recursos disponibles. Estos objetivos y metas son producto de las actividades de planeación, considerando las condiciones del entorno y los resultados del desempeño obtenido en años anteriores.

Las dependencias en su conjunto, forman los Ramos del Presupuesto el cual se representa de la siguiente manera:

Ramo	100	Órganos de Dirección
Ramo	200	Órganos de Investigación Humanística
Ramo	300	Órganos de Investigación Científica
Ramo	400	Facultades, Escuelas y Unidades Multidisciplinarias
Ramo	500	Órganos Complementarios a la docencia
Ramo	600	Órganos de Extensión y Divulgación Universitaria
Ramo	700	Órganos para la Planeación, los Servicios Administrativos y Jurídicos
Ramo	800	Órganos para Adaptación y Mantenimiento de Obras e Instalaciones
Ramo	900	Órganos Coordinador de Servicios Institucionales.



Las subdependencias son la desagregación de una dependencia en función también de las actividades que realiza para el logro de los objetivos y metas establecidas en los programas. Actualmente para el control presupuestal existe una serie de programas presupuestales, los cuales están estructurados con base a las funciones sustantivas de la UNAM: Docencia, Investigación, Extensión Universitaria y Apoyo.

1.2.1 Gestión de egresos.

Presupuesto de Egresos por programa.

La distribución del presupuesto de Egresos por programa permite identificar dentro de cada función, los recursos que son asignados a cada uno de sus programas. El Presupuesto de Egresos cuenta con una estructura programática, la cual corresponde a la agrupación de las actividades de la institución en función de los objetivos que pretende alcanzar.

Actualmente la *Estructura Programática del Presupuesto de Egresos* esta constituida por 24 programas presupuestales: 9 programas corresponden a Docencia, 5 a Investigación, 5 a Extensión Universitaria y 5 a la función de Apoyo. Estos programas están divididos a su vez por otros programas llamados subprogramas debido a la naturaleza de las metas que contempla cada uno.

A continuación se presentan los programas actuales del Presupuesto de Egresos correspondientes a cada una de las funciones universitarias:

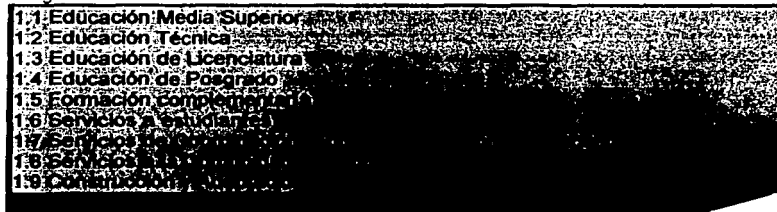
Docencia.

Esta función esta orientada a la formulación de alumnos en los diferentes niveles educativos que se ofrecen:

- Bachillerato
- Técnico
- Licenciatura y
- Posgrado

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Programas:



Investigación.

Esta función se refiere a los proyectos que la Institución realiza en diferentes áreas de las ciencias exactas y naturales, así como de las humanidades.

Programas:





Extensión universitaria.

Corresponde a la realización de actividades artísticas, científicas y culturales, cuyo objetivo es extender los beneficios de la cultura, tanto en el ámbito universitario como en el extrauniversitario.

Programas:

- 3.1 Difusión de Actividades, Artísticas, Científicas y Culturales
- 3.2 Extensión educativa
- 3.3 Servicios de Divulgación
- 3.4 Servicios a la Comunidad en Extensión Universitaria
- 3.5 Construcción, Adaptación y mantenimiento en Apoyo

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Apoyo.

Es la función inherente a la infraestructura académico-administrativa, encargada de llevar a cabo las actividades de Dirección, Planeación y Administración general que faciliten y apoyen la realización de las funciones sustantivas de la U.N.A.M.

Programas:

- 4.1 Dirección
- 4.2 Planeación
- 4.3 Servicios Administrativos Generales
- 4.4 Construcción, Adaptación y Mantenimiento en Apoyo
- 4.5 Construcción, Adaptación y Mantenimiento en Apoyo

Partida presupuestal.

Esta clasificación se refiere al ordenamiento del Presupuesto de Egresos, tomando en cuenta la naturaleza del gasto.

El conjunto de partidas de gasto relacionadas específicamente con la naturaleza de los bienes y servicios que se registran, forman los **Grupos de Gasto Presupuestal:**

- **Grupo 100 "remuneraciones personales"** . Comprende los recursos para el pago de los salarios del personal académico y administrativo de la U.N.A.M. por los servicios personales prestados directamente a la Institución.
- **Grupo 200 "Servicios"**. Incluye los recursos para la contratación de diversos servicios (no personales) necesarios para la operación de la Institución.
- **Grupo 300 "Becas, prestaciones y estímulos"**. Contempla los recursos para, proporcionar al personal académico y administrativo las prestaciones derivadas de los contratos colectivos de trabajo, así como los destinados a programas de estímulos al personal académico y de becas en el país y en el extranjero.
- **Grupo 400 "Artículos y materiales de consumo"**. Incluye los gastos que se efectúan para la compra, de diversos tipos de artículos, materiales y herramientas no inventariables, necesarios para el desarrollo de las actividades universitarias.
- **Grupo 500 "Mobiliario y equipo"**. Son los gastos previstos para la adquisición de bienes inmuebles y equipo, que incrementan el patrimonio universitario.
- **Grupo 600 "Inmuebles y construcciones"**. Comprende los recursos destinados, a la adquisición de bienes inmuebles y a la construcción de obras de contrato.
- **Grupo 700 "Erogaciones condicionadas al ingreso y programas de colaboración académica"**. Incluye los recursos para, cubrir los gastos en la implantación de programas académicos y de extensión, así como proyectos específicos de carácter temporal.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Existen dos tipos de gasto:

El **gasto corriente** está representado por los grupos:

- 100. Remuneraciones personales.
- 200. Servicios.
- 300. Becas, prestaciones y estímulos.
- 400. Artículos y materiales de consumo.
- 700. Erogaciones condicionadas al Ingreso y programas de colaboración académica.

El **gasto de inversión**, se refleja por las erogaciones de los grupos:

- 500. Mobiliario y equipo
- 600. Inmuebles y construcciones

1.2.2 Gestión de Ingresos.

Los ingresos que obtiene la Universidad, se clasifican en:

Recursos propios ó Productos patrimoniales. Conformados por los rendimientos de las inversiones que obtiene la Universidad tales como:

- *Ingresos extraordinarios.* Estos ingresos son aquellos que se obtienen de las dependencias universitarias por la prestación de servicios de carácter profesional, como asesorías, consultorías y desarrollo de proyectos; servicios técnicos como mantenimiento, construcción de equipo y uso de laboratorios; los relacionados con aspectos educativos tales como cursos de educación continua, conferencias, seminarios o congresos; y los que se deriven de contratos, convenios o acuerdos. Asimismo los derivados de la venta de materiales, publicaciones, libros, apuntes, fotocopias, programas, equipo y renta de bienes. Por otra parte también se encuentran los donativos y aportaciones efectuadas por organizaciones civiles y empresas; el licenciamiento de tecnología y uso de patentes.
- *Ingresos por servicios de educación.* Estos ingresos son los que obtiene la Universidad por concepto de inscripciones, colegiaturas, cuotas de incorporación y derechos de revalidación de estudios y por exámenes de selección.
- *Otros ingresos.* Estos ingresos son aquellos generados por las cuotas voluntarias que aportan los estudiantes y por la venta de activos dados de baja.

Recursos externos. Son aquellos ingresos ó recursos financieros que recibe la UNAM por parte del Gobierno Federal a través de la Secretaria de Educación Pública. Actualmente la participación en el porcentaje que representa, dentro del presupuesto total de ingresos en la Universidad, es equivalente al 90%.

1.3 CONTROL PRESUPUESTAL PATRONATO UNIVERSITARIO

1.3.1 Código programático presupuestal

El control presupuestal se genera a través de un código programático presupuestal que se inscribe en la documentación que las dependencias universitarias generan, para darle trámite de pago a las operaciones que realizan. El código programático presupuestal se integra de **14 dígitos** de la siguiente manera:

FP	SP	DEP	SD	PAR	DC	DV
13	02	419	04	512	0	2



Interpretando el código anterior señalamos lo siguiente:

DÍGITOS	NIVEL DE DESAGREGACIÓN	CONCEPTO
1	Función	Docencia
3	Programa	Educación de Licenciatura
02	Subprograma	Medicina, Veterinaria y Zootecnia
419	Dependencia	Facultad de Medicina
04	Subdependencia	Veterinaria y Zootecnia, Clínicas
512	Partida Presupuestal	Equipo Instrumental

ESTO NO ES
FALLA DE ORIGEN

Estos 12 dígitos afectan el presupuesto en los niveles señalados.
 Los dígitos **DC Y DV** indican:

"0" Dígito Centralizador. Indica que los recursos que se ejercen son del presupuesto; si éste dígito fuera 1 nos estaría indicando ejercicio del presupuesto con apoyo de Ingresos Extraordinarios.

"2" Dígito Verificador. Este dígito se utiliza mediante la aplicación de una fórmula matemática incorporada a los sistemas de cómputo, para verificar la captura correcta del código programático presupuestal.

1.3.2 Catálogo de cuentas

El catálogo de cuentas que se estructura para operar registros en la contabilidad, contempla los siguientes grupos:

- Cuentas del Activo que reportan los bienes de la Institución.
- Cuentas del Pasivo constituido por las deudas.
- Cuentas del Patrimonio que representa la propiedad.
- Cuentas de Ingresos Presupuestales.
- Cuentas de Gastos Presupuestales.

Con el propósito de obtener mayor información en la contabilidad, las cuentas manejan niveles de desagregación formando cuentas y subcuentas, y para el registro contable se manejan 9 dígitos destinando 3 a cada nivel. Ejemplo:

CTA SCTA SSCTA	INTERPRETACIÓN
111 001 001	CTA. 1. Activo 11. Bancos SCTA.001. Institución Bancaria SSCTA.001. Cuenta de Cheques
125 419 415	CTA. 1. Activo 25. Aparatos Científicos SCTA. 419. Dependencia Universitaria SSCTA. 4. Subdependencia 1. Función Presupuestal 5. Grupo de Gasto
511 419 415	CTA. 5. Gastos Presupuestales 11. Presupuesto de Egresos SCTA.419.Dependencia Universitaria SSCTA. 4. Subdependencia 1. Función Presupuestal 5. Grupo de Gasto



1.3.3 La contabilidad presupuestal.

Para controlar el ejercicio del presupuesto se requiere llevar su contabilidad, por lo que a diferencia de la contabilidad financiera tradicional que se registra con base a la partida doble con cargos y abonos en las cuentas, la contabilidad del presupuesto se encuentra en un registro unitario bajo el siguiente formato: **Código, Asignación, Ejercicio y Disponibilidad.**

- **Código.-** En este campo se reporta el código programático presupuestal con los 12 dígitos que integran.
- **Asignación.-** En este campo se reporta el importe asignado en moneda nacional en el código de referencia y se carga como primera alimentación al sistema de cómputo, teniendo como base el presupuesto aprobado. En el transcurso del ejercicio la asignación puede ser modificada en atención a ampliaciones y reducciones del presupuesto o a transferencias autorizadas en el límite de su asignación, conocido técnicamente como "Techo Financiero".
- **Ejercicio.-** En este campo se reporta las erogaciones con base a las afectaciones indicadas en la documentación por el código programático presupuestal, como se explicó anteriormente. Cabe señalar que en el ejercicio del presupuesto existe la necesidad de distinguir el ejercicio pagado, el ejercicio comprometido y aún más si el ejercicio que se está realizando tiene como fuente de financiamiento los ingresos extraordinarios captados con anterioridad, para lo cual se utiliza el número 1 (como se explicó anteriormente) en el campo de dígito centralizador. Para conocer la información del ejercicio presupuestal, sus avances, desviaciones, limitaciones y la necesidad de tomar decisiones, que permitan reorientar el alcance de resultados, se generan **reportes del ejercicio presupuestal.**
- **Disponibilidad.-** En esta columna se reporta la disponibilidad en el código presupuestal resultante de asignación menos ejercicio.

Por tanto, conociendo la estructura del presupuesto y sus niveles de desagregación podemos obtener reportes por funciones, programas, subprogramas, dependencias, subdependencias, partida presupuestal o por grupos de gasto. Así mismo para efectuar consultas en los archivos de presupuesto se podrán estructurar reportes en forma asociada, por ejemplo el gasto de una partida presupuestal en una dependencia, gasto por función y grupos de gasto, programa o aquella combinación que el usuario necesite para alternativas de decisión.

1.3.4 La contabilidad financiera.

La contabilidad financiera en el Patronato Universitario es el registro sistemático de las operaciones que realiza con base a su contabilidad presupuestal. Para este propósito, se establece un catálogo de cuentas, que permite obtener información contable para estructurar los Estados Financieros. Cabe señalar que la similitud y diferencia existente en la contabilidad financiera de una empresa privada y de una institución pública como es el caso de la UNAM, reside:

- En que los dos tipos de contabilidades sirven para apoyar la toma de decisiones, evaluar la gestión financiera y medir el alcance de sus resultados;
- En que la contabilidad en la iniciativa privada sirve fundamentalmente para obtener utilidades, y la contabilidad de una Institución pública para satisfacer una necesidad social (cuyo financiamiento se sustenta básicamente con el apoyo del subsidio que le otorga el Gobierno Federal).

Bajo esta condición, **la contabilidad financiera de la UNAM cumple un enfoque de utilidad social, y su evaluación se realiza mediante el cumplimiento de objetivos y metas propuestas en el presupuesto y no en términos de rentabilidad financiera.** Por esto el registro contable de las operaciones financieras de la UNAM debe estar vinculado con el ejercicio de su presupuesto, adoptando políticas contables específicas, que en algunos conceptos difieren de los principios de la contabilidad generalmente aceptados, aplicables de manera universal para las empresas que buscan en su operación, la rentabilidad financiera.



Estados Financieros Físicos. Conforme a las políticas de información financiera establecidas por la Universidad, se presentan como estados financieros básicos:

- *Estados de Ingresos, Gastos e Inversiones, al cierre de cada ejercicio (Estado de Resultados).* El Estado de Resultados normal de una empresa, muestra los resultados de operación alcanzados en un periodo de tiempo determinado, y presenta los ingresos, costos y gastos para determinar la utilidad del ejercicio. En la Universidad, el presupuesto se vincula a la contabilidad para conformar un sistema contable-presupuestal. Por esta razón, el ejercicio de su presupuesto se convierte en gastos e inversiones. Las erogaciones efectuadas por las adquisiciones de propiedades y equipo se reflejan en este Estado de Ingresos, Gastos e Inversiones, y simultáneamente se registran como Activos y Patrimonio. De ahí que el reporte financiero adoptó su título de Estado de Ingresos, Gastos e Inversiones, para conocer el remanente o disiente del ejercicio.
- *Estado Patrimonial (Balance General).* El Balance General de una empresa es el documento que presenta la situación financiera de una empresa a una fecha determinada. Esta fecha regularmente es el 31 de Diciembre de cada año. La situación financiera se observa en la relación que guardan sus activos (bienes) frente a sus pasivos (deudas) y su patrimonio (propiedad). Para la Universidad, la presentación del Balance se convierte en un Estado Patrimonial que describe del lado izquierdo la relación de activos, del lado derecho el Patrimonio (en primer lugar) y la conformación del pasivo.

1.3.5 Principales políticas financieras.

Reconocimiento de los efectos de la Inflación.

La Universidad desde su inicio, por tratarse de una entidad de servicio institucional que cumple con una utilidad social con apoyo de recursos fiscales y cuyo manejo se encuentra enmarcado en la estructura de un presupuesto por programas, se ha acogido al principio del costo histórico, por lo que *no reconoce los efectos de la inflación en su información financiera.*

Teniendo en cuenta los muy fuertes incrementos de los precios en los terrenos y construcciones después de 1977, el Patronato Universitario realiza una revaluación de los bienes inmuebles mediante procedimientos que incluyen: la práctica de un inventario físico a cada uno de los inmuebles en el que se determina la superficie de los terrenos y de las construcciones y su estado físico; se verifica la propiedad de cada uno de ellos con escrituras públicas; se estiman los precios actualizados de los terrenos y construcciones aplicando parámetros derivados de información del valor catastral de los terrenos, de los índices de precios de construcción del Banco de México y de asesoría obtenida de la Asociación Mexicana de Profesionales Inmobiliarios; adicionalmente, se estima el demérito que tuvieron las construcciones por su vida útil consumida, disminuyendo el valor revaluado en la proporción correspondiente.

Fondo para el Fortalecimiento y Preservación del Patrimonio Universitario.

A partir del ejercicio de 1993 el Patronato Universitario decidió convertir la reserva, para reposiciones y reemplazos que era incrementada a razón del 5% anual del valor de las propiedades y equipo en un "Fondo para el Fortalecimiento y Preservación del Patrimonio Universitario", manteniendo el fondo respectivo en un fideicomiso para fines específicos cuyos intereses se emplearan en la conservación de los bienes inmuebles, dando prioridad a los de carácter histórico, a la infraestructura, básica y a la restauración de bienes artísticos y culturales.



Operaciones en Moneda Extranjera.

Las operaciones en moneda extranjera se registran al tipo de cambio en vigor a la fecha de su realización, y se ajustan al cierre del ejercicio aplicando el tipo de cambio vigente de acuerdo a la naturaleza de la operación que generó el saldo.

Inventarios.

Los inventarios de las Tiendas de Autoservicio se valorarán al costo que no exceda al de mercado utilizando el método detallista. Los demás inventarios se varían con base en el costo promedio.

Deudores Diversos.

Se crean estimaciones para saldos de dudosa recuperación; la política seguida desde ejercicios anteriores, es la de aplicar directamente a los gastos el valor de los saldos que resulten incobrables.

Obligaciones Laborales.

Conforme a los Contratos Colectivos en vigor, la Institución está obligada al pago de una indemnización por antigüedad al trabajador que se separa voluntariamente se jubila o muere. Estas erogaciones se cargan a los resultados del ejercicio en que se incurren de acuerdo con los recursos asignados en el presupuesto anual por el Gobierno Federal y en virtud de que son cubiertas a través del Presupuesto Anual autorizado.

Libros, Revistas y Colecciones Artísticas, Académicas y Científicas.

Las bibliotecas, hemerotecas, colecciones artísticas, académicas y científicas que cuentan con unidades de alto mérito artístico e histórico, insustituibles en su género, se presentan en la mayoría de los casos con un valor simbólico utilizado para fines de registro. Considerando la importancia del monto de las adquisiciones de libros y revistas que se integran al acervo cultural de la Institución, su valor se incorpora al estado patrimonial en un rubro por separado a partir del ejercicio de 1990, a su valor de adquisición.

Ingresos de Dependencias para la Investigación y Docencia no aplicados.

Este importe representa el total de depósitos recibidos por las diversas dependencias que será utilizados en los próximos ejercicios en investigaciones y proyectos académicos, de acuerdo con los convenios establecidos en cada caso.



1.4 SISTEMA ACTUAL EN EL PATRONATO UNIVERSITARIO PARA EL APOYO EN LA TOMA DE DECISIONES.

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN UNIVERSITARIA (SIAU).

Actualmente la UNAM cuenta con un Sistema de Información para la Administración Universitaria (SIAU), el cual tuvo como precedente al Sistema Integral de Consulta (SIC). El sistema SIC fue liberado en su primera versión en el mes de enero de 1997, instrumentándose una segunda versión mejorada en el mes de mayo, avance que consolidó al sistema como uno de los medios más ágiles para la difusión de la información generada por las dependencias y subdependencias universitarias para el Patronato Universitario, brindando la posibilidad de consultar de manera remota, ágil y confiable, información respecto a los rubros financiero, presupuestal y de gestión, además de otros aspectos relativos a la organización como procedimientos e información general, favoreciendo con esto la aplicación inmediata de medidas pertinentes para el presupuesto.

En su arranque, la operación del Sistema SIC estaba supeditada por la infraestructura de cableado conectado directamente al anillo de fibra óptica de Red UNAM. Posteriormente, en el mes de octubre de 1997 se realizaron las pruebas necesarias a fin de conectar indirectamente vía telefónica y dispositivo módem, a las dependencias que por su lejanía o situación local no contarán con el cableado directo, abriendo una opción que permitiera el acceso a la información. De esta manera se incorporaron al servicio otras dependencias como el Centro de Investigaciones Humanísticas de Mesoamérica y el estado de Chiapas, la Dirección General de Actividades Deportivas y la Unidad del Programa UNAM-BID

La demanda de acceso que tuvo el SIC fue de 100 usuarios en el mes de abril hasta 450 en el mes de diciembre de 1997, y cada vez el número de accesos al sistema fue incrementándose de manera exponencial, alcanzando al final del año 1997 los 500 accesos diarios para rebasar la cifra anual de 50 mil. Derivado de esto los titulares de la Secretaría Administrativa y el Patronato Universitario coincidieron en calificar al SIC como una aplicación con gran posibilidad de extensión, por lo que acordaron que a partir de 1998 dejaría de ser un sistema exclusivo para el Patronato Universitario, convirtiéndose entonces en un sistema a nivel institucional llamado **Sistema de Información para la Administración Universitaria (SIAU)**.

El SIAU pretende incrementar las opciones de consulta y ampliar el género de comunicación, integrando la posibilidad de difusión de oficios y circulares digitalizados por las diferentes áreas universitarias, así como de información del Programa **Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT)** para brindar a los investigadores la posibilidad de consultar la situación financiera de cada proyecto en forma automatizada. Se estima que con estos avances, la cantidad de consultas se elevará al orden de las 1,500 diarias entre autoridades universitarias, titulares, secretarios, jefes administrativos e investigadores, por lo que el sistema se posiciona como una herramienta básica para consulta Institucional.

Actualmente el SIAU ofrece la posibilidad de consultar información acerca de:

- Secretaria Administrativa.
- Normatividad para la Emisión de Oficios.
- Funciones y Estructura.
- Directorio Telefónico.
- Patronato Universitario.
- Información Presupuestal y de Gestión.
- Funciones y Estructura.
- Directorio telefónico.
- Circulares y Oficios.
- Transferencias de Aplicación.
- Mensajes del Sistema.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Por otra parte dentro de Información Presupuestal y de Gestión se pueden consultar los siguientes rubros:

- Compromisos Previos.
- Gastos a Reserva.
- Consulta Presupuestal.
- Ejercicio Presupuestal.
- Apoyos.
- Transferencias Presupuestales.
- Estado de Cuenta de Ingresos Extraordinarios.
- Inversión por Ingresos Extraordinarios.
- Folios UPA's.
- Pólizas.
- Boletos de Avión.
- Proyectos PAPIIT.

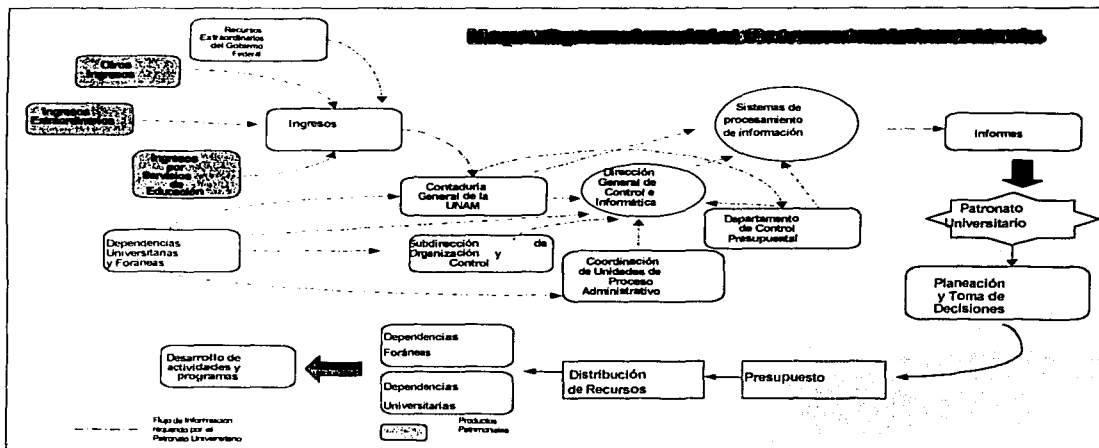
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En resumen, el SIAU se crea para ofrecer a las dependencias Universitarias información sobre el Patronato Universitario, reduciendo las necesidades de conciliación con la Contaduría General mediante información que pueda consultarse al día inmediato anterior y conocer si los trámites han sido aceptados o rechazados por algún motivo o causa, coadyuvando directamente con las Secretarías Administrativas en el control de sus operaciones.

El sistema SIAU podemos considerarlo como la plataforma previa al desarrollo de nuestro Sistema Data Warehousing en la UNAM, ya que cuenta con una infraestructura informática que puede aprovecharse para la explotación de los recursos que lo integrarán.

1.5 ANALISIS OPERACIONAL DEL FLUJO DE INFORMACIÓN EN EL PATRONATO UNIVERSITARIO (Método heurístico Cruz de Malta).

La utilización de un método heurístico, como es el caso de la técnica *Cruz de Malta*, nos permitió realizar el análisis operacional del flujo de información actual en el Patronato Universitario, pues a través de ésta técnica se determinaron las relaciones e interacciones existentes entre los diferentes departamentos, pues se basa en el análisis de entradas y salidas de información sobre las distintas actividades. Sin embargo antes de utilizar la Cruz Maltesa fue necesario generar un Mapa Operacional de nuestro Marco de Referencia (Patronato Universitario):



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Técnica Heurística Cruz de Malta - Análisis de entradas y salidas -

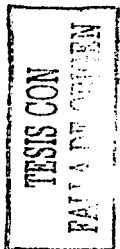
Salida 3 0 1 4 1 3 0 0 1 8 0 1 0 0 1

Control Presupuestal		Unidad de Proceso		Actividades		Procesos		Entidades (Stake Holders)	
Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
A18	A19	A1	A2	R1	R2	P1	P2	E1	E2
A16.1	A17	A3	A4	R3	R4	P3	P4	E3	E4
A16	A17.1	A5	A6	R5	R6	P5	P6	E5	E6
A15	A17.2	A7	A8	R7	R8	P7	P8	E7	E8
A14	A17.3	A9	A10	R9	R10	P9	P10	E9	E10
A12.7	A17.4	A11	A12	R11	R12	P11	P12	E11	E12
A12.6	A17.5	A13	A14	R13	R14	P13	P14	E13	E14
A12.5	A17.6	A15	A16	R15	R16	P15	P16	E15	E16
A12.4	A17.7	A17	A18	R17	R18	P17	P18	E17	E18
A12.3	A17.8	A19	A20	R19	R20	P19	P20	E19	E20
A12.2	A17.9	A21	A22	R21	R22	P21	P22	E21	E22
A12.1	A17.10	A23	A24	R23	R24	P23	P24	E23	E24
A11	A17.11	A25	A26	R25	R26	P25	P26	E25	E26
A10	A17.12	A27	A28	R27	R28	P27	P28	E27	E28
A9	A17.13	A29	A30	R29	R30	P29	P30	E29	E30
A8	A17.14	A31	A32	R31	R32	P31	P32	E31	E32
A7	A17.15	A33	A34	R33	R34	P33	P34	E33	E34
A6	A17.16	A35	A36	R35	R36	P35	P36	E35	E36
A5	A17.17	A37	A38	R37	R38	P37	P38	E37	E38
A4	A17.18	A39	A40	R39	R40	P39	P40	E39	E40
A3.5	A17.19	A41	A42	R41	R42	P41	P42	E41	E42
A3.4	A17.20	A43	A44	R43	R44	P43	P44	E43	E44
A3.3	A17.21	A45	A46	R45	R46	P45	P46	E45	E46
A3.2	A17.22	A47	A48	R47	R48	P47	P48	E47	E48
A3.1	A17.23	A49	A50	R49	R50	P49	P50	E49	E50
A3	A17.24	A51	A52	R51	R52	P51	P52	E51	E52
A2	A17.25	A53	A54	R53	R54	P53	P54	E53	E54
A1	A17.26	A55	A56	R55	R56	P55	P56	E55	E56
A0	A17.27	A57	A58	R57	R58	P57	P58	E57	E58
	A17.28	A59	A60	R59	R60	P59	P60	E59	E60
	A17.29	A61	A62	R61	R62	P61	P62	E61	E62
	A17.30	A63	A64	R63	R64	P63	P64	E63	E64
	A17.31	A65	A66	R65	R66	P65	P66	E65	E66
	A17.32	A67	A68	R67	R68	P67	P68	E67	E68
	A17.33	A69	A70	R69	R70	P69	P70	E69	E70
	A17.34	A71	A72	R71	R72	P71	P72	E71	E72
	A17.35	A73	A74	R73	R74	P73	P74	E73	E74
	A17.36	A75	A76	R75	R76	P75	P76	E75	E76
	A17.37	A77	A78	R77	R78	P77	P78	E77	E78
	A17.38	A79	A80	R79	R80	P79	P80	E79	E80
	A17.39	A81	A82	R81	R82	P81	P82	E81	E82
	A17.40	A83	A84	R83	R84	P83	P84	E83	E84
	A17.41	A85	A86	R85	R86	P85	P86	E85	E86
	A17.42	A87	A88	R87	R88	P87	P88	E87	E88
	A17.43	A89	A90	R89	R90	P89	P90	E89	E90
	A17.44	A91	A92	R91	R92	P91	P92	E91	E92
	A17.45	A93	A94	R93	R94	P93	P94	E93	E94
	A17.46	A95	A96	R95	R96	P95	P96	E95	E96
	A17.47	A97	A98	R97	R98	P97	P98	E97	E98
	A17.48	A99	A100	R99	R100	P99	P100	E99	E100



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

En el momento que conocemos nuestro Mapa Operacional, ya podemos generar nuestra técnica heurística de la Cruz de Malta:



Entrada 5 3 11 3 0 1 8 2 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 2 1 1 0 0



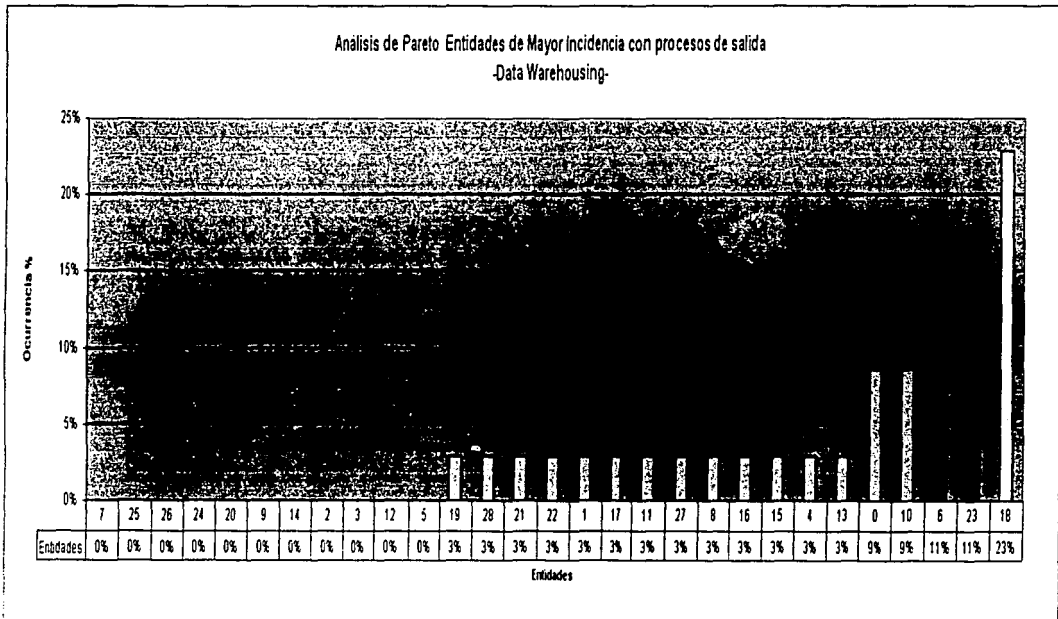
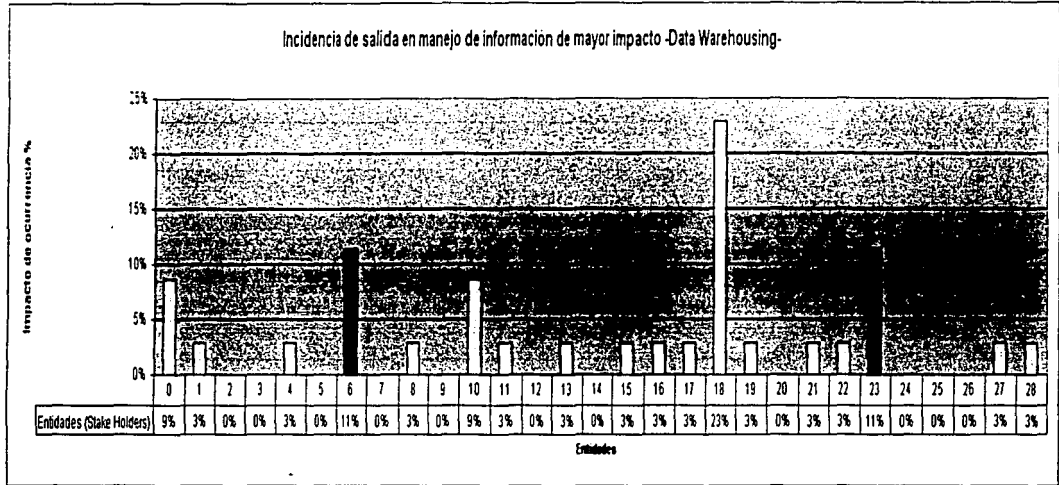
Análisis ABC -Procesos de Salida-

Área	Frecuencia (Ocurrencia)	Porcentaje
0) Dependencias universitarias	3	9%
1) Dirección General	1	3%
2) Patronato Universitario	0	0%
3) Rectoría	0	0%
4) Unidad de Proceso Administrativo	1	3%
5) Tesorería	0	0%
6) Contaduría General	4	11%
7) Auditoría Externa	0	0%
8) Subcontaduría	1	3%
9) Hacienda	0	0%
10) Registro y Verificación Contable Presupuestal	3	9%
11) Dpto. de Inf. Análisis Presupuestal	1	3%
12) Secretaría de Educación Pública	0	0%
13) Unidad Procesos UNAM BID	1	3%
14) INAFIN	0	0%
15) Unidad de Informática	1	3%
16) Subdirección Organización Control	1	3%
17) Dpto. Análisis y Desarrollo de Sistemas	1	3%
18) Dpto. Procesamiento de Datos	8	23%
19) Aseguradora Hidalgo	1	3%
20) Dpto. Redes Comunicación	0	0%
21) Dir. Gral. Programación Presupuestal	1	3%
22) Dir. Gral. Personal Académico	1	3%
23) Dpto. Control de Proyectos PAPIIT	4	11%
24) Dirección Finanzas	0	0%
25) Bancos	0	0%
26) CONACYT	0	0%
27) Dpto. Organización y Sistemas	1	3%
28) Control Presupuestal	1	3%
Total Procesos	35	100%

Área	Frecuencia (Ocurrencia)	Porcentaje	Acumulado	Rango	Clasif.
7) Auditoría Externa	0	0%	0%		
25) Bancos	0	0%	0%		
26) CONACYT	0	0%	0%		
24) Dirección Finanzas	0	0%	0%		
20) Dpto. Redes Comunicación	0	0%	0%		
9) Hacienda	0	0%	0%		
14) INAFIN	0	0%	0%		
2) Patronato Universitario	0	0%	0%		
3) Rectoría	0	0%	0%		
12) Secretaría de Educación Pública	0	0%	0%		
5) Tesorería	0	0%	0%		
19) Aseguradora Hidalgo	1	3%	3%		
28) Control Presupuestal	1	3%	6%		
21) Dir. Gral. Programación Presupuestal	1	3%	9%		
22) Dir. Gral. Personal Académico	1	3%	11%		
1) Dirección General	1	3%	14%		
17) Dpto. Análisis y Desarrollo de Sistemas	1	3%	17%		
11) Dpto. de Inf. Análisis Presupuestal	1	3%	20%		
27) Dpto. Organización y Sistemas	1	3%	23%		
8) Subcontaduría	1	3%	26%		
16) Subdirección Organización Control	1	3%	29%		
15) Unidad de Informática	1	3%	31%		
4) Unidad de Proceso Administrativo	1	3%	34%		
13) Unidad Procesos UNAM BID	1	3%	37%		
0) Dependencias universitarias	3	9%	46%		
10) Registro y Verificación Contable Presupuestal	3	9%	55%		
18) Dpto. Procesamiento de Datos	8	23%	78%		
Total Procesos	35	100%	100%	A	20%



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

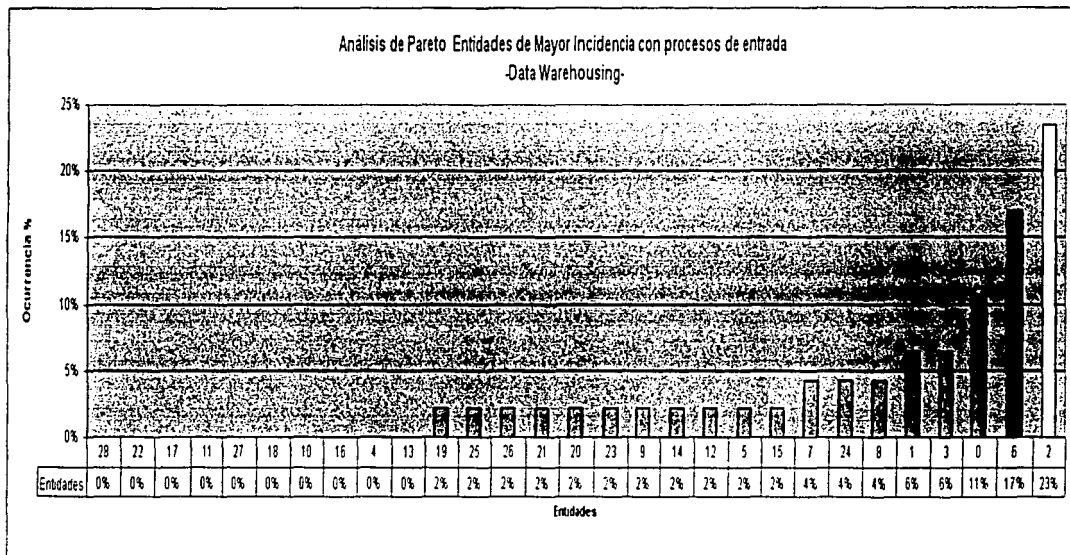
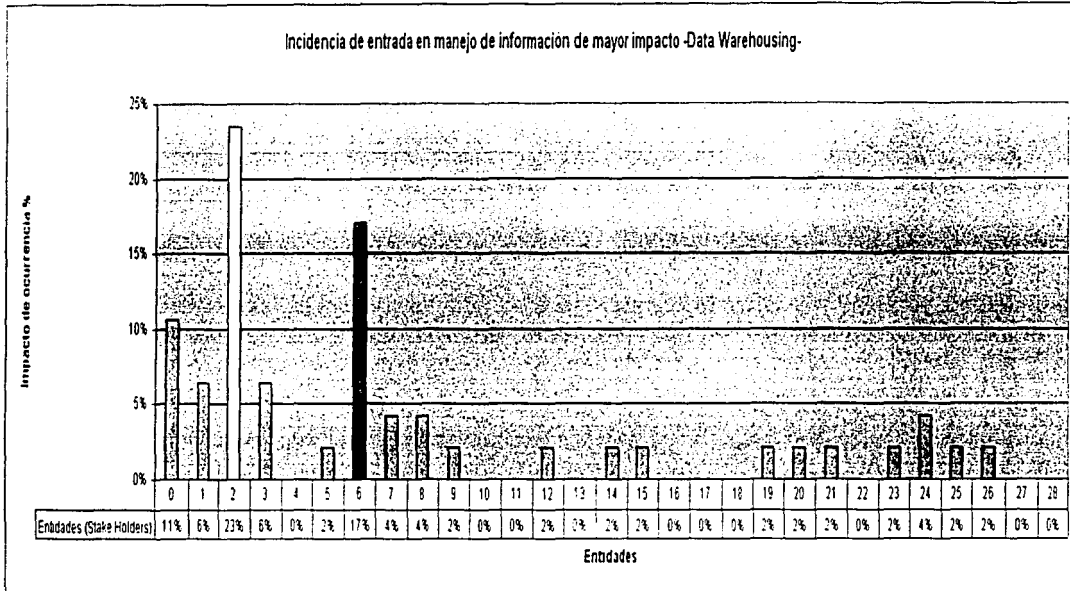




Análisis ABC - Procesos de Entrada para Toma de Decisiones

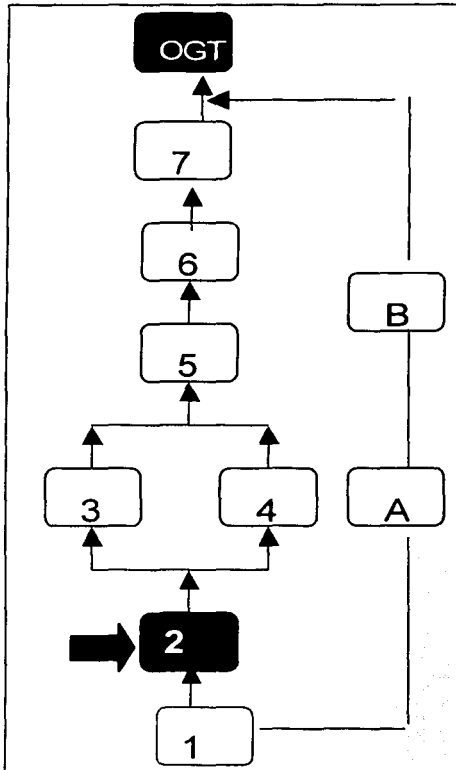
Area	Frecuencia (incidencia)	Porcentaje
0) Dependencias universitarias	5	11%
1) Dirección General	3	6%
2) Patronato Universitario	11	23%
3) Rectoría	3	6%
4) Unidad de Proceso Administrativo	0	0%
5) Tesorería	1	2%
6) Contaduría General	8	17%
7) Auditoría Externa	2	4%
8) Subcontaduría	2	4%
9) Hacienda	1	2%
10) Registro y Verificación Contable Presupuestal	0	0%
11) Dpto. de Inf. Análisis Presupuestal	0	0%
12) Secretaría de Educación Pública	1	2%
13) Unidad Procesos UNAM BID	0	0%
14) NAFIN	1	2%
15) Unidad de Informática	1	2%
16) Subdirección Organización Control	0	0%
17) Dpto. Análisis y Desarrollo de Sistemas	0	0%
18) Dpto. Procesamiento de Datos	0	0%
19) Aseguradora Hidalgo	1	2%
20) Dpto. Redes Comunicación	1	2%
21) Dir. Gral. Programación Presupuestal	1	2%
22) Dir. Gral. Personal Académico	0	0%
23) Dpto. Control de Proyectos PAPIIT	1	2%
24) Dirección Finanzas	2	4%
25) Bancos	1	2%
26) CONACYT	1	2%
27) Dpto. Organización y Sistemas	0	0%
28) Control Presupuestal	0	0%
Total Procesos	47	100%

Area	Frecuencia (incidencia)	Porcentaje	Acumulado	Rango	Clasif.
2) Patronato Universitario	11	23%	100%	A	20%
Total Procesos		100%			





TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Capítulo Dos

Elementos para la integración
de un sistema de información.

Objetivo específico 2:

Analizar los elementos conceptuales
necesarios para el manejo de un sistema de
información.



2.1 CONCEPTOS BÁSICOS DEL PROCESO ADMINISTRATIVO PARA LA INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN.

Planear.

Los gestores en todos los niveles de la organización perfilan a través de sus planes para llevar a cabo el éxito. Por diferentes que sean los enfoques que se dan a los planes en una organización, todos sin excepción, tienen como objetivo común la competitividad, sustento y liderazgo a corto, mediano y largo plazo. Se propone que los objetivos de calidad a corto y a largo plazo han de figurar entre los de mayor importancia. Si se logran los objetivos de calidad, será más fácil alcanzar otros objetivos relacionados con ella. En su conjunto, los planes de una organización son los instrumentos primarios para hacer frente a los cambios en su medio ambiente.

Organizar.

Una vez elaborados la estrategia, los objetivos y los planes para el logro de los objetivos, los gestores deberán diseñar y desarrollar una organización apta para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Así pues, la función de organizar consiste en la creación de una estructura de relaciones de trabajo y de autoridad que mejore y mantenga la calidad.

La función de organizar engloba las tareas identificadas en el proceso de planificación y las asigna a determinados individuos y grupos dentro de la empresa, de manera que puedan lograrse los objetivos establecidos en la planificación. La función de organizar da lugar a una estructura organizada que hace que la empresa pueda funcionar eficazmente como un todo coherente para lograr objetivos de calidad.

Liderar.

La función de liderar, llamada algunas veces función de dirección o de motivación supone influir en los miembros de la organización para que actúen de tal modo que puedan lograrse los objetivos establecidos. Según Deming, los gestores han de ser los líderes que marcan el camino para mejorar la calidad de productos y servicios mediante el esfuerzo de los trabajadores.

Un liderazgo efectivo es de suma importancia para la organización. Esta capacidad deberá desarrollarse especialmente en determinados niveles de gestión a medida que la competitividad global se vaya imponiendo.

Controlar.

Un gestor, finalmente, debe asegurarse de que el rendimiento actual de la organización se ajusta a lo planificado. La función de controlar la gestión requiere de tres elementos: 1) normas definidas de rendimiento, 2) información que señale las desviaciones entre el rendimiento real y las normas definidas y 3) acción de corrección del rendimiento que no se ajuste a las normas. Es decir, la finalidad del control de la gestión es asegurar que la organización permanezca en la senda de la calidad que planeó seguir.

Las cuatro funciones de gestión han de entenderse en el contexto de la mejora y del mantenimiento de la calidad. Las funciones de gestión se interrelacionan con la calidad y no deberían separarse de ella. El rendimiento que se logre en una de las funciones dependerá del rendimiento de las demás. Un plan demanda liderazgo, organización y control para que pueda llevarse adecuadamente a la práctica. En el caso de que no incorpore consideraciones adecuadas sobre la calidad no pasará mucho tiempo sin que el fracaso se haga realidad.



2.2 CALIDAD Y TOMA DE DECISIONES.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Decisión.

Una decisión se puede entender como la elección consciente entre diversas alternativas analizadas, a la que sucede la acción para poner en práctica la alternativa elegida.

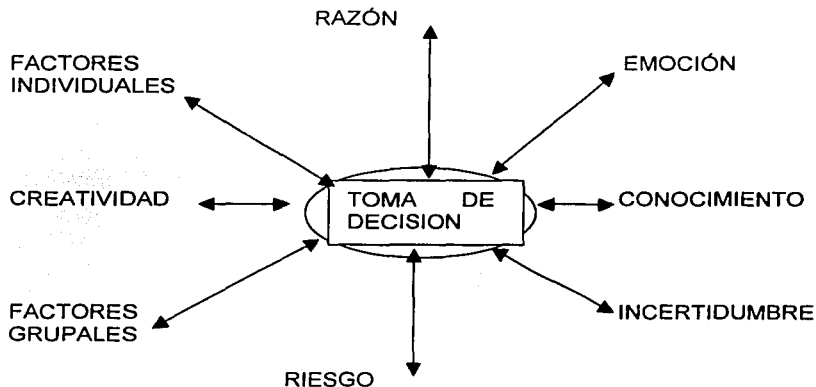
Proceso de toma de decisiones.

Un proceso de toma de decisiones se puede conceptualizar como una serie o concatenación de pasos relacionados que llevan a una decisión, su implementación y su seguimiento.

La calidad de las decisiones que se toman pueden considerarse como una medida significativa de la eficacia de un gestor individual, de la gestión de la empresa o de un equipo de trabajadores. En realidad, algunos sostienen que la gestión consiste simplemente en la toma de decisiones, y que la esencia de la conducta empresarial se pone de manifiesto al estudiar la toma de decisiones.

Los gestores en todos los tipos de sectores económicos como el industrial, salud, gubernamental, educativo entre otros, toman decisiones diariamente que implican objetivos y metas competitivos, con un grado de incertidumbre y riesgo, así como cursos alternativos de acción para alcanzarlos. La decisión podemos definirla "como una elección consciente entre las alternativas analizadas, con la acción pertinente para poner en práctica la alternativa elegida". Por lo que el "proceso de toma de decisiones es una serie o concatenación de pasos consecutivos o de etapas interconectadas, que dan lugar a una acción o a un resultado con su correspondiente evaluación".

A continuación se muestra un diagrama donde se ilustra los distintos factores que influyen para la toma de decisión:



Un proceso de toma de decisión basado en la calidad, exige de la combinación de tres elementos básicos: mejora continua, gestión basada en hechos y trabajo en equipo. Así como de los siguientes enfoques:

- Enfoque orientado al cliente
- Enfoque de constancia en el propósito
- Enfoque sistemático
- Enfoque de perspectiva global



Mejora Continua.

Un proceso constante y progresivo de mejora en los sistemas y métodos de una organización es un principio fundamental en una organización basada en la calidad.

Las empresas que aplican la gestión de la calidad total, ayudan a modelar los objetivos de los trabajadores para que desarrollen una visión compartida de la organización. Las decisiones tienden a ser un reflejo de los objetivos del tomador de decisiones, tanto si la decisión precedente es de una sola persona como si las adopta colectivamente un grupo de personas o toda una empresa.

Entre los objetivos básicos de la gestión de una empresa basada en la calidad se incluyen:

- Tener un interés en satisfacer las necesidades del cliente.
- Considerar al personal como un activo de la empresa.
- Tener una orientación a largo plazo.
- Tener un compromiso con la ingeniería y el diseño de productos de categoría mundial.

Gestión basada en hechos.

La información, al igual que un producto o servicio, puede ser de alta o de baja calidad. La información de alta calidad transmite seguridad en lo que respecta a su exactitud; la información de baja calidad suele ser sospechosa en cuanto su exactitud. La calidad de la información utilizada para tomar decisiones ayuda a determinar su éxito o su eficiencia. Si falta información pertinente o exacta. La toma de decisiones termina desnaturalizándose en un proceso de estimaciones aproximadas, de conjeturas, o de gestión incongruente. El tomador de decisiones ha de ser capaz de buscar, recolectar y de procesar información de forma eficaz para poder llegar a una decisión satisfactoria.

La toma de decisiones basada en la calidad es sistemática y racional. La racionalidad sugiere un enfoque lógico, estructurado y orientado a objetivos para la toma de decisiones. La racionalidad sujeta a límites, refleja su creencia en que la racionalidad humana tiene fronteras o límites en función de los recursos disponibles y de la propia naturaleza humana.

Trabajo en equipo.

Un aspecto clave de la gestión basada en la calidad es la comunicación hacia los trabajadores sobre información crítica de las actividades de la empresa. Uno de los 14 puntos de Deming estipula " Derribe las barreras entre departamentos". Las organizaciones tradicionales están segmentadas en sitios departamentales, dentro de las cuales el personal no esta conciente de quien recibe la entrada y salida de información dentro de su departamento. Con este tipo de estructura, es posible que cada departamento este realizando su trabajo según sus estándares propios y que entre tanto, la organización tropiece con graves problemas.



2.3 ETAPAS DEL PROCESO EN LA TOMA DE DECISIONES.

El proceso de toma de decisiones es un mecanismo que el gestor tiene a su disposición para la consecución de un resultado deseado. En muchas situaciones que demandan una decisión, los gestores recorren una serie de pasos o de etapas a través de las cuales identifican el problema, elaboran estrategias alternativas, analizan estas estrategias, eligen alguna de las alternativas propuestas, ejecutan la alternativa elegida y evalúan los resultados obtenidos con su ejecución. Estas etapas no siempre se aplican rígidamente y la retroalimentación suele concebirse como parte integrante de cada una de las etapas.

A continuación se presentan algunos de los pasos o etapas para una mejor toma de decisiones:

Paso 1: establecer objetivos y metas específicos

La toma de decisiones se realiza siempre en el contexto de metas y objetivos específicos, por lo que es necesario que cada departamento de las organizaciones cuenten con metas y objetivos claros, pues así podrán obtener un rendimiento y sustento competitivo.

Paso 2: Identificar y definir el problema

Una condición necesaria para una decisión es que exista un problema: si no existe problema no habría necesidad de tomar decisiones. Los problemas se definen como la comprobación de que existe una discrepancia entre una situación deseada y la realidad actual. La medida de importancia de un problema para una organización viene dada por la brecha existente entre los niveles de rendimiento que se han fijado en las metas y objetivos y los niveles de rendimiento que se han alcanzado. No es difícil entender que existe un problema cuando se produce una brecha entre los resultados deseados y los resultados logrados. Estos factores son:

- Problemas perceptibles. Las actitudes individuales, sentimientos o modelos mentales pueden impedirnos la percepción del problema.
- Definir los problemas en función de soluciones. Ésta es, en realidad, una manera de saltar a las conclusiones.
- Identificar los síntomas como si fueran problemas. " Nuestro problema es que se presta un servicio deficiente al cliente".

Los problemas suelen ser de tres tipos: oportunidad, crisis o rutina. Los problemas derivados de la crisis y de la rutina se explican por sí solos; pero los problemas de oportunidad por regla general, hay que saber detectarlos. Las oportunidades esperan ser descubiertas. Suelen pasar desapercibidas y un gestor que no está muy atento puede dejarlas pasar.

Paso 3: Fijar prioridades

No todos los problemas surgen de igual modo. La urgencia se define como el tiempo disponible para solucionar un problema. El mejorar el servicio deficiente al cliente es probablemente más urgente para la mayoría de las organizaciones que se basan en la calidad, que adquirir nuevos ordenadores de mayor capacidad.

Cuanto mayor sea la importancia del problema en función de su urgencia, impacto y tendencia a agravarse, tanto más importante será que se le ponga remedio lo antes posible. Un elemento crítico de la toma de decisiones eficaces estriba en determinar el grado de significación del problema. Otro elemento crítico lo constituye la determinación de la causa del problema.



Paso 4: Determinar las causas del problema

Si bien no es imposible, sí suele ser difícil y poco atinado pretender solucionar un problema cuya causa se desconoce. Los gestores han de saber discernir si una variación se debe a una causa común o una causa especial.

Paso 5: Elaborar soluciones alternativas

Este paso implica el examen del entorno interno y externo de la organización para recolectar información e ideas que puedan conducir a soluciones creativas para el problema.

Paso 6: Evaluar alternativas

Una vez elaboradas las alternativas hay que evaluarlas y compararlas. En cada situación que requiera una solución, el objetivo es elegir las alternativas que producirán los resultados más favorables y los menos favorables. La relación *alternativa-resultado* se basa en tres condiciones posibles:

- **certidumbre:** se tiene conocimiento de las probabilidades asignadas a cada alternativa.
- **Incertidumbre:** nos se sabe las probabilidades de los resultados de cada alternativa.
- **Riesgo:** se cuenta con alguna estimación probabilística de los resultados de cada alternativa.

Paso 7: Elegir una solución

El propósito de la elección de una solución específica es el de resolver un problema para alcanzar un objetivo predeterminado. Un punto de gran importancia es que esto significa que una decisión no es un fin en sí misma, sino tan sólo un medio para un fin. Aunque la alternativa que se espera que conduzca al logro del objetivo, la elección de esta alternativa no debería de ser un acto aislado.

Paso 8: Poner en práctica la decisión

Cualquier decisión no pasa de ser una simple abstracción a menos que se lleve a la práctica, y ha de ser ejecutada eficazmente para poder alcanzar el objetivo para el que fue adoptada. Es posible que una buena decisión sufra las consecuencias de una mala ejecución. En este sentido, la ejecución puede llegar a ser más importante que la misma elección de la alternativa.

Paso 9: Seguimiento

Una gestión eficaz demanda la medición periódica de los resultados. Se comparan los resultados actuales con los resultados planeados, es decir con los objetivos. Si se producen desviaciones, habrá que efectuar cambios. Podemos comprobar una vez más la importancia que cobran los objetivos. Si estos objetivos no existen, no habrá manera de juzgar el rendimiento. Si el objetivo original ha de ser revisado, el proceso de toma de decisiones deberá ser reactivado en su totalidad. Lo importante es que una vez que se haya puesto en práctica una decisión, el gestor no podrá dar por supuesto que el resultado vaya a satisfacer el objetivo original. Es preciso contar con algún sistema de control y evaluación para asegurarse de que los resultados actuales son consistentes con los resultados que se planificaron al tomarse la decisión.



Definición de sistema.

Un sistema es un conjunto de elementos y procedimientos íntimamente relacionados que tienen como propósito el logro de determinados objetivos.

Definición de datos.

Significa simplemente "hechos", entidades independientes sin evaluar. Los datos pueden ser numéricos o no numéricos (por ejemplo, alfabéticos o simbólicos). Para que un conjunto arbitrario de datos pueda ser procesado eficientemente y pueda dar lugar a información, primero se debe organizar lógicamente en archivos.

Definición de información.

Información es un conjunto ordenado de datos que pueden recuperarse de acuerdo con la necesidad del usuario. La diferencia básica entre datos e información, consiste en que los datos son necesarios o significativos hasta que son procesados y convertidos a una forma útil llamada información. Se puede considerar la información como el conocimiento derivado del análisis de datos. Toda información gestionada en cualquier tipo de sistema es pasada a través de una entrada, un proceso y una salida.

Definición de sistema de información.

Un sistema de información es el conjunto de elementos y procedimientos íntimamente relacionados que tienen como propósito gestionar datos y elaborar reportes, que permitan tomar decisiones adecuadas para el logro de objetivos de una organización.

Alrededor de algún sistema de información, existe un sistema funcional, refiriéndose a los principios, políticas y a los elementos básicos que interactúan con el sistema como son: equipo computacional, los datos o metadatos fuente que son introducidos en el sistema, los programas que son procesados y producen diferentes tipos de resultados y el recurso humano que planea, diseña y ejecuta.

Por otra parte, dentro de un sistema de información se realizan cuatro actividades básicas:

- *Entrada de información.* 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 entradas manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o metadatos que provienen o son tomados de otros sistemas.
- *Almacenamiento de información.* El almacenamiento es una de las actividades más importantes que tiene un sistema computacional, pues a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada. Esta información puede ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos, discos duros, cintas, cassettes, cd. room, ZIP, (unidades comprimidas).
- *Procesamiento de información.* Es la capacidad del sistema de información para efectuar cálculos con una secuencia preestablecida de operaciones. Estos cálculos pueden ser efectuados con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que se encuentran almacenados, esta característica de los sistemas permite la transformación de datos *fuente* en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.
- *Salida de información.* Salida de información es la capacidad de un sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, entre otras.



2.5 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

A partir de la década de los 90's los sistemas de información seguirán cumpliendo dentro de las organizaciones tres objetivos básicos:

- Automatización de procesos operativos
- Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de la toma de decisiones
- Lograr ventajas competitivas

Por otra parte se han clasificado como:

SISTEMAS DE INFORMACIÓN CONVENCIONALES.

Características generales:

- Pertenece al área de sistemas de información.
- Procesan datos y generan información.
- Apoyan la automatización de procesos transaccionales y operativos.
- Proporcionan ventajas competitivas a las empresas.
- Desarrollo específico y adecuado para un problema en particular.
- Participan en su desarrollo programadores, analistas y especialistas en informática.
- Especialistas disponibles en el mercado, software, consultores, entre otros.
- Uso generalizado y masivo en empresas.
- Costos, beneficios, tecnología y problemas probados durante más de tres décadas en los negocios.
- Tradicional. Áreas de oportunidad conocidas.

Y se dividen en:

- Sistemas Transaccionales. Logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, pues su función primordial consiste en procesar TRANSACCIONES tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, entre otros; a través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra; normalmente son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones; son intensivos de entrada y salida de información, sus cálculos procesos suelen ser simples y poco sofisticados; tiene 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; son justificables ante la dirección, ya que sus beneficios son visibles y palpables mediante ingresos y costos; son fácilmente adaptables a paquetes de aplicación que se encuentran en el mercado.
- Sistemas Estratégicos. Estos se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través de los planteamientos de los objetivos particulares de la organización; su función primordial es no apoyar a la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar a la toma de decisiones. Sin embargo, este tipo de sistemas puede llevar a cabo dichas funciones; suelen desarrollarse dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado; típicamente su forma de desarrollo es basándose en incrementos y a través de su evolución dentro de la organización; su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores; apoyan el proceso de innovación de productos y procesos dentro de la empresa; un ejemplo de estos Sistemas de Información puede ser un Sistema MRP (Manufacturing Resource Planning) enfocado a reducir sustancialmente el desperdicio en el proceso productivo, o bien un centro de información que proporcione todo tipo de información como situación de créditos, embarques, tiempos de entrega, entre otros.
- Sistemas Personales. Dentro de esta clasificación se encuentran las hojas de cálculo (Excel, Lotus 123), sistemas de procesamiento de palabras (Word, CW), y utilización de agendas electrónicas.



- Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS), Sistemas Gerenciales o Sistemas Ejecutivos (EIS). Suelen introducirse 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 y la alta administración en el proceso de toma de decisiones; suelen ser Sistemas de Información interactivos y compatibles con altos estándares de diseño protocolar ya que están dirigidos al usuario final; debido a lo anterior, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión; apoyan a la toma de decisiones; este tipo de sistemas puede incluir: la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación, modelos de inventarios, entre otros.
- Sistemas Expertos. Un sistema experto computacional interactivo, es el que permite la creación de bases de conocimiento, las cuales una vez cargadas responden a preguntas, despejan dudas y sugieren cursos de acción simulando el proceso de razonamiento de un experto para resolver problemas en un área específica de conocimiento humano. Las características esenciales que los sistemas expertos poseen son: la habilidad de aprendizaje y la habilidad de simular el proceso del razonamiento humano. Por otra parte pertenecen al área de inteligencia artificial; procesan conocimientos y generan conclusiones; no apoyan la automatización de procesos transaccionales y operativos; se orientan hacia el desarrollo específico y ad-hoc para un problema particular; participan en su desarrollo el ingeniero de conocimiento y el experto; los especialistas son escasos en el mercado; uso limitado en empresas; aumento en los costos, tecnología y gran beneficio en sus primeros años de uso; novedoso, puede constituir nuevas áreas de oportunidad.

En cuanto a los *beneficios en el uso de Sistemas Expertos*, se puede mencionar:

-----Una reducción en la dependencia del personal clave. Esto es particularmente útil cuando la experiencia es escasa o costosa, o bien cuando los expertos no se encuentran disponibles para la solución de un problema en particular.

-----Facilidad en el entrenamiento del personal. El sistema experto puede ayudar de manera importante a: reducir costos, proporcionar capacitación y adiestramiento al personal sin experiencia que se enfrenta a decisiones complejas.

-----Mejora en la calidad y eficiencia en el proceso de la toma de decisiones. Esto significa que un sistema experto, responderá siempre de la misma manera ante las mismas situaciones, lo cual no necesariamente ocurre con las personas.

-----Transferencia de la capacidad de decisiones. Un sistema experto puede facilitar la descentralización de datos en el proceso de la toma de decisiones. Así la transferencia en la capacidad para tomar decisiones a otras personas, liberará y dará tiempo a los tomadores de decisiones, para que resuelvan problemas más difíciles e importantes.



2.6 BASES DE DATOS.

2.6.1 Elementos básicos de las bases de datos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Definición base de datos.

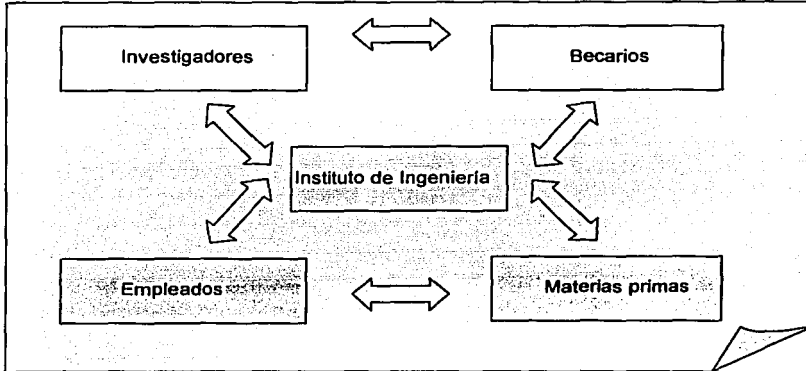
Se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los mismos sistemas de información de una organización. A partir de esta definición, se entiende el concepto de datos organizados como unidades de información, por ejemplo: alumnos en la Facultad de Ingeniería, personal administrativo en la U.N.A.M., materias primas necesarias en el Instituto de Ingeniería, entre otras. Dichas unidades de información se denominan entidades.

Ente.

Un ente es una cosa que existe y es posible de distinguirse uno de otro. Por ejemplo, cada silla, cada persona o cada automóvil es un ente. Un grupo de entes similares forman un conjunto de entidad. Ejemplos: todas las personas, todas las personas vivientes, todas las emociones, todo el personal administrativo de la UNAM, todo el personal de docencia de la UNAM, etc.

Las entidades pueden estar relacionadas entre sí, por ejemplo, en el Instituto de Ingeniería se pueden contemplar las entidades investigadores, becarios, materias primas, empleados, el cual guardan una relación intrínseca para la toma de decisiones.

Una relación entre conjuntos de entidad es simplemente la interacción en estos conjuntos como se ejemplifica en el siguiente diagrama:



Atributos.

Las propiedades de los entes se llaman atributos. Las propiedades tienen asociadas un valor del dominio de valores para cada atributo con cada ente en un conjunto de entidad. Generalmente el dominio de valores para cada atributo es un conjunto de enteros, reales o cuerdas de caracteres. Por ejemplo, los entes en el conjunto de entidad de personas se puede decir que tienen atributos como nombre (tipo carácter), peso (número real), entre otros.



Campo.

Un campo es la unidad más pequeña a la cual uno puede referirse en un programa de computadora.

Registro.

Un conjunto de campos con relación entre sí se agrupa como un registro.

Archivo.

Una colección de registros del mismo tipo se denomina archivo.

Sistemas administradores (manejadores) de bases de datos.

El conjunto de elementos (software-programas) que permiten a una o varias personas usar y/o modificar datos se le conoce como sistema administrador de bases de datos (DBMS - System Management Base Date). El principal papel del *DBMS* es permitirle al usuario utilizar los datos en términos abstractos, y no como los almacena la computadora. De tal forma que el *DBMS* actúa como un interprete, permitiendo al usuario especificar que se debe hacer.

Las funciones que debe realizar el *DBMS* son:

- *Seguridad.* No todos los usuarios deben tener acceso a todos los datos.
- *Integridad.* Cierta clase de conciencia de obligaciones (es decir, propiedades requeridas de los datos) puede ser verificada por el *DBMS*, pero sólo si se le pide que lo haga.
- *Sincronización.* A veces varios usuarios están ejecutando programas que pueden acceder a la base de datos al mismo tiempo. El *DBMS* debe proteger cada dato de inconsistencias que resulten de operaciones simultáneas.
- *Protección y recuperación.* Debe haber facilidades para hacer copias regulares de la base de datos, así como poder reconstruir después de un error de hardware o software.

2.6.2 Aplicaciones y ventajas de las 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 la próxima década, y más aún con el manejo de bases multidimensionales.

A continuación se menciona algunas de las ventajas de las bases de datos:

- *Globalización de la información.* Una de las principales ventajas del manejo de bases de datos a una organización es que permite a los diferentes usuarios considerar a la información como un recurso para la adecuada toma de decisiones.
- *Eliminación de información redundante.* Normalmente, los sistemas de aplicación desarrollados a través de archivos convencionales son propietarios de sus propios archivos de tal manera que si dos sistemas de aplicación requieren la misma información, es muy posible que ésta se encuentre duplicada.



- *Eliminación de información inconsistente.* Este efecto tiene relación con el concepto anterior. Si existen dos o más archivos con la misma información, los cambios que se hagan a éstos deberán hacerse a todas las copias del archivo. Un ejemplo que ocurre típicamente en las organizaciones es la cancelación de una factura, pues si la información se maneja a través de archivos convencionales, dicha operación deberá operarse tanto en el archivo de facturas del Sistema de Control de Cobranza como en el archivo de facturas del sistema de Comisiones, no hacerlo en ambos archivos, podrá generar inconsistencia en la Información.
- *Permite compartir información.* Es una consecuencia de lo anteriormente expuesto, ya que una misma entidad puede ser utilizada por varios sistemas o usuarios.
- *Permite mantener integridad en la información.* La integridad de la información es una cualidad altamente deseable en la información, tiene por objetivo que solo se encuentra almacenada la información correcta.
- *Independencia de Datos.* El concepto de independencia de datos es quizá el concepto que más ha ayudado a la rápida proliferación del desarrollo de sistemas 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 accesan 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 drásticamente los programas que lo trabajan. En este contexto la independencia de datos implica un rompimiento entre programas y datos; es decir, se puede hacer cambios a la información contenida en la base de datos o tener acceso a la bases de datos de diferente manera, sin hacer cambios en las aplicaciones o en los programas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



2.7 ESTÁNDARES DE CALIDAD ISO EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Para el desarrollo de proyectos enfocados a la implementación y construcción de sistemas informáticos, se deben considerar siempre las condiciones de normatividad Internacional para certificación ISO 9001 e ISO 9002, como es el caso de la técnica de *Calidad del Software SQA1*, el cual es usada para examinar la conformación del proceso y desempeño de los productos. Una auditoria SQA1 también examina la conformación del estado actual de la actividad del desarrollo del sistema, así como las actividades presupuestadas.

A continuación se mencionan algunos puntos que se sugieren llevar a cabo para el desarrollo de software y/o sistema:

Desarrollo de la Documentación.

- Procedimientos establecidos y documentados para asegurar el desarrollo del proyecto.

Código

- Todos los elementos del pseudocódigo deberán estar completos así como también descritos todos los elementos de los datos y definidas todas las subrutinas.
- Todo el código depurado deberá ser claramente identificado.

Librerías de los Programas

- Establecer todas las librerías de programas.
- Desarrollar procedimientos perfectamente identificados para el control de librerías.
- Desarrollar controles para los ítems de la configuración.
- Las librerías de los programas deberán cumplir con los procedimientos establecidos.
- Archivar las no conformidades de reportes en un sitio apropiado.
- Certificar las versiones de los programas.

Reportes no conformados y Acciones Correctivas

- Desarrollar procedimientos que aseguren la pronta detección de deficiencias.

Verificación y Validación

- Verificar que los objetivos de las pruebas sean adecuados, fehacientes y suficientes para demostrar que el desempeño del software cumpla con los requerimientos contractuales.
- Los planes de pruebas y procedimientos deberán cumplir con los estándares especificados y requerimientos previamente planteados durante la ingeniería de detalle.

Estatus del proyecto

- Verificar las fechas de terminación de las hojas de desarrollo
- Establecer de acuerdo con el plan de administración y desarrollo, ¿en dónde debería estar el proyecto?
- ¿qué actividades deben ser las actuales?
- ¿cómo debió haber estado organizado el personal?
- ¿qué proyectos intermedios debieron ser liberados?
- ¿qué revisiones o hitos han ocurrido?
- Determinar etapa actual del proyecto
- Fase actual.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- Niveles de actividades.
- Composición del personal.
- Documentación entregada.
- Eventos relevantes alcanzados.
- Resultados de las revisiones.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

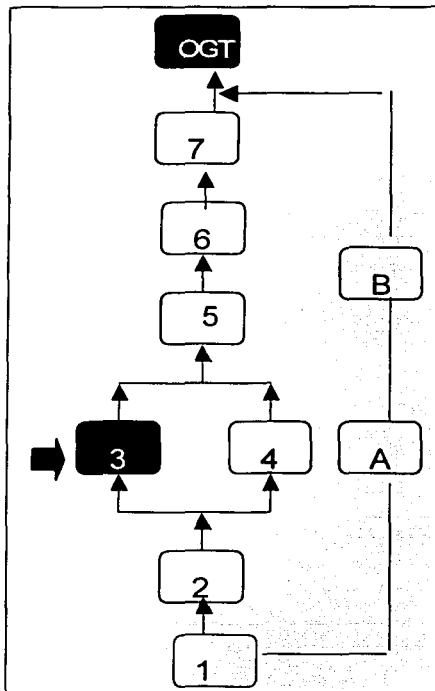
A continuación se muestra un tabla que describe de manera resumida algunas normas aplicables a la administración de sistemas de aseguramiento de calidad:

FAMILIAS DE NORMAS ISO 9000 y 10 000

Normas Internacionales de la ISO	
ISO 8402:1994	Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad - vocabulario
ISO 9000-1:1994	Normas para la administración de la calidad y aseguramiento de la calidad Parte 1 Directrices para selección y uso
ISO 9001:1994	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.
ISO 9002:1994	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio
ISO 9003:1994	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en inspección y pruebas finales
ISO 9004-1:1994	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 1 Directrices
ISO 9000-2:1993	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 2 Directrices genéricas para la aplicación de la ISO 9002 y la ISO 9003.
ISO 9000-3:1991	Normas para la administración de la calidad y aseguramiento de la calidad Parte 3. Directrices para la aplicación de la ISO 9001 en Software.
ISO 9000-4:1993 CEI 300-1	Normas para la Administración de la calidad y aseguramiento de calidad. Parte 4. Guía de administración del programa para obtener la seguridad funcional
ISO 9004-2:1991	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad Parte 2. Directrices para servicios.
ISO 9004-3:1993	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad Parte 3. Directrices para productos obtenidos de procesos continuos.
ISO 9004-4:1993	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad Parte 4. Directrices para la mejora continua.
ISO 10005:1995	Administración de la calidad - Directrices para los planes de calidad
ISO 10007:1995	Administración de la calidad - Directrices para la administración de proyectos de diseño
ISO 10011-1:1990	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 1. Auditorías
ISO 10011-2:1991	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 2. Criterios de calificación para auditores de sistemas de calidad.
ISO 10011-3:1991	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 3. Administración del programa de auditorías
ISO 10012-1:1992	Requisitos de aseguramiento de calidad para equipo de medición. Parte 1. De confirmación metrológica para equipos de medición.
ISO 10013:1995	Directrices para la elaboración de manuales de calidad



FALLA DE



Capítulo Tres

Requerimientos técnicos y conceptuales necesarios para el desarrollo de un sistema Data Warehousing.

Objetivo específico 3:

Determinar los requerimientos técnicos y conceptuales necesarios para el desarrollo de un sistema Data Warehousing



3.1 DATA WAREHOUSING (Definición, Misión, Objetivo, Meta).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DEFINICIÓN.

Un sistema Data Warehousing es una colección de información corporativa derivada directamente de *sistemas operacionales* y de algunos orígenes de datos externos.

De acuerdo con W. H. Inmon, quien es considerado como el padre del Data Warehousing: "*El Data Warehousing o Data Warehouse es un conjunto de datos integrados y orientados a una materia, que varían con el tiempo y que no son transitorios, los cuales soportan el proceso de toma de decisiones en una administración*".

Por tanto, el Data Warehousing es un sistema de aplicación organizacional con su propia base de datos, esta base de datos se genera a partir de otras bases de datos operacionales, que almacena y administra información resumida y organizada por áreas tema, tales como clientes, productos, servicios, departamentos, entre otros. Para algunos otros es un proceso continuo que mezcla los datos de varias fuentes heterogéneas, incluyendo datos históricos y adquiridos para soportar la constante necesidad de consultas estructuradas, tales como procesos analíticos y de soporte para toma de decisiones. Donde el usuario es la parte medular para su diseño, ya que será el encargado de agregar a los hechos la perspicacia y habilidad organizacional para destilar conocimientos y hacer recomendaciones o decisiones.

MISIÓN.

La misión de un sistema Data Warehousing es el de soportar la toma de decisiones en una organización que administre y controle procesos operacionales.

OBJETIVO.

Objetivo organizacional. Generar ingresos y reducir costos.

Formas en la que el Data Warehouse persigue este objetivo:

- *Aumentar el enfoque y relaciones del usuario-cliente.* Debido a que el Data Warehouse contiene información histórica, actualizada y resumida, el usuario o el cliente puede analizar de mejor manera: las preferencias y oportunidades de compra, desempeño de productos en zonas estratégicas; fuentes de ingresos, ciclos de presupuesto, unidades del negocio, mercado; y en general las causas de las frustraciones para tener relaciones más estrechas, tanto en el cliente externo como del personal de la empresa.
- *Aumentar operaciones y buscar fuentes de Ingresos.* Con frecuencia, es muy útil para una organización conocer factores tales como los clientes, los productos, los servicios, las unidades de negocio u organizativas, los lugares, los mercados, entre otros, y que a través de sus operaciones diarias han recopilado de manera histórica. El Data Warehouse proporciona al tomador de decisiones el poder determinar fuentes de ingresos.
- *Administrar el costo de los activos corporativos o patrimoniales.* Un data Warehouse integra las cuentas de materiales diversos, productos y servicios que ofrece la organización. Utilizar esta visión integrada permite a una empresa identificar elementos de uso común entre los múltiples productos. Esto sirve como base para negociar con los proveedores la adquisición de volúmenes a precios bajos. También forma una base de proveedores consolidados. Analizar el historial de compras, también permite a una compañía administrar su inventario para ajustarlo con sus patrones de consumo.

Objetivo técnico. Resumir, analizar y filtrar los datos operacionales para obtener información valiosa que ayude en la toma de decisiones.



META.

La meta principal del Data Warehousing es la de liberar la información almacenada y escondida en datos operacionales, y mezclarla con información externa o de otras fuentes en el menor tiempo posible, lo que producirá mejores decisiones y creará una ventaja organizacional sostenible.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

3.2 VENTAJAS Y APLICACIONES DATA WAREHOUSING

VENTAJAS.

- Administra grandes cantidades de información debido a que contiene información histórica y actualizada.
- Guarda información en diversos medios de almacenamiento debido al gran volumen de información que debe manejarse.
- Comprende múltiples versiones de un esquema de base de datos, pues controla información originada en organizaciones de bases de datos diferentes. Por lo que usa su propio sistema de administración, derivándose su información de otros sistemas de bases de datos.
- Condensa y agrega información para presentarla en forma comprensible a las personas.
- Integra y asocia información de muchas fuentes realizándose un proceso de transformación de datos, es decir, codifica datos que se han decodificado en forma inconsistente en diferentes fuentes. El software de transformación convierte los datos durante el traslado para asegurar que la información sea compatible con la base de datos que recibe.

RETOS.

- Construir un Data Warehousing es una tarea compleja en el que se invierte gran tiempo y dinero, pues existe la necesidad de interactuar con muchas tecnologías, estrategias en planeación, administración y control, así como de recursos humanos con características específicas.
- Dado que los datos extraídos de los sistemas operacionales deben ser uniformes, para poder combinar datos de diferentes fuentes, origina un gran reto en el proceso de transformación. Por lo que desarrollar y seleccionar dichas piezas de software así como de afinar la ejecución de consultas en la base de datos, se requiere de técnicas de administración de datos.

APLICACIONES DEL DATA WAREHOUSING.

- El uso del Data Warehousing tiene un proceso evolutivo que se divide en general en tres fases. En la primera, por lo regular, se usa para reportes y consultas predefinidos. Como segunda fase, se utiliza para analizar datos de resumen y de detalle, presentando los resultados en forma de reportes y gráficas. La tercera fase surge cuando existe la necesidad de más datos y más proceso analítico para fines estratégicos, con análisis multidimensionales y operaciones sofisticadas, por lo que la observación del pasado conduce ahora a la planeación del futuro.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

- Un Data Warehousing se usa para comprender, medir y administrar parámetros organizacionales estratégicos, como el crecimiento del ingreso y rentabilidad, la participación en el mercado y los segmentos de clientes, y la eficiencia de la administración de activos. Por ejemplo, entre sus aplicaciones se encuentra: en el área de manufactura, auxilia en la administración de garantía y de servicio, cumplimiento de pedidos y embarques, y la integración de proveedores; en el área de logística, ayuda a mejorar el desempeño de inventarios "justo a tiempo" de materias primas y componentes, de un empaque y mayoreo de productos más eficiente, y un pronóstico más preciso de la producción con base en la demanda.

3.3 ELEMENTOS PARA INTEGRAR UN SISTEMA DATA WAREHOUSING.

3.3.1 Datos que se almacenan en un Data Warehousing.



Para el desarrollo de un sistema Data Warehousing en una organización grande y compleja como es el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México, se necesita conocer varios aspectos respecto a los grandes volúmenes de datos generados por los sistemas operacionales, por lo que se recomienda recurrir a los siguientes pasos que a continuación se describen:

PASO 1.

El primer paso es tener una idea o conocimiento de qué se desea obtener del entorno operacional con el que actualmente cuenta la Universidad, y saber por tanto dónde se almacenan los datos.

PASO 2.

Como segundo paso, es necesario saber las inquietudes y cuestionamientos que la comunidad de tomadores de decisiones esperará del sistema, pues de esta forma se llegará a establecer el ordenamiento de los datos que sustentará el Data Warehousing. ***El proceso de estudio de datos utilizando sus contenidos para descubrir tendencias y patrones se le denomina genéricamente Data Mining.*** Por otra parte ***la persona que realiza el Data Mining*** es el responsable de inspeccionar la naturaleza y el contenido de los datos, y se le denomina ***Data Miner.***

Para el proceso de Data Mining se necesario considerar los siguientes cuestionamientos:

- ¿Qué datos detallados necesitará el tomador de decisiones para soportar dicho proceso?. La respuesta a ésta pregunta nos permitirá asegurar un nivel de resumen proporcionado al Data Warehousing.
- ¿Dónde se almacenarán los datos que necesita el usuario para realizar estas decisiones?. La respuesta a ésta pregunta proporcionará información para el proceso de migración de los datos. (Conocer el lugar en que se encontrarán los datos constituye una etapa del diseño del repositorio del Data Warehousing).

Por otra parte el Data Mining ayudará a:

- Navegar por la información para encontrar una forma más adecuada de presentación para los tomadores de decisiones.
- Permitir que los tomadores de decisiones exploten datos específicos de las grandes bases de Datos y sistemas operacionales con que cuenta el Patronato y la Universidad.



- Evitar un peligro común de los sistemas operacionales y de toma de decisiones, pues los usuarios saben que la información que necesitan se tiene en el sistema, pero el lugar y el tiempo que tardan en consultarlo no se conoce con certeza.
- Permitir a los usuarios acceder a información específica y resumida, sobre los hábitos y tendencias a futuro del manejo presupuestal universitario. Por ejemplo si se deseara determinar:

---El monto de dinero utilizado en remuneraciones personales respecto al personal académico de la Facultad de Ingeniería en el mes de mayo de 2003.

---Conocer su incidencia porcentual del presupuesto total en ese periodo.

---Conocer su incidencia porcentual del presupuesto total en ese periodo.

---Realizar la comparación entre facultades para poder identificar en qué Facultad de la Universidad se tiene un mayor gasto en personal académico, un mayor gasto entre personal académico y personal de mantenimiento (tomando en cuenta el número de alumnos por facultad.

El usuario podría integrar este hecho realizando un cruce de información previamente analizada por el Data Miner y soportada en el sistema.

PASO 3.

La cantidad de datos resumidos de las grandes bases de datos (fuentes de datos) se deberán partir en pequeños trozos que se almacenarán en archivos dentro del repositorio llamados **DATAMARTS** (sin las particiones, la gestión de los datos se hace imposible). Esto ayudará a determinar la medida a nivel detalle o resumen sostenido en el Data Warehousing. La construcción de cada Datamart es el resultado de una constante consulta por el tomador de decisiones, y es una base de datos multidimensional separada del Data Warehousing pues consiste en un subconjunto de información. Lo primero a realizar de un Datamart es identificar los requisitos de los subconjuntos del Data Warehousing, para luego distribuirlos a la comunidad de usuarios.

Una aproximación de un Datamart *dentro de la información general* de la UNAM es el **Sistema Integral de Administración Universitaria (SIAU)**, que contiene un extracto de información financiera, contable y presupuestal con restricciones y filtros para ciertas áreas tanto del Patronato Universitario, como de la comunidad universitaria. Por ejemplo, si el *Patronato Universitario* necesitara conocer el porcentaje del presupuesto destinado a la Facultad de Ingeniería y de Derecho en el presente mes, dicha información sería proporcionada sin ningún tipo de restricción; pero si el *Director de la Facultad de Ingeniería*, deseara conocer el presupuesto asignado a la Facultad de Derecho o de otras dependencias no concernientes a Ingeniería, dicha información sería negada debido al filtro del Datamart.



3.3.2 Mercado de Datos y Metadatos.

El concepto de *mercado de datos* se refiere al tipo y cantidad de datos que tendrá acceso el usuario, así como el agrupamiento de ellos por áreas tema.

Los *metadatos* son datos de un mismo tipo y genero, identificados en tablas donde estarán registrados todos los datos con que cuenta un Data Warehousing. Los metadatos se traducen como una aproximación previa de lo que se quiere ver y son el mapa de carreteras hacia los datos, pues apuntan a la ubicación y al significado de información diversa en forma muy parecida a una ficha bibliográfica, que apunta tanto al contenido y ubicación de los libros en una biblioteca. Dado que los *metadatos es un índice de todo lo que contendrá nuestro sistema*, se necesitarán lo siguiente:

- Ubicación y descripción de servidores, bases de datos, tablas, nombres y resúmenes del Data Warehousing.
- Reglas para la profundización automática a detalle o resumen.
- Nombres, claves, alias definidos por el usuario.
- Reglas para cálculos personalizados, es decir, qué requiere cada usuario.
- Seguridad a nivel personal, candados de acceso.
- Lugar donde se encuentran las fuentes originales.
- Definiciones lógicas de tablas y atributos.
- Definiciones físicas de tablas y columnas.
- Antecedentes de extracción.
- Información de alias.
- Algoritmos de resumen.
- Patrones de acceso.
- Criterios de envejecimiento y purga.
- Indicador de calidad de datos.
- Seguridad.

3.3.3 Catálogo o Directorio de Metadatos.

La función principal del catálogo de metadatos es la de facilitar al usuario final el acceso claro y rápido de la información contenida en el mercado de metadatos.

El catálogo o directorio de metadatos deberá tener las siguientes características:

- Servir como un mapa de ubicaciones donde permita encontrar la información almacenada en el Data Warehousing de manera general bajo índices de ubicación. Por otra parte estos mapas deberán contener información sobre los diversos cambios que han sufrido los datos antes de integrarse al D.W. Conforme se genere nueva información operacional, se deberá actualizar los datos en el D.W con algoritmos para la transformación. Sin los mapas, al usuario final se le presentan piezas aisladas de información que no sirven para sustentar decisiones.
- Establecer relaciones entre los datos que reflejen reglas y políticas organizacionales de interés para los usuarios finales, así como reglas y políticas de acceso, extracción, depuración y seguridad para ofrecer una administración confiable.
- Tener dos componentes de definición, uno para la necesidad técnica (como el nombre de la tabla, el propietario de la tabla, tipo de tabla, nombres de las columnas, entre otros) y otro para el tomador de decisiones.
- Presentar la variable tiempo sobre los datos operacionales e históricos, así como las dimensiones patrón preestablecidas que encaminen al análisis de toma de decisiones.
- Registrar los cambios a través del tiempo, así como la fecha de su creación.
- Proporcionar Metadatos de FAQ, FAR y FAD del procesamiento informático para análisis: reportes, cuadros, gráficas, consultas y datos clave en sus diferentes niveles de resumen.



En el cuadro siguiente vemos un ejemplo de ubicación de metadatos (parte inferior con negrillas), dentro de cada bloque del Data Warehousing para su administración:

DATA WAREHOUSING			MERCADO DE DATOS			ACCESO Y USO	
FUENTES DE DATOS	REFINAMIENTO	REINGENIERIA	DATA WARE HOUSING	REFINAMIENTO Y REINGENIERIA	MERCADO DE DATOS	ACCESO Y RECUPERACIÓN	ANÁLISIS Y REPORTES
Datos de producción	Estandarizar	Integrar y segmentar	Modelar	Filtrar y ajustar	Modelar	Acceso directo al DW	Herramientas de reportes
Datos de herencia	Filtrar y ajustar	Resumir y agregar	Resumir	Integrar y segmentar	Resumir	Acceso por tablas de datos	Herramientas de consulta y de SSD
Sistemas internos de oficina	Depuración y pulido	Precalcular y derivar	Agregar	Resumir y agregar	Agregar	Reingeniería de datos	Herramientas de reportes
	Registrar la dimensión de tiempo y la fuente de datos	Traducir y formatear	Concliar y validar	Precalcular y derivar	Concliar y validar	Transición de estructuras multidimensionales	Herramientas de consulta de datos
Fuentes externas	Verificar calidad de los datos	Transformar y volver a ubicar	Construir consultas con arquitectura	Registrar la dimensión de tiempo y la fuente de datos	Construir consultas con arquitectura	Crear estructuras de dispositivos	Herramientas de consulta
			Crear glosarios		Crear glosario	Administrar metadatos del DW	Nuevas aplicaciones de producción
Metadatos para fuente	Extracción y creación de metadatos	Creación de metadatos	Examen y navegación por metadatos	Extracción y creación de metadatos	Examen y navegación por metadatos	Examen y navegación por metadatos	

ADMINISTRACIÓN DE METADATOS
Infraestructura



3.3.4 Análisis multidimensional o hipercúbica (procesamiento en línea OLAP).

El análisis multidimensional o procesamiento analítico en línea, es una tecnología de análisis de datos que permitirá al usuario final efectuar toma de decisiones a través de:

- Analizar datos interrelacionados que se presentan mediante diversas dimensiones tales como clientes, proveedores, territorio, egresos, ingresos, tiempo, entre otros.
- Formular diversas preguntas que se estructuren con base a diversas dimensiones, que la organización necesita para apoyarse en la toma de decisiones.
- Emplear análisis de información con datos dinámicos complejos de carácter histórico y a futuro con amplia manipulación, a diferencia de un procesamiento informático donde realiza un análisis más sencillo (de dos o tres dimensiones) de datos, y se utiliza para analizar por lo regular los hechos pasados (análisis de datos estáticos).
- Una presentación de datos almacenados de manera lógica utilizando el **hipercubo o multicubo**. En éste, **los objetos con tres o más dimensiones se describen como celdas o lados planos (por ejemplo, celda de egreso o celda de ingreso), y cada dimensión como cada lado de la celda**. Por lo que una celda en un cubo, puede almacenar valores de una dimensión patrón con referencia a tres dimensiones secundarias, y generar a su vez otras celdas (primera derivación), formando nuevamente un cubo (segunda derivación) hasta llegar un nivel de detalle de información que se requiera.

CUBOS Y DIMENSIONES.

Los *cubos* proveen un mecanismo para buscar datos con rapidez y tiempo de respuesta uniforme, independientemente de la cantidad de datos en el cubo o la complejidad del procedimiento de búsqueda. Los cubos son subconjuntos de datos de un almacén de datos, organizado y sumariado dentro de una estructura multidimensional. Los datos se sumarian de acuerdo a factores de negocio seleccionados, proveyendo el mecanismo para un rápido y uniforme tiempo de respuesta de las complejas consultas.

Para definir un cubo, se debe seleccionar una tabla objetivo y las medidas (columnas numéricas de interés a los usuarios del cubo) dentro de esta tabla. Posteriormente se seleccionan las dimensiones, cada una compuesta de una o mas columnas de otra tabla.

Las dimensiones proveen la descripción categórica por el cual las medidas son separadas para su análisis por los usuarios del cubo. Cada dimensión del cubo, puede contener una jerarquía de niveles para especificar subdivisiones a mas bajo nivel de sus agrupamientos de información.

Los niveles de las Dimensiones, son una poderosa herramienta de modelación de datos, porque permiten a los usuarios, encontrar respuesta desde un alto nivel y entonces expandir la dimensión jerárquica para revelar mas detalle.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



A continuación se muestran dos ejemplos en el que se derivan a partir de un cubo en primera derivación sobre el control presupuestal del Patronato Universitario, el primero de Egresos y el segundo de Ingresos:

PRIMER DERIVACIÓN: Celdas Egresos y Celdas Ingresos



DIMENSIÓN PATRÓN:
 CELDA IDICADOR
 INGRESO.

DIMENSIÓN PATRÓN:
 CELDA INDICADOR
 EGRESO.

DIMENSIONES SECUNDARIAS:
 1. **FUNCIÓN UNIVERSITARIA.**
 2. **NIVEL DE DESAGREGACIÓN.**
 3. **TIEMPO.**

DIMENSIONES SECUNDARIAS:
 1. **DEPENDENCIAS POR CONJUNTO (RAMOS).**
 2. **TIPO DE INGRESO.**
 3. **TIEMPO.**

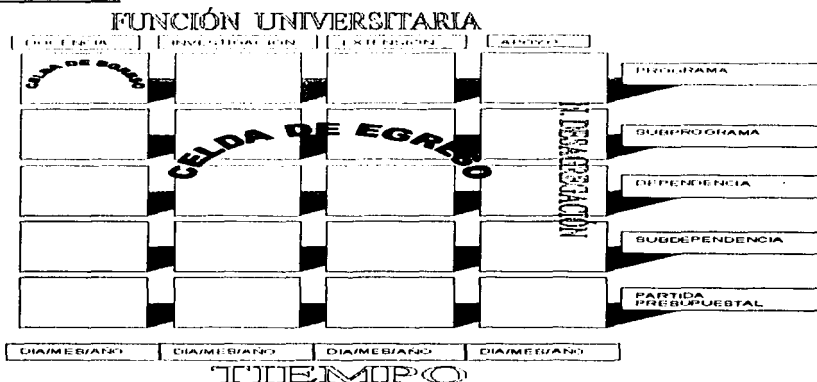
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



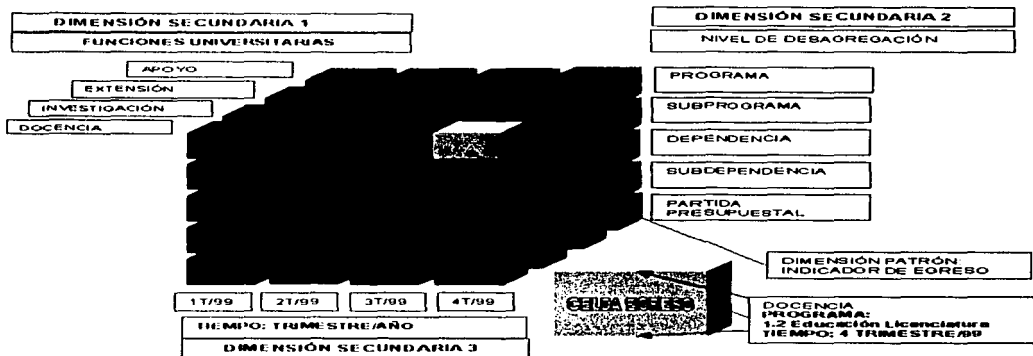
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Ejemplo "A": Celda de Egreso (hasta cuarta derivación)

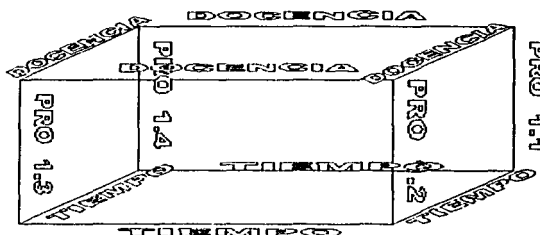
SEGUNDA DERIVACIÓN:



TERCERA DERIVACIÓN:



CUARTA DERIVACIÓN:

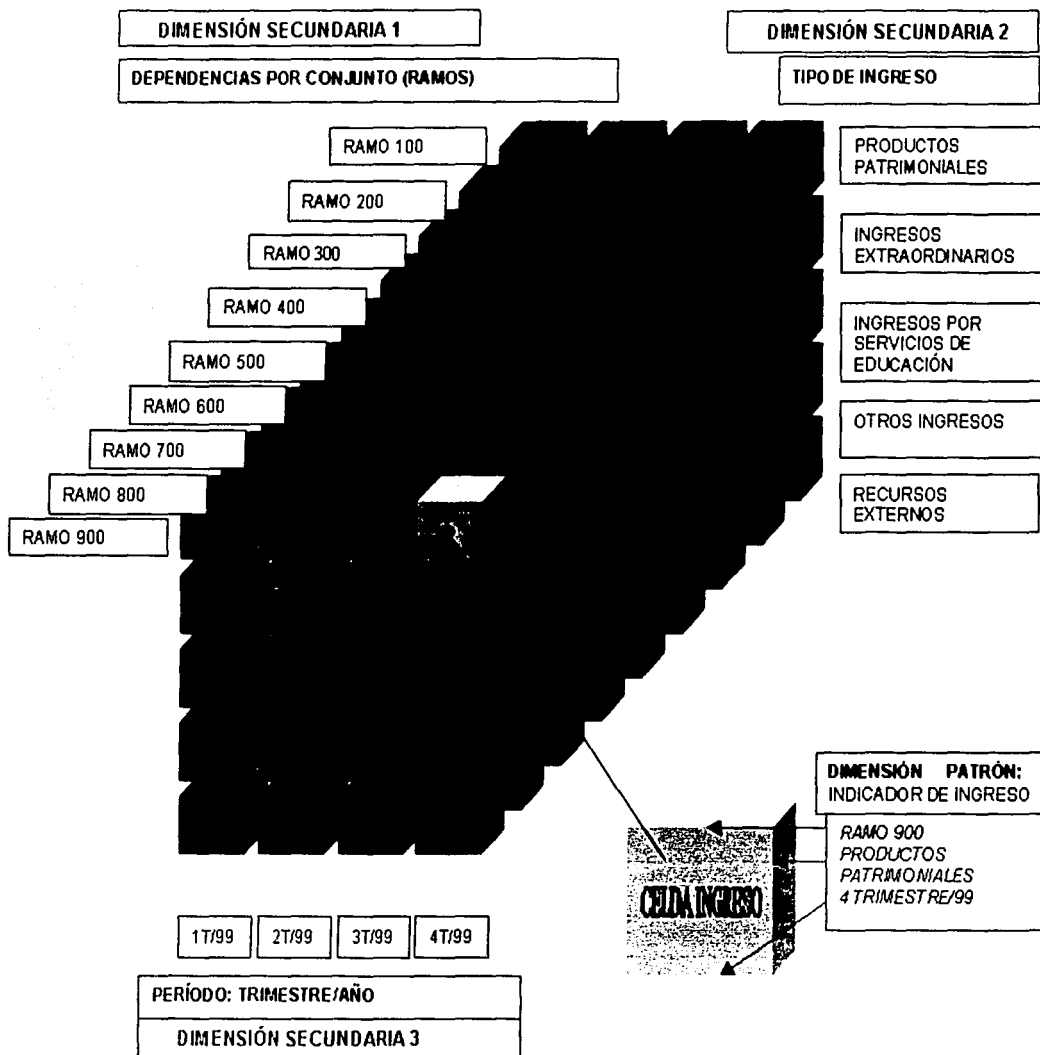




Ejemplo "B": Celda de Ingreso (hasta segunda derivación)

SEGUNDA DERIVACIÓN:

ESTRUCTURA CON FALLA DE ORIGEN





Características principales del análisis multidimensional o hiberncúbica (OLAP):

- Tiene un motor de depósito de datos multidimensional que almacena datos en arreglos. Estos arreglos son una representación lógica de las dimensiones organizacionales.
- Presenta una visión multidimensional lógica de los datos. La visión es independiente de cómo se almacenan los datos.
- Comprende una consulta interactiva, en donde se origina una profundización en niveles cada vez más detallados, o bien, en el ascenso a niveles superiores de resumen y adición.
- Ofrece opciones de modelado analítico, pues incluye un motor de cálculo que maneja modelos funcionales de pronósticos, análisis de tendencias y análisis estadísticos.
- Crea resúmenes y adiciones (también conocidas como consolidaciones), y cuestiona todos los niveles de adición y resumen en cada intersección de las dimensiones.
- Recupera y exhibe datos tabulares en dos o tres dimensiones, cuadros, gráficas, con un pivoteo fácil de los ejes.
- Responde con rapidez a las consultas, de modo que el procesamiento de análisis no se interrumpe y la información no se desactualiza.
- Da una rápida respuesta a consultas de cómputo intensivo, tales como escenarios ¿qué pasa si?. La respuesta rápida no interrumpe el proceso racional y de análisis.
- Realiza una actualización (lectura y escritura) interactiva de la base de datos multidimensional, para permitir aplicaciones de pronósticos y planeación a futuro.
- Realiza una explotación de los elementos o valores de las dimensiones para descubrir relaciones escondidas que pueden ser ricas e importantes.
- Amplía funciones básicas con funciones definidas por el usuario.
- Realiza potentes funciones estadísticas y financieras: conversiones monetarias, depreciación, tasas internas de recuperación, tendencias, análisis de series históricas, etc.
- Ejecuta pivoteo, tabulación cruzada, profundización, niveles de resumen para una o varias dimensiones.

Ventajas OLAP:

- Una base de datos multidimensional es menor a una base de datos relacional, debido a la utilización de tecnología de matriz dispersa, donde se busca celdas no utilizadas dentro de la matriz multidimensional para eliminarlas y comprimir.
- Se almacena información resumida y agregada, los datos que se manejan son a niveles más gruesos de **granularidad** (resumen, adición, datos precalculados y derivados), lo que significa que las profundizaciones no alcanzarán el nivel de detalle. La **Granularidad** se refiere al **nivel de detalle de la información requerida** y tiene una relación directa con las actividades de resumen y adición que deben realizarse sobre los datos fuente. Por lo general, **entre mayor sea la granularidad, mayor será la cantidad de procesamiento requerido** para convertir y resumir los datos operacionales. Es decir los datos los datos con alta granularidad requieren de menos volumen y almacenamiento y se podrán consultar con rapidez y conveniencia.
- La seguridad y acceso están disponibles a niveles altos; no hay privilegios con base al usuario o controles de acceso a nivel de subconjunto.



Desventajas OLAP:

- Los cambios en la estructura dimensional requiere reorganizar la base de datos multidimensional.
- Las ampliaciones al proceso frontal de una base de datos multidimensional no se trasladan con facilidad a otra base de datos multidimensional.

A continuación se mencionan algunas diferencias entre un depósito de datos relacional y un depósito de datos multidimensional.

	DEPÓSITO RELACIONAL	DEPÓSITO MULTIDIMENSIONAL
ACCESO Y VISIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Relacional. • Tablas de columnas e hileras. • Lenguajes SQL con ampliaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensional. • Arreglos: hipercubo y multicubo.
UTILIZACIÓN E INCORPORACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • OLTP. • Motor RDBMS. • Profundización: a nivel detalle. • Desempeño de consultas: rango amplio. 	<ul style="list-style-type: none"> • OLAP. • Motor Multidimensional. • Profundización: a nivel resumen / adición. • Desempeño de consultas: rápido.
TAMAÑO Y ACTUALIZACIÓN DE BASE DE DATOS	<ul style="list-style-type: none"> • Gigabytes a Terabytes. • El depósito de índices y el retiro de normas incrementan el tamaño. • Consulta y carga paralelas. • Actualización durante el uso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gigabytes. • Comprensión y adición de datos dispersos.

PASOS PARA EL DISEÑO DE HIPERCUBOS O MULTICUBOS.

Seleccionar la función organizacional, por ejemplo: análisis de ingresos por ventas y reportes financieros, análisis presupuestal por partidas, entre otros.

Identificar los valores numéricos como por ejemplo: ingresos por ramo, producto, ventas, clientes, etc.

Determinar las dimensiones y la granularidad de cada dimensión, por ejemplo: en tiempo, se puede tener de manera mensual, bimestral, trimestral, semestral, entre otros.; en Geografía, se puede tener por estado, región, entre otros.; por proveedores, se puede tener por el grado de confiabilidad de entrega o bien por el tipo de proveedor.

Definir el modelo lógico y físico para posteriormente cargar el depósito de datos multidimensional, ya sea directamente de la fuente de datos, o bien, filtrando y ajustando el contenido seleccionado del Data Warehousing o del mercado de datos (cliente gordo o cliente flaco).

FUENTES DE ENTRADA.

Definir El Data Warehousing será alimentado con la información proveniente de las bases de datos que manejan operaciones diarias. Para el bloque de fuentes de datos, se requerirán fuentes de datos y metadatos, extracción de datos y metadatos, almacenamiento de datos, administración y manejo de datos, redes y comunicaciones, administración del flujo de trabajo y estándares.



Las bases de datos actuales que cuenta el Patronato Universitario presentarán retos significativos en la forma en que se organizan los datos y el uso que tienen, por lo que se necesitará de una depuración y filtrado para mejorar la calidad de las fuentes de datos como de las bases de datos que contendrá el Data Warehousing.

MERCADO DE DATOS.

Para el bloque de mercado de datos, se necesitará incorporar el refinamiento y reingeniería de datos, redes y comunicaciones, procesadores de mercado de datos y ambiente operativo, almacenamiento de datos y metadatos, catálogo de matadatos, administración del flujo de trabajo y estándares.

RANGO DE CONSULTA.

El rango de consultas en el Patronato Universitario, deberá estar restringido por el número de dimensiones de datos, la variedad de los reportes y la cantidad de transferencias de escritorio, pues esto determinará la estructura técnica y económica del Data Warehousing.

MODELADO DE LAS FUENTES DE DATOS.

Para el modelado de fuentes de datos se utilizan técnicas y herramientas que permitan la facilidad de organización y homogeneización de datos operacionales. Por ejemplo, existe la técnica de modelado Entidad Relación, y la herramienta CASE que ayuda en la construcción de los modelos de las fuentes de datos actuales o inexistentes. Por lo que existen los siguientes pasos para el modelado de fuentes de datos:

- Identificar las fuentes de datos más importantes y de mayor aplicación.
- Relacionar fuentes de datos definidas en áreas tema.

MODELADO DEL DATA WAREHOUSING.

Para el modelado del Data Warehousing se utilizan técnicas y herramientas que permiten la facilidad de organización de nuestros datos. Por ejemplo, existen las técnicas de esquema estrella, esquema copo de nieve, esquema mixto, etc. , y cada una sustenta tablas de hechos y tablas de dimensiones. Las tablas de hechos: contienen las mediciones básicas de los negocios y consta de millones de hileras; conectan listan de apuntadores a las tablas de dimensión. Las tablas de dimensión: contienen atributos de negocios que se emplean como criterio de búsqueda SQL, y son relativamente pequeñas.

MODELADO DE CONSULTAS.

Para el modelado de consultas empresariales y organizacionales se utilizan técnicas y herramientas que permiten la facilidad de acceso y visualización de nuestros datos del Data Warehousing, identificando con rapidez a cada área tema y sus respectivas dimensiones. Por ejemplo, existe la técnica de modelado STARNET (Red estrella), en el que su objetivo es poder asociar cada una de las áreas tema con varias dimensiones, y a su vez poder identificar diferentes niveles de profundización para cada dimensión (por ejemplo, en la dimensión "Tiempo" se puede tener: diario, mensual, trimestral, etc).



PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La presentación de la información deberá presentarse como reportes, cuadros y gráficas, o como datos preprocesados para un mayor análisis. Existen varias opciones, tales como reportes de corte simple y tabulares, gráficas de pastel, histogramas y de dispersión, y la elección depende de la naturaleza de la información analizada y de las necesidades particulares de los tomadores de decisiones.

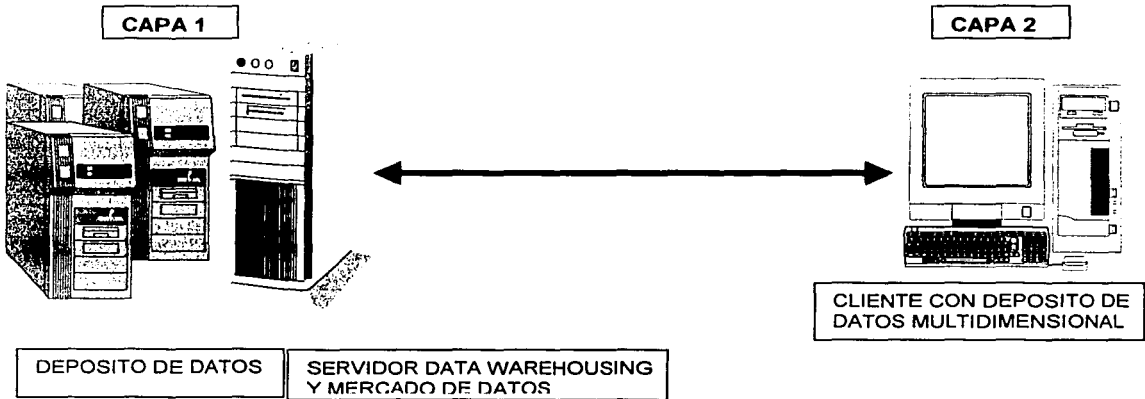
3.3.5 Selección de una arquitectura física de referencia cliente-servidor.

Existen algunas opciones arquitectónica, de las cuales solamente mencionaremos dos de ellas:

ARQUITECTURA 1 (DE DOS CAPAS DE PLATAFORMA).

La estación de trabajo es gorda, pues el cliente sustenta un depósito de datos multidimensional en el servidor OLAP. Los inconvenientes son posibles errores en el desempeño y seguridad de los datos. En la arquitectura cliente/servidor de dos hileras, una capa contiene a los clientes y otra al servidor. El servidor pudiera ser una estación de trabajo, o bien, un anfitrión de macrocomputadora.

En esta opción, las herramientas de acceso del usuario final se pueden ejecutar en el cliente, y las fuentes de datos, Data Warehousing y mercado de datos reside en servidores, ya sea en el mismo o en distintos servidores. Los clientes son aplicaciones gráficas que dependen de la capacidad del procesamiento de la estación de trabajo cliente.

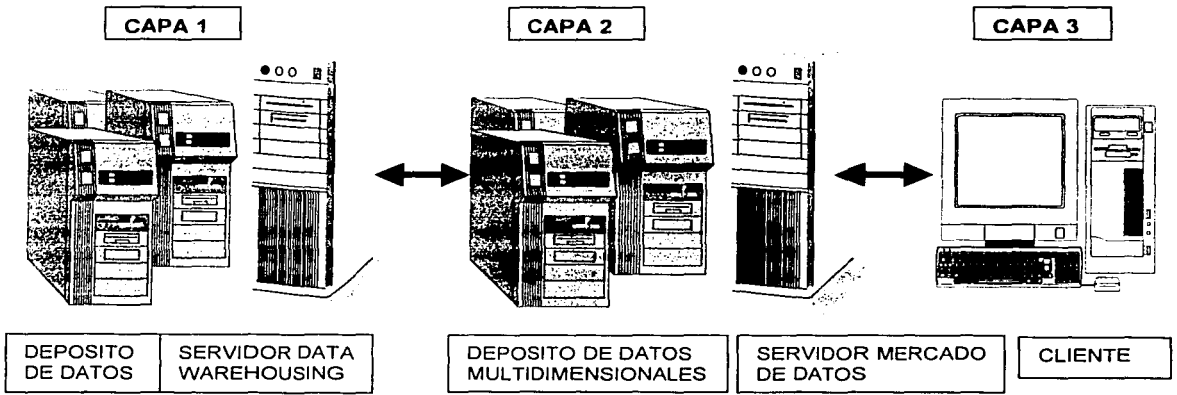


ARQUITECTURA 2 (DE TRES CAPAS DE PLATAFORMA).

La estación de trabajo no es tan gorda, pues los datos se extraen del Data Warehousing y se transforman luego en estructuras de datos multidimensionales, las cuales se almacenan en el servidor de mercado de datos. Esta es la configuración clásica del mercado de datos, en donde se cargan muchos mercados de datos, con datos refinados y con reingeniería previas de un Data Warehousing.



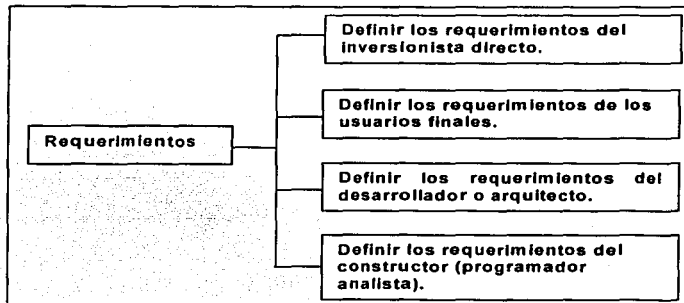
En esta arquitectura una capa cliente basada en una estación de trabajo, una capa intermedia con base en un servidor y una tercera capa establecida en una macrocomputadora. La capa (anfitrión) basada en macrocomputadora es la responsable de manejar las fuentes de datos y las transformaciones opcionales de las fuentes de datos. Los servidores manejan el software, mercado de datos y todos los datos del Data Warehousing. Las estaciones de cliente manejan las aplicaciones de consulta y reporte, y pueden además almacenar datos locales que se descargan en el servidor del Data Warehousing.



3.3.6 Recurso humano para integrar un Data Warehousing.

Los requerimientos describirán con claridad el ambiente operativo en el que se entregará el Data Warehousing, por lo que se necesita un marco de referencia informático. El marco de referencia informático es una forma de ver los requerimientos a través de diferentes niveles de necesidades de los tomadores de decisiones.

Los requerimientos para el proyecto Data Warehousing se pueden visualizar de la siguiente manera:



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



INVERSIONISTA DIRECTO.

El propósito del inversionista directo será resolver un problema organizacional utilizando la Tecnología de la Información (TI). Los avances se medirán en dinero (ahorro costo-beneficio), basándose en períodos y procesos de mejora continua, así como en el análisis de inversiones y pagos, evaluación de riesgos y programas. De manera general, el inversionista considerará que el DATA WAREHOUSING será un Sistema de Soporte de Decisiones para mejorar e incrementar la productividad y eficiencia de las operaciones generales del organismo.

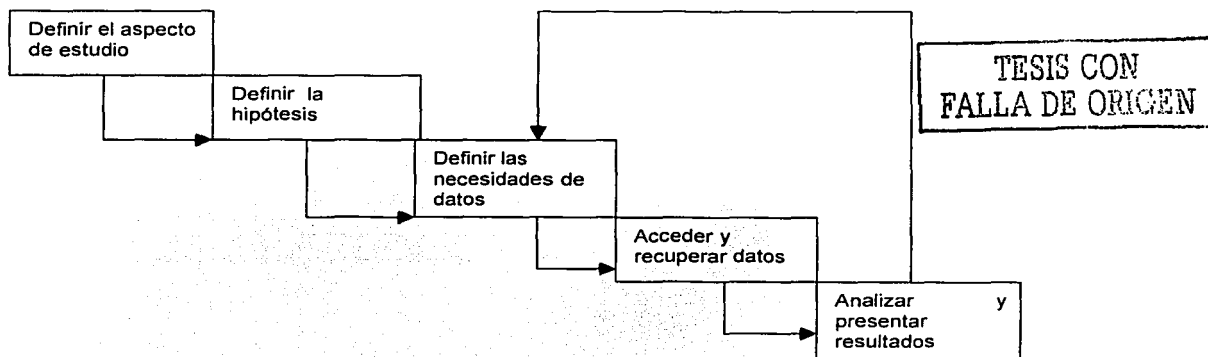
USUARIO Y PROCESAMIENTO INFORMÁTICO.

El propósito del usuario será dar a conocer las características generales del tipo de información que necesitará para realizar una mejor toma de decisiones. Deberá basarse en el establecimiento de indicadores, organigramas, modelos, diagramas, gráficas o bien una serie de elementos que ayuden a visualizar lo que se requiere que soporte el DATA WAREHOUSING. Cabe señalar que al usuario no le interesará la forma del cómo fue diseñado el DATA WAREHOUSING, pues sólo se enfocará de que las funciones señaladas deberán ser efectuadas de manera correcta y eficiente.

Por otra parte, dado que las necesidades de los usuarios abarcan varios elementos de apoyo informativo, es necesario que conozcan un modelo de proceso informático para que les ayude a comprender mejor sus necesidades de consulta de información. El **procesamiento informático – consulta ,reportes y análisis** – se le conoce a veces como consulta de inteligencia organizacional o empresarial.

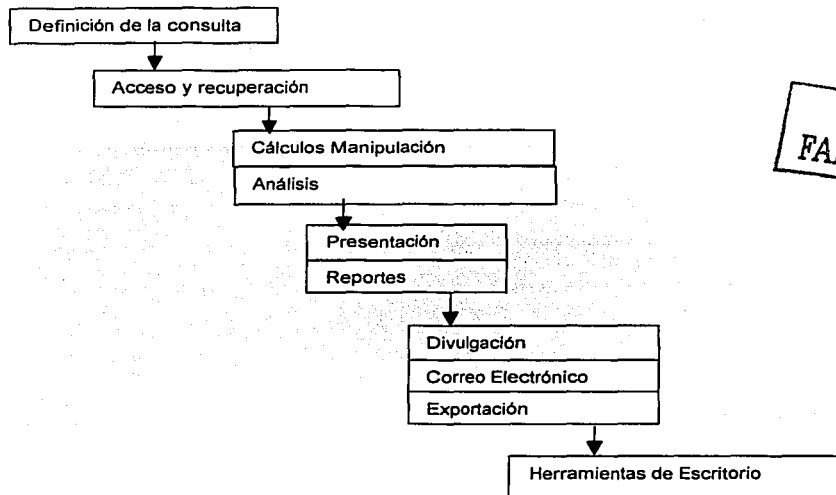
El procesamiento informático consta de tres distintos componentes; a) consultas para acceder y recuperar datos, b) análisis de los datos y c) presentación del análisis en forma de reportes, hojas tabulares y matrices, tablas y gráficas que van de sencillas a complejas. El ámbito del proceso informático por lo regular esta limitado al procesamiento de dos o tres dimensiones (2D o 3D).

A continuación se muestra un modelo que señala los pasos básicos el análisis de toma de decisiones para el Data Warehousing:





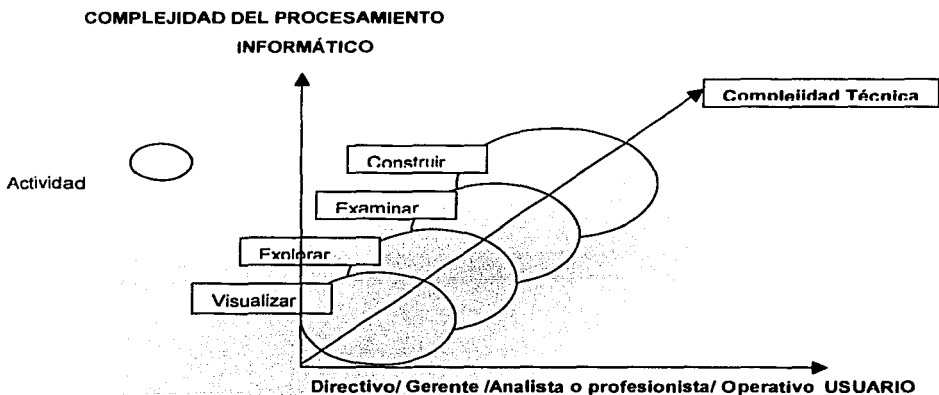
En el siguiente esquema se muestra los pasos del procesamiento informático desde la definición de consulta hasta la divulgación de resultados:



LEGIS CON FALLA DE ORIGEN

Al aumentar las necesidades del proceso informático por parte de los usuarios, desde información resumida hasta datos a mayor detalle, aumentará la complejidad técnica del proceso informático, pues la cantidad de datos en el Data Warehousing provocará mayores habilidades para definir la consulta. Por ello, es de suma importancia realizar una clasificación jerárquica organizacional, donde se contemplen básicamente: el nivel directivo, nivel medio o gerente, nivel analista o profesionalista, nivel base u operativo.

A continuación se muestra un modelo de procesamiento informático dependiendo las necesidades de cada tipo de usuario por su nivel jerárquico:





Aunque "el acceso rápido y el tiempo de respuesta de la información" debe ser importante para la toma de decisiones, también debe ser la manipulación de datos y la comunicación de resultados, así como de su adecuada presentación que facilite el proceso de análisis y de consulta. Por tanto, los elementos básicos de apoyo en el procesamiento informático de los usuarios deberán ser:

- Un rango de cuadros y gráficas tales como pastel, de barras en 2 y 3 dimensiones, de dispersión, de línea y de área.
- Reportes tabulares y matriciales.
- Conjunto de datos resumidos y agregados, disponibles a través de funciones FAQ (Frequently Accessed Queries) Consultas de Acceso Frecuente, FAR (Frequently Asked Reports) Reportes de Acceso Frecuente y FAD (Frequently Accessed Data) Datos de acceso Frecuente, y conjuntos de funciones matemáticas y lógicas para la manipulación y análisis de los datos.
- Análisis estadístico y de tendencias.
- Proporciones, clasificaciones comparacionales y verificación de existencias.
- Examen y visualización de datos.
- Acceso y recuperación de "Bases de datos activas".
- Exportación a herramientas de análisis de presentación (Paquetería tal como Excel, 123 Lotus, entre otros).
- Herramientas de procesamiento analítico que permitan cruce dimensional, y generen reportes de tipo gráfico o textual.
- Herramientas que generen comunicación electrónica.

NOTA: La capacidad y riqueza de las opciones de presentación de los elementos físicos de apoyo en el procesamiento informático para los usuarios, dependerá del grado de detalle de la consulta.

LIDER DE PROYECTO (LP) O ARQUITECTO.

El propósito del líder de proyecto (LP) o **arquitecto** radicará en entender las necesidades de los usuarios, así como de la tecnología de implementación que se necesitará para resolverlas. El LP, será el negociador entre el **inversionista** o responsable directo del proyecto (que ha sido comisionado a un sistema basado en un punto de vista de alto nivel de las necesidades organizacionales) y el **constructor** (que necesita especificaciones detalladas para el desarrollo del DATA WAREHOUSING). El LP será la persona responsable de diseñar los diversos componentes del sistema Data Warehousing para sustentar las necesidades actuales y futuras, en nuestro caso particular de la UNAM, la actividad presupuestal .

Funciones del LP:

- Conocer las necesidades de los usuarios a corto, mediano y largo plazo.
- Entender las inversiones en tecnología actual y planeada de las plataformas computacionales, y los sistemas de información de bases de datos.
- Asimilar la disponibilidad de los datos que proporcionen los sistemas operacionales.
- Comprender los elementos de seguridad de información.
- Compilar una serie de requerimientos que coincidan con la visión del tomador de decisiones, así como un conjunto de requerimientos y prioridades en la implementación de la tecnología.
- Establecer el rango de plataformas necesarias para la implementación.
- Establecer una flexibilidad para incorporar mejoras, pues el Data Warehousing podrá también ser empleado como auxiliar de planeación para mejoras continuas de las operaciones, así como para proporcionar avances competitivos con base en los análisis de los datos.



- Articular un plan del proyecto con el fin de obtener una visión general de las actividades del Data Warehousing. Así mismo establecerá prioridades sobre la implementación, para atender necesidades críticas que se presenten en el Patronato Universitario.
- Estimar un presupuesto y tiempo adecuado para el proyecto Data Warehousing, por lo que deberá estimar el costo, con base a una arquitectura de referencia como por ejemplo: Fuentes de Datos, Data Warehousing, Mercado de Datos, Acceso del usuario final, Administración de datos, Administración de metadatos e infraestructura.

UN EQUIPO OPERACIONAL.

El propósito del equipo operacional será el de analizar e identificar los requisitos de los usuarios finales basándose en las siguientes actividades:

- Estudiar los modelos de datos existentes, el refinamiento de estos modelos, la identificación y el modelado de procesos, las causas de reemplazo si fuera el caso del sistema operacional existente por uno nuevo, y la puesta de un plan de proyecto con los resultados y las estimaciones en el tiempo.
- Deberá realizar el diseño estableciendo una equivalencia entre los objetos relacionales y las entidades, los atributos, las relaciones y las restricciones, y se genera el esquema del repositorio de datos.
- Se ensamblan los datos de muestra con la ayuda de un experto en back end y se llenan las tablas con datos utilizando las relaciones adecuadas y las restricciones definidas en el modelo de datos. El experto en back end está íntimamente familiarizado con el software y con el repositorio de datos en el que se almacenará la información del sistema operacional.
- Comienza la programación estableciendo objetivos primarios que pueden provocar la separación del desarrollo del proyecto en una serie de tareas sucesivas de programación. Por ejemplo, en una aplicación de gestión financiera es necesario desarrollar primero la programación sobre los presupuestos.
- Se realiza la comprobación de los módulos terminados, y el sistema debe pasar una fase de garantía de calidad en la que el sujeto y el usuario experimentan el trabajo terminado.
- Se ensamblan los módulos y se comprueban nuevamente la aceptación del usuario final de los requisitos acordados, para que las partes del sistema que no parezcan correctas sean examinadas nuevamente.
- Se distribuye el sistema operacional capacitando previamente a los cliente.

CONSTRUCTOR (CR).

El constructor o desarrollador técnico del Data Warehousing tendrá como propósito la instalación e integración física de diversos componentes, pues incorporará los requerimientos operacionales y de despliegue, así como la capacidad de recuperación y seguridad. Por ejemplo, si lo que se pretende en el DATA WAREHOUSING es llevarlo a una fase de Misión Crítica Cliente/Servidor, el constructor deberá tener conocimientos en la tecnología relacional, redes locales y programación en C Y C++, Visual Basic, Delphi u otro lenguaje de alto nivel. El desarrollador necesitará además incorporar el refinamiento y reingeniería de datos, redes y comunicaciones, procesadores del Data Warehousing y ambiente operativo, almacenamiento de datos y **metadatos, catálogo de metadatos** (*más adelante se define el concepto de metadatos y catálogo de metadatos*), administración del flujo de trabajo y estándares.



Funciones del constructor (CR):

- Dar acceso a reportes y cuadros por medio de iconos y botones, el cual destacan mediante la capacidad de filtrado y ajuste al momento de su aplicación.
- Definir consultas complejas, mediante el uso de términos y reglas empresariales, sin requerir de una comprensión técnica de las estructuras de datos fundamentales.
- Enriquecer las consultas, por ejemplo, editar en SQL de una consulta generada por la herramienta de consulta para mejorar el acceso y la recuperación de los datos.
- Utilizar los resultados de una consulta como entrada para otra.
- Incorporar nuevas formulas para el análisis y nuevas plantillas para reportes y cuadros.
- Elaborar reportes con tablas, cuadros y gráficas incorporados.
- Mejorar plantillas de reportes incorporando logotipos, estilos, fuentes múltiples, bordes señalamientos a color, numeración de páginas, entre otras
- Desarrollar consultas con parámetros, almacenamiento de consultas ad-hoc y desarrollar una consulta de manera visual.
- Presentar reportes de calidad ejecutiva, cuadros y matrices cuyo diseño y formato incluya una sección de fuentes, fuentes múltiples, bordes señalamientos a color, notas de texto, entre otros.
- Integrar las herramientas de escritorio mediante el uso de ASCII, con apoyo del RTF (formato de texto abundante) para mejorar la productividad.
- Exportar a aplicaciones personalizadas, herramientas de análisis estadístico y bases de datos.
- Preparar con anticipación consultas de acceso frecuente (FAQ Frequently Accessed Queries) y reportes solicitados con frecuencia (FAR Frequently Asked Reports) para los usuario de nivel alto, y depositarse en el Data Warehouse para una recuperación y presentación instantánea de tablas, cuadros y gráficas. Además deberán considerar que los Datos de acceso frecuente (FAD Frequently Accessed Data), tendrán que ser importados hacia paquetes de análisis – como hojas de calculo – en sus estaciones de trabajo personales.

ADMINISTRADOR DE BASES DE DATOS.

El propósito del administrador es el de comprender la arquitectura de datos y trabajar con ella diariamente.

Funciones del Administrador:

- Mantener la consistencia, confiabilidad y actualidad de la información.
- Manejar los metadatos del Data Warehousing.
- Asegurar que los mecanismos de transporte, bases de datos computadoras y mecanismos de comunicación estén listos y disponibles todo el tiempo.
- Proporcionar soporte técnico inmediato y capacidades en línea para asistir a los usuarios cuando falle el sistema o cuando tengan preguntas operacionales.
- Proporcionar políticas y procedimientos de seguridad de acceso.
- Administrar el tamaño de las bases de datos que utiliza el Data Warehousing.
- Actualizar y dar servicio de duplicación de datos. Los servicios de duplicación permiten modificar la administración de los datos copiados y sólo permiten que los cambios se propaguen de la fuente hacia el objetivo. El servidor de duplicación es una tercera máquina que contiene una base de datos y administra el proceso de duplicación entre la fuente y los objetivos. El servidor de aplicaciones detecta los cambios a los datos dentro de la fuente. Enseguida, los cambios correspondientes a toda la información que se duplicó se envían al servidor objetivo para su aplicación en los datos duplicados.
- Planear el tráfico de la red. Esto comprende la planeación de la anchura de la banda de la red, la evaluación de lo existente y la estimación del flujo de los datos entre los servidores de duplicación, las fuentes y los objetivos.
- Calendarizar. Es decir, planear el flujo y duplicación de datos en horas no pico, esto con el fin de minimizar el ancho de banda, a través de varias zonas de horarios y el uso de activadores por tiempo.
- Sincronizar de fuentes. Es la coordinación de actualizaciones simultáneas a los mismos datos por varios usuarios. casi todas las bases de datos evitan que dos usuarios modifiquen el mismo dato al mismo tiempo y en el mismo lugar, colocando controles de concurrencia



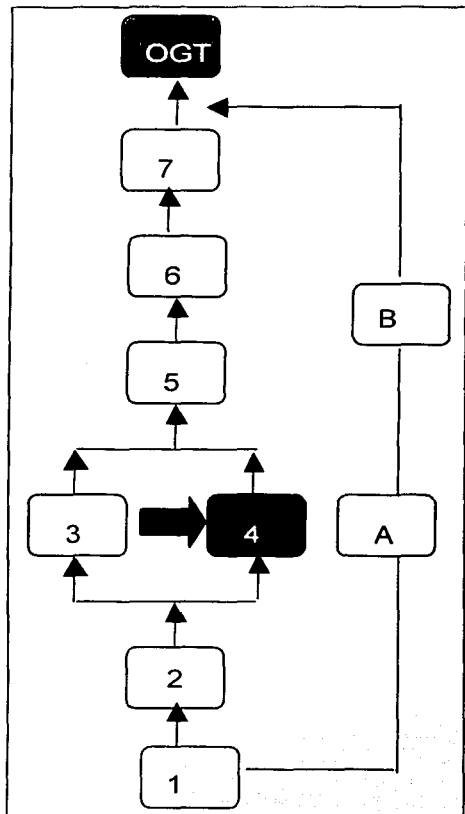
- Recuperar desastres. Ensayar una profundización para recuperación de desastres debe formar parte de las actividades de desarrollo previas al despliegue. Una vez instalado y funcionando el Data Warehousing, es difícil detener todo recuperar el servidor y volver a instalar el sistema de administración de base de datos. Por lo que se recomienda apagar el servidor incluyendo el sistema operativo, volver a: *instalar y configurar el sistema operativo, sincronizar las unidades, instalar y configurar el RDBMS, los monitores el software y el middleware, cargar e indizar los datos.*
- Controlar acceso y seguridad. La información resumida que puede ayudar a una empresa a tomar decisiones es igual de valiosa para la competencia. Los usuarios tendrán claves de identificación y de acceso que a menudo son diferentes para cada estación de trabajo, acceso a la red, conexión remota al servidor y conexión remota a una o más bases de datos. Cuando un usuario salga de la organización, un equipo de depuración tendrá que eliminar los controles de acceso en varios sistemas.
- Administrar el crecimiento de datos. Como el Data Warehousing contendrá datos históricos y actuales típicamente de cinco a diez años de historia, se recomienda:
 - El uso de técnicas de resumen. Al pasar de una información muy detallada a una muy resumida, disminuye en varios ordenes de magnitud la cantidad de almacenamiento requerido.
 - Por lo general los usuarios pueden manejar sus tarea con menos datos de detalle que los que demandan.
 - Limitar la extensión de los datos históricos que deben almacenarse, ya que podrían ser cíclicos.
 - Limitar el ámbito de los datos que deben manejarse identificando eventos empresariales, como pueden ser el de fusionarse dos corporaciones, los datos individuales podrían no servir para la nueva empresa.
 - Eliminar el detalle no utilizado con base en la historia de referencia.
 - Distribuir los datos a través de muchos dispositivos de almacenamiento, para no depender de uno solo. Almacenar y manejar los datos en un banco central de dispositivos de almacenamiento que puedan acceder de manera inteligente muchos servidores. Esta estrategia optimiza la utilización del almacenamiento, así como la inversión en este rubro.
- Administrar el desempeño de la base de datos.- Es la organización física de la base de datos, y comprende:
 - Ejecutar consultas en paralelo.- Todos los componentes pueden ejecutarse de manera simultánea, por medio de procesos concurrentes. Por lo tanto, el desempeño de la consulta está a la más alta velocidad.
 - Segmentar tablas.- Con el fin de saltar los datos no disponibles y los segmentos de tabla no involucrados. La segmentación también debe proporcionar la capacidad de ejecutar respaldos y restauraciones a nivel de segmento.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo Cuatro

Estudio Técnico de Mercado Data Warehousing



Objetivo específico 4:

Analizar información de fabricantes y productos disponibles en el mercado para la construcción del Data Warehousing.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

4.1 ANÁLISIS DE MERCADO DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES PARA EL DESARROLLO DE UN DATA WAREHOUSING.

Un Data Warehousing se puede implementar mediante dos grandes enfoques:

- Construir un Data Warehousing propio sin una estructura predefinida, por lo que ofrecerá la capacidad de seleccionar los mejores productos y servicios de su tipo, aunque esto presentará un mayor riesgo al integrar los sistemas.
- Seleccionar una estructura predefinida de Data Warehousing como arquitectura de referencia de un fabricante, lo cual disminuye las opciones disponibles, pero se reduce el riesgo en la integración de sistemas. Si seleccionamos a un solo proveedor existente, como fabricante clave para nuestro Data Warehousing, tendríamos el riesgo de limitar a nuestro sistema en un incumplimiento de ciertos objetivos o funciones específicas deseados, pues caeríamos muy probablemente en un consumo no deseado e insatisfecho. Por ejemplo, si se elige IBM y su familia DB2 para el sistema de administración de bases de datos, significa que el hardware y las plataformas de sistema operativo quedan restringidas a las plataformas que maneja la familia DB2.

Para el análisis de inversión en la tecnología del Data Warehousing es necesario conocer a los proveedores de soluciones integradas e interconectadas, conociendo las ventajas y desventajas de los componentes para la plataforma de cómputo, sistema operativo, sistema administrador de la base de datos, herramientas de desarrollo y administración de metadatos.

La siguiente figura nos muestra la influencia y enfoques de los proveedores de soluciones apoyadas y de estructura. ✓

Componente \ Fabricante	Plataforma de cómputo y sistema Operativo	DBMS	Herramienta de desarrollo	Soporte	Administración y manejo de sistemas	Manejo de Metadatos
IBM	✓	✓			✓	
HP	✓				✓	
Oracle		✓	✓	✓		
Sybase	✓	✓	✓		✓	✓
Informix		✓	✓			
Computer Assoc		✓	✓		✓	
AT&T	✓	✓				
Pyramid	✓					
SUN	✓				✓	
Microsoft		✓	✓	✓		



CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DATA WAREHOUSING.

1) Clasificación de fabricantes y proveedores de estructuras prediseñadas. Los principales fabricantes de bases de datos y plataformas de cómputo ofrecen estructuras prediseñadas del Data Warehousing. La mayoría de éstas estructuras son similares en ámbito y sustancia, con diferencias en gran medida por la tecnología y tipo de solución que el fabricante brinda. Entre estos proveedores se encuentran:

- IBM - Data Warehousing Plus.
- Oracle - Warehousing Technology Initiative (WTI).
- Hewlett Packard - Open Warehousing.
- Sybase - Warehousing Works.
- Informix - Data Warehousing Framework
- Pyramid Technology - Smart Warehousing.
- AT&T GIS - Enter price Information Factory.
- Prism Software - Data Warehousing Framework.
- Platinum technology - Data Warehousing as a part of Poems Framework.
- SAS Institute. Data Warehousing Initiative.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2) Clasificación de fabricantes y proveedores según el distribuidor de producto o servicio necesario para el desarrollo de un Data Warehousing. En este enfoque de implementación se selecciona un proveedor existente como fabricante clave. Después, se utilizan los bienes o servicios del proveedor clave para influir en la selección de productos y servicios que satisfagan el resto de las funciones que se requieren para construir el Data Warehousing deseado. Por ejemplo, si se elige IBM y su familia DB2 para el sistema de administración de bases de datos, significa que el hardware y las plataformas de sistema operativo que dan restringidas a las plataformas que maneja la familia DB2.

- *Fabricantes de hardware y plataformas de sistemas operativos.* -IBM, HP, Microsoft, SUN, Pyramid y Sequent.
- *Fabricantes de sistemas administradores de bases de datos (DBMS).* -Oracle, Sybase, Informix, Computer Associates, Software AG, IBM, y Red Brick.
- *Fabricantes de herramientas de soporte de decisiones.* -SAS Institute, Sterling Software e Information Builders.
- *Fabricantes de servicios de integración de sistemas.* - Anderse Consulting, Price Waterhousing, Coopers Lybrand, Computer Sciences Corporation, ISSC y EDS.

3) Clasificación de fabricantes y proveedores según la incidencia de su producto y servicio en el mercado. Aquí existe una subdivisión de este grupo:

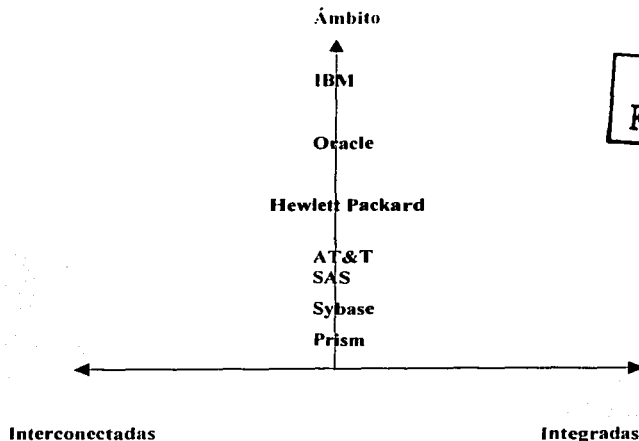
- *Proveedores líderes absolutos de costos y gran participación en el mercado por el desarrollo de tecnología y servicio de cómputo.*

Se les identifica como proveedores de soluciones de Data Warehousing por tres atributos: a) tienen gran presencia en el mercado de la industria de la computación b) ofrecen tecnología esencial del Data Warehousing, y c) poseen una estrategia actual. Los miembros de este grupo por lo general ofrecen la plataforma de cómputo del Data Warehousing, el sistema administrador de bases de datos y las herramientas de soporte de decisiones. Por lo que para estos proveedores, el Data Warehousing es una ampliación natural de sus actividades principales. Los



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

miembros representativos del grupo son **IBM, Oracle, Hewlett Packard, SAS Institute, Sybase, y AT&T.** **IBM** y **Oracle** logran con mayor facilidad la solución integral de la mayoría de los componentes de Data Warehousing como parte de una sola arquitectura. A continuación se muestra la siguiente figura que ejemplifica los principales proveedores de soluciones integradas:



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- *Proveedores de nicho o de componentes, que proporcionan productos de punta para bloques específicos de una arquitectura de referencia.*

Estos proveedores tienen gran capacidad para extraer datos del Data Warehousing, o directamente de las fuentes de datos, y después ofrecer una solución de soporte de decisiones – en otras palabras, un micro Data Warehousing. Ejemplos de estos proveedores son Pilot Software, Information Advantage, Comshare, Kenan, Planning Sciences y Dimensional Insight.

- *Proveedores de nichos diferenciados.*

Estos proveedores proporcionan una estructura de solución de Data Warehouse similar al grupo de proveedores de soluciones apoyadas (como es el caso de PlatinumTechnology), ofreciendo soluciones totales. Sustentan una estrategia muy ambiciosa de adquirir muchos proveedores de nicho y luego incorporarlos para ofrecer soluciones integradas. Pyramid Technology, tiene una estructura de solución y un programa de alianza para avanzar hacia una solución integrada. Otros más como Red Brick y Prism Software son promotores importantes de los conceptos del Data Warehousing, el cual representa el negocio principal. Microsoft está incorporando lentamente productos o características a sus productos principales, para establecer competencia en este mercado del Data Warehousing.



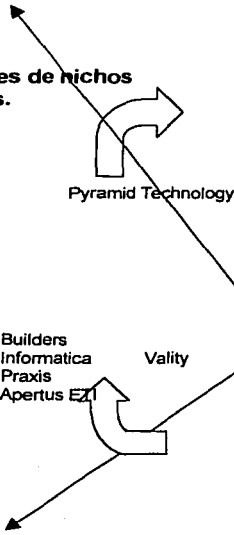
A continuación se muestra el siguiente diagrama indicando la subdivisión de los fabricantes y proveedores según la incidencia de su producto y servicio en el mercado.

1) Proveedores líderes absolutos de costos y gran participación en el mercado por el desarrollo de tecnología y servicio de cómputo.

3) Proveedores de nichos diferenciados.

Platinum
SAS
Prism Software

Red Brick
Microsoft
Sequent
Silicon Graphics



Pyramid Technology

Builders
Informatica
Praxis
Apertus E2I

Vality

IQ Software
ANGOS Software

HNI Software
Arbor Software
BNN Software

Informix
IBM
Sybase
AT&T

Computer Associates

Hewlett Packard
Oracle

SUN Microsystem, Tandem, Microsoft Information

Digital Equipment

Intersolv

Comshare
Brio
Information Discovery
Information Advantage
Pilot Software
Planning Science
Kenan
MicroStrategy
Holos
Prodea
SPSS

Sterling Andyne
Conusmer Insight
Dimensional Insight

FIGURA. CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES SEGUN LA INCIDENCIA DE PRODUCTO Y SERVICIO EN EL MERCADO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2) Proveedores de nicho o de componentes, que proporcionan productos de punta para bloques específicos de una arquitectura de referencia.

**4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE MERCADO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS EN MATERIA DE BASES DE DATOS.**

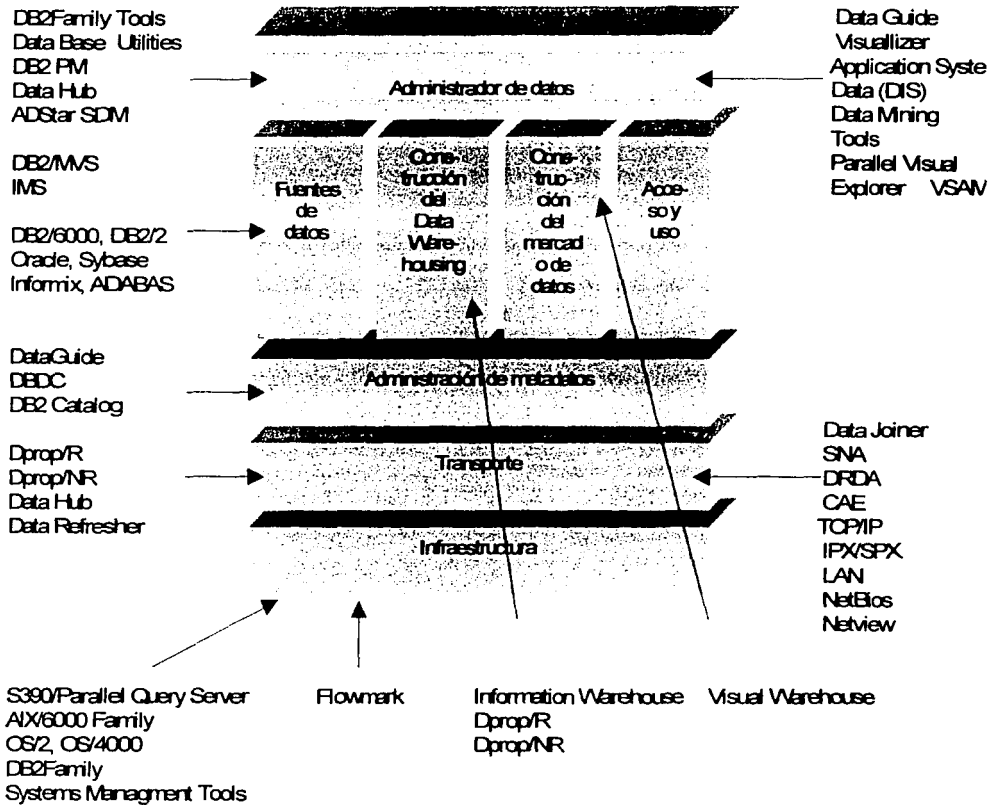
La evolución de las bases de datos ha permitido que los usuarios tengan una mayor ventaja en la portabilidad, compatibilidad, integración, arquitectura Cliente/Servidor, soporte SQL, orientación a objetos, entre otros. Ante este panorama se muestra a continuación un **cuadro general de análisis comparativo de bases de datos:**

Ventajas	Desventajas
Adabas	
Facilidad de uso Confianza en el servicio Capacidad de transacciones Integridad de datos	Alto costo de mantenimiento poca flexibilidad
DB2	
Ambiente multiplataformas Herramientas CASE Aplicaciones de Soporte a la decisión	Difícil migración Herramientas de usuario final
Informix	
Buen desempeño Flexibilidad y portabilidad Buena herramienta en UNIX	Administración compleja Caídas regulares
Ingres	
Buen precio Fácil manejo Integridad de datos	Pocos programadores con experiencia Tiempos de respuesta no cumplidos
Oracle	
Seguridad Fácil desarrollo Integridad de datos	Manejo complejo de la administración Consume muchos recursos
Progress	
Rápida implementación Lenguaje robusto Integridad de la Información	Problemas con el soporte técnico
Access	
Es la más base de datos más utilizada en Office Fácil de aprender y aplicaciones básicas sin escribir una línea de código	Limitación de registros Tiempo de procesamiento
Fox Pro	
Lenguaje orientado a objetos Escalable en arquitectura cliente servidor e Internet Alta velocidad de Respuesta	Limite en el manejo de información dentro de sus tablas
Sybase	
Fácil de Administrar Tecnología Cliente/Servidor Integridad de datos	Herramientas de desarrollo Migración de aplicaciones

Resultados proporcionados por Computer World//México y por la Coordinación de Sistemas del Instituto de Ingeniería, en una encuesta nacional de bases de datos a 224 usuarios de los productos más importantes en el mercado.



A continuación se muestra una estructura de referencia para el diseño Data Warehousing y algunos de los productos ofrecidos en el mercado por los fabricantes para cada nivel de referencia (fuente IBM):



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



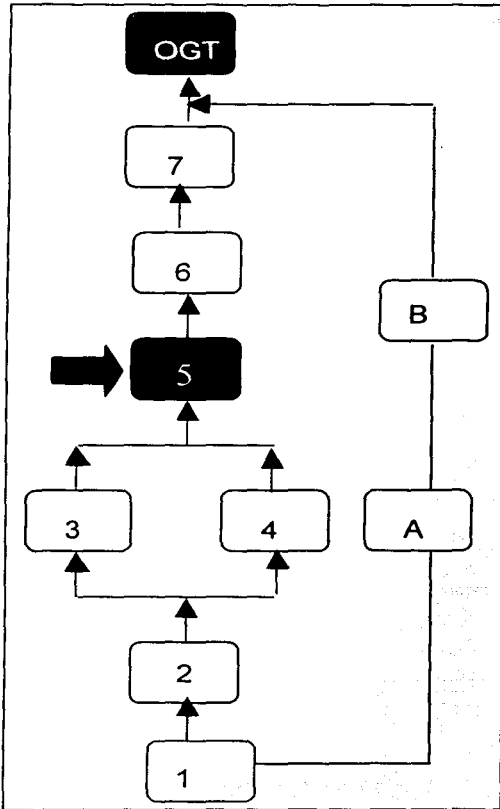
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo Cinco

Propuesta técnica de la
integración del Data Warehousing
en la UNAM

Objetivo específico 5:

Proponer el modelo de estructura de construcción del Data Warehousing respecto a su plataforma, hardware y software requerido.





Uno de los aspectos importantes en el diseño técnico de un sistema Data Warehousing, es el análisis y selección adecuada de la arquitectura y plataforma sobre la cual va a funcionar, pues la dimensión del sistema requiere de herramientas y elementos robustos, capaces de soportar grandes cantidades de información de manera rápida y eficiente.

Por tanto, con base a los estudios e investigaciones realizadas se evaluaron las necesidades de almacenamiento y manejo de datos, analizando los equipos de cómputo actual, manejadores (administradores) de bases de datos, sistemas operativos, procesadores, lenguajes de programación y protocolos de comunicación compatibles con Red-UNAM, mismas que a continuación se describen:

5.1 PC'S, PROCESADORES Y SERVIDORES.

PC'S Y PROCESADORES.

Las dependencias Universitarias cuentan básicamente con equipo de computo escalable, PC's Pentium III y PIV con diferentes velocidades de procesadores, generalmente a 400 Mhz como mínimo y con 32 a 64 MB de memoria en RAM y discos duros de 8 hasta 20 Giga Bytes.

Respecto a los procesadores en el mercado podemos mencionar: procesadores CISC (Complex Instruction Set Computer) como son los intel x86, Motorola 68000 y Digital VAX; procesadores RISC (Reduced Instruction Set Computer), como la arquitectura SGI MIPS, Sun Sparc, Digital Alpha, PowerPC y HP RISC. El procesador RISC se basa en simplificar al máximo el conjunto de instrucciones.

A continuación se mencionan algunas ventajas que tienen los procesadores *RISC (Reduced Instruction Set Computer)* contra procesadores *CISC (Complex Instruction Set Computer)*:

- Los RISC suelen tener entre 50 y 100 instrucciones y un modo reducido de modos de direccionamiento.
- Tienen arquitectura "load/store". Lo que significa que los accesos a la Memoria Principal (MP) son para extraer instrucciones y datos y para almacenar datos.
- Sus instrucciones son sencillas: realizan únicamente las operaciones básicas, y no como en los CISC en los que suelen encontrarse instrucciones sofisticadas que pretenden facilitar la compilación de ciertos lenguajes de alto nivel y cuyo porcentaje de uso es muy bajo.
- Su formato de instrucciones es regular: todas las instrucciones tienen la misma longitud (normalmente, 32 ó 64 bits) y el número de formatos diferentes es reducido (3 o 4); en cada formato, todos los bits tienen el mismo significado para todas las instrucciones, lo cual permite, que la Unidad de Control (UC) sea más sencilla. Se simplifican los modos de direccionamiento y se facilita la decodificación de las instrucciones.
- Conjunto reducido de Instrucciones. Estas instrucciones están implantadas directamente en el hardware, usando únicamente las instrucciones más frecuentes.
- Solo existen instrucciones (Load/Store).
- Poseen un gran número de registros.
- La lógica de control del CPU se reduce de un 50 % a un 6%, lo que permite integrar más funciones en el chip.
- Los procesadores RISC son más sencillos de programar dada la homogeneidad de las instrucciones.
- Instrucciones simples y fáciles de codificar.



SERVIDOR.

El servidor debe estar enfocado para ámbito empresarial, que requieren de escalabilidad, desempeño de multiprocesamiento, altos niveles de memoria caché y de ancho de banda para comunicaciones corporativas y de bases de datos.

- **Capacidad de Servicio recomendada:** Diseño modular para facilitar el servicio y para una amplia variedad de ambientes
- **Caché recomendado:** 8 KB de caché de datos y 12 KB de caché de instrucción el cual facilita el uso eficiente del espacio de almacenamiento caché
- **Procesadores recomendados:** Procesadores Intel Xeon MP de 1.40 GHz, 1.50 GHz y 1.60 GHz con soporte Hyper-Threading.
- **Memoria recomendada:** Memoria expandible mínima 512 MB.
- **Entradas de disco:** Estándar 24X IDE CD-ROM o estándar DVD. Unidad para diskette estándar de 3.5" y 1.44 MB.
- **Disco duro:** Almacenamiento expandible 876 GB de almacenamiento.
- **Puertos de Entrada y Salida:** Teclado, mouse, 2 seriales y 2 USB.
- **Compatibilidad de Software:** Novell NetWare, Unix, Linux, Microsoft, Windows NT Server, Microsoft Windows NT Server, Enterprise Edition, Microsoft Window NT Terminal Server Edition, Microsoft Windows 2000 Server, Microsoft Windows 2000 Advanced Server, Red Hat
- **Póliza de Garantía y soporte técnico:** Respaldo técnico y de garantía mínimo por 1 año.
- **Precio aproximado:** 9520 USD5.2

5.2 PLATAFORMA.

Para el sistema Data Warehousing, se propone aprovechar la plataforma cliente/servidor del sistema SIAU el cual es utilizada actualmente en el Patronato y comunidad universitaria, pues brinda un manejo potencial del servidor. Pues podrá ser orientado en el uso de procesadores RISC, brindando al sistema una mayor rapidez y aprovechamiento de los recursos de la red a nivel global.

En el sentido más estricto, el término cliente/servidor describe un sistema en el que una máquina cliente solicita a una segunda máquina llamada servidor que ejecute una tarea específica. El cliente suele ser una computadora personal común conectada a una LAN, y el servidor es, por lo general, una máquina anfitriona, como un servidor de archivos PC, un servidor de archivos de UNIX o una macrocomputadora o computadora de rango medio. El programa cliente cumple dos funciones distintas: por un lado gestiona la comunicación con el servidor, solicita un servicio y recibe los datos enviados por aquél. Por otro lado, maneja la interfaz con el usuario: presenta los datos en el formato adecuado y brinda las herramientas y comandos necesarios para que el usuario pueda utilizar las prestaciones del servidor de forma sencilla. El programa servidor en cambio, básicamente sólo tiene que encargarse de transmitir la información de forma eficiente. No tiene que atender al usuario. De esta forma un mismo servidor puede atender a varios clientes al mismo tiempo. Algunas de las principales LAN cliente/servidor con servidores especializados que pueden realizar trabajos para clientes incluyen a Windows NT, NetWare de Novell, VINES de Banyan y LAN Server de IBM entre otros. Todos estos sistemas operativos de red pueden operar y procesar solicitudes de aplicaciones que se ejecutan en clientes, mediante el procesamiento de las solicitudes mismas.



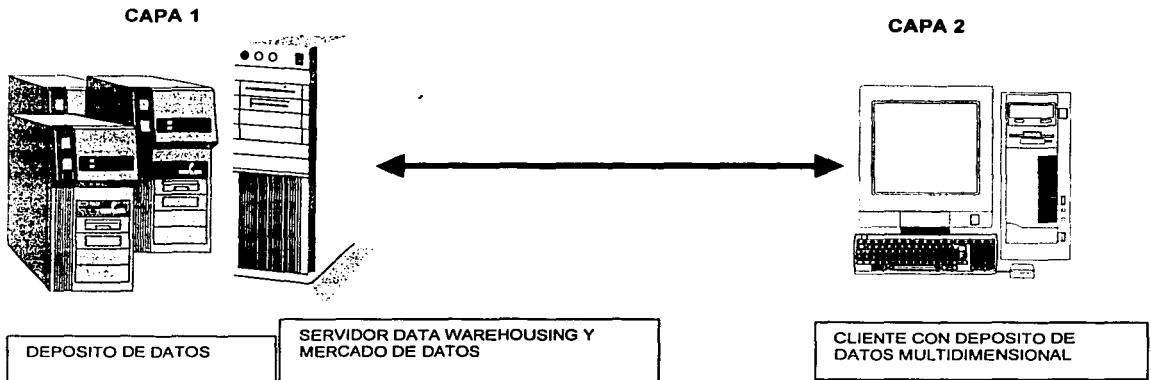
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

Ventajas que ofrece la arquitectura cliente/servidor:

- Manera oportuna y eficaz de información.
- Flexible en el manejo de información.
- Reducción en el tráfico de la red.
- Aprovechamiento del equipo existente. Lo cual reduce costos.
- Compatibilidad con los sistemas operativos existentes.
- Comparte diversas aplicaciones.
- Compatibilidad e intercambio de información entre aplicaciones.
- Control de herramientas mediante el uso de un solo administrador.
- Las herramientas de acceso del usuario final se pueden ejecutar en el cliente, y las fuentes de datos, Data Warehousing y Mercado de datos reside en servidores, ya sea en el mismo o en distintos servidores. Los clientes son aplicaciones gráficas que dependen de la capacidad del procesamiento de la estación de trabajo cliente.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ARREGLO DE CLIENTE-SERVIDOR DE DOS CAPAS



5.3 SISTEMA OPERATIVO SERVIDOR

La construcción del Data Warehousing en la Universidad requiere de un sistema operativo servidor robusto capaz de soportar la operación de un gran número de usuarios en forma simultánea, y que sea compatible con diferentes sistemas operativos cliente que se utilizan en la RED UNAM, tales como Windows 95, Windows 98, Windows 2000, entre otros.

Los sistemas operativos servidor más eficientes y rentables que se localizan en el mercado son:

Sistema Operativo Windows NT Server.

Windows NT Server de Microsoft es un verdadero sistema operativo de 32 bits muy poderoso, que está disponible en versiones cliente y servidor. Entre las características clave de NT está la multitarea prioritaria, procesos de multilectura o hebras, portabilidad y soporte para multiprocesamiento simétrico. La multitarea prioritaria permite la realización de múltiples tareas preferentes y subordinadas. Es NT y no los programas específicos quien determina cuando deberá interrumpirse un programa y empezar a ejecutar otro. Procesos de lectura múltiple o



hebras, es un término que en NT, se refiere a los hilos que funcionan como agentes de ejecución. Tener hebras de ejecución múltiple dentro de un mismo proceso, significa que un proceso ejecuta, de manera simultánea, diferentes partes de un programa en diferentes procesadores. El multiprocesamiento simétrico permite que los requerimientos de sistema y aplicación se distribuyan de manera uniforme entre todos los procesadores disponibles, haciendo que todo funcione mucho más rápido. Windows NT emplea el sistema de archivos NT (NTFS). Este sistema de archivos soporta nombres de archivo de hasta 256 caracteres. También permite el rastreo de transacciones. Esto significa que si el sistema falla, NT regresa los datos al estado inmediato anterior a la caída del sistema. Microsoft diseñó Windows NT para que fuera portátil. Está compuesto de un kernel o núcleo, así como de diferentes subsistemas del sistema. Hay subsistemas disponibles para aplicaciones que ejecutan programas basados en OS/2 y POSIX. Un procesador DOS virtual (VDM) ejecuta MS-DOS y aplicaciones Windows de 16 bits. NT incluye software de red de punto a punto para que los usuarios de NT puedan compartir archivos y aplicaciones con otros usuarios que ejecuten NT o Windows para Trabajo en Grupo.

Características generales:

- Es un sistema operativo de servidor sencillo para las necesidades más exigentes, pues se trata de un sistema fácil de configurar flexible, escalable y compatible que notará una significativa reducción en los costos de Hardware y Software.
- Fácil de administrar y usar, que experimenta una considerable mejora en el tiempo de disponibilidad de la red.
- Es un sistema completo y sencillo de aplicar como sistema operativo en servidores, evitando downtimes (tiempos muertos) gracias a su fácil manejo. Permite compartir información de manera segura y rápida.

Características específicas:

- Facilidad de uso. Debido a que presenta la misma interface de usuario que Windows 95.
- Flexibilidad. Avanzado Monitor de Red, Multi-Protocolo Router.
- Capacidad de Integración/Migración desde Novell Netware, UNIX
- Rendimiento. En prestaciones en sus tres áreas de aplicación: Servidor de red, servidor de aplicaciones y servidor de comunicaciones tales como: Internet/Intranet, Internet, Information Server y Administración Web.
- Es un sistema operativo multitarea, lo que significa que puede realizar varias tareas al mismo tiempo.
- Windows NT Server cuenta con características sofisticadas de servidor de archivos para entornos de red de grandes dimensiones.
- Windows NT permite compartir archivos y directorios de un sistema con cualquier usuario en un entorno de red.
- Requerimientos: Sistema 4.86 Mhz, 16 MB en RAM, procesador RISC, 160 MB en el servidor y Drive CD ROM.

Sistema operativo Unix.

Características generales:

- Portabilidad. Puede ser instalado en casi cualquier tipo de máquina, desde una PC hasta un Mainframe.
- Multitarea. El sistema UNIX es un entorno multitarea de tiempo compartido.
- Multiusuario. Presenta un entorno multiusuario que soporta las operaciones de más de una persona a la vez.
- Orientación a Red.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Características específicas:

- El Sistema operativo UNIX se encarga de controlar y asignar los recursos físicos del ordenador (hardware) y de planificar tareas.
- Se pueden establecer tres elementos principales dentro de éste Sistema Operativo:
 - El núcleo del sistema operativo (kernel), el escalón más bajo que realiza tareas tales como el acceso a los dispositivos (terminales, discos, cintas, entre otros).
 - El intérprete de comandos (shell) es la interfase básica que ofrece UNIX de cara al usuario. Además de ejecutar otros programas, posee un lenguaje propio.
 - Utilidades "de fabrica"; normalmente se trata de programas ejecutables que vienen junto con el Sistema Operativo. Algunas de ellas son: Compiladores "C, assembler y en algunos casos Fortran 77 y C++"; Herramientas de edición "Editores (vi, ex), formateadores (troff) y filtros"; Soporte de comunicaciones "Herramientas basadas en TCP/IP".

Algunas desventajas de UNIX:

- La complejidad en el manejo de sus instrucciones.
- Creado en base a líneas de comandos.
- Orientado principalmente a terminales basadas en "Caracteres"
- Es un sistema basado y creado para expertos en su manejo, lo cual aumenta su costo.

Por lo que para nuestro sistema Data Warehousing la mejor opción es el Sistema Operativo MS Windows 2000 NT Server.

5.4 RED Y PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

RED DE COMUNICACIÓN.

A finales de 1989 se estableció en la UNAM a través de la Dirección General de Servicios Académicos un ambicioso proyecto, que debía sustituir los antiguos conmutadores para renovar totalmente el sistema telefónico de acuerdo con los estándares más modernos y con capacidad de crecer conforme a las necesidades de la institución. Para este proyecto se crea la Dirección de Telecomunicaciones Digitales cuyo objetivo será el desarrollo de la **Red Integral de Telecomunicaciones de la UNAM**, el cual deberá ser capaz de transmitir indistintamente datos e imágenes entre las dependencias universitarias, independientemente de su ubicación geográfica.

Por otra parte ante la necesidad de integrar los diferentes servicios y recursos de cómputo como soporte de desarrollo eficiente para la investigación y la docencia, surge el Laboratorio de REDUNAM en 1990 (proyecto del Departamento de Redes y Comunicaciones de la DGSCA) como un espacio para el estudio, análisis de comunicación, topología de redes, protocolos y servicios, entre otros asuntos.

La **Red Integral de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México** se inaugura oficialmente en 1992, y entre sus principales características se encuentra:

- La transmisión indistinta de datos y vídeo mediante sistemas digitales basados en normas internacionales que rigen actualmente.
- La Integración a la red de las principales instalaciones de la Universidad.
- Cuenta con sistemas de tarificación.
- Cuenta con el enlace directo a la Universidad Autónoma de Nuevo León en Monterrey. La conexión de la UANL se encuentra en su Centro Medico que tiene enlaces de circuito cerrado con hospitales y clínicas regio-montanas afiliadas.
- Cuenta con una red complementaria de respaldo de más de 1000 servicios, basada en telefonía celular y 17 líneas telefónicas directas, así como más de 600 redes locales de comunicación en ocho regiones del país. La red enlaza aproximadamente a 10,000 computadoras y alrededor de 15 millones de computadoras en el resto del mundo.



- Actualmente se lleva a cabo la instalación de 3,500 servicios nuevos (BID y otros) que se suman a la infraestructura actual y a la actualización de equipos en datos. Asimismo, se realiza una ardua labor para integrar y atender a otras instalaciones de la UNAM como son el caso de los campos de Hermosillo, Ensenada, Martínez de la Torre, Cuernavaca, Juriquilla y Morelia.

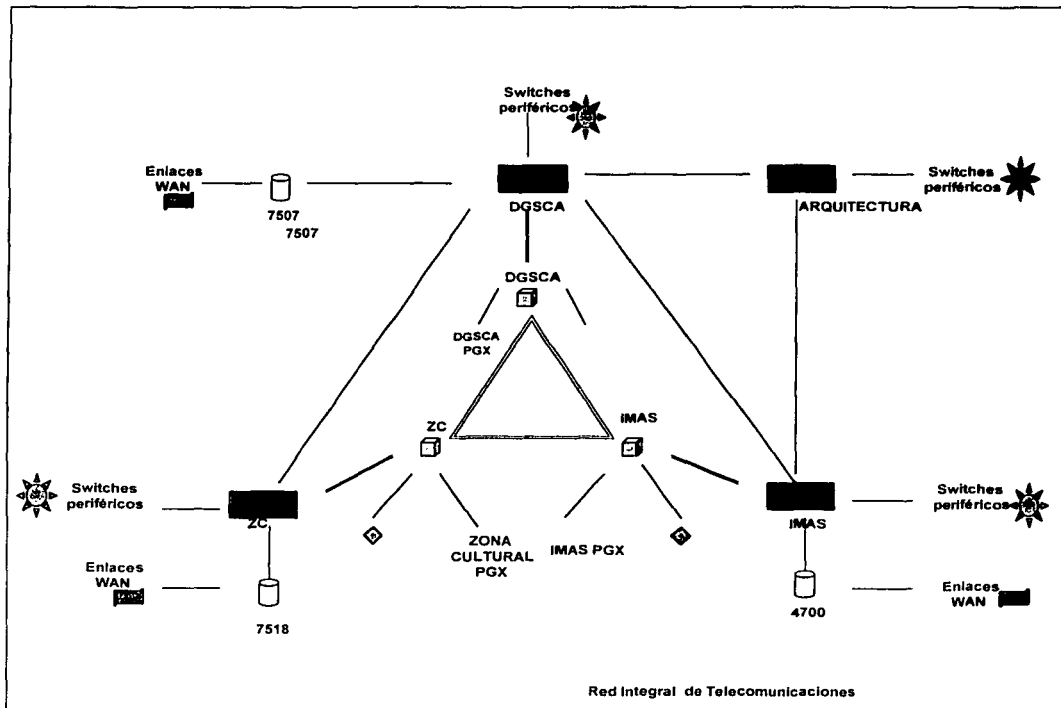
El tipo de Conexión que se establece en la Red Integral de Telecomunicaciones de la UNAM se encuentra:

Conexión directa. Es la conexión más simple, pues consiste en tener acceso a un Local Área Network (LAN) que esté conectado a Internet.

Conexión conmutada/vía telefónica. Está conexión necesita un software apropiado y un módem. Cuando se requiere la conexión a la red, su equipo PC o MAC se utiliza para establecer el enlace a través del módem y la línea telefónica.

Conexión dedicada. Está conexión hace uso de un circuito de telecomunicaciones dedicado punto-a-punto y ruteadores IP (un dispositivo de red dedicado), que ligue a su organización con REDUNAM-Internet. El rango de velocidad de línea varía entre 9.6 Kb a 45 Mb, siendo las velocidades de conexión más comunes entre 56Kb y 2Mb. Una conexión dedicada a Internet se utiliza principalmente para interconectar a la red de un campus que incluye una gran cantidad de computadoras y estaciones de trabajo.

A continuación se muestra un mapa de la RED INTEGRAL DE TELECOMUNICACIONES UNAM:





PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.

En las comunicaciones de datos así como en la comunicación humana se aplican reglas. Cuando varias computadoras se encuentran trabajando en un ambiente de red, las reglas y los procedimientos técnicos que gobiernan la comunicación y la interacción entre las máquinas reciben el nombre de **protocolos**. *Los protocolos son reglas y procedimientos usados para definir el método de las comunicaciones entre dos dispositivos de comunicación de datos.*

Dado que llevar la comunicación de datos es complejo, se ha hecho una división de ésta en tareas específicas originando muchos protocolos. Como cada una de estas divisiones (las cuales se les ha llamado estratos o capas) necesita reglas específicas para saber qué debe de hacer, cada protocolo tiene sus propias ventajas y restricciones.

Varios protocolos trabajan conjuntamente para obtener un fin común, dando origen a algo que es conocido como suite o stack de protocolos . Toda la operación técnica de transmitir datos sobre la red ha sido dividida en pasos discretos y sistemáticos. En cada pasos toman lugar ciertas acciones que no pueden realizarse en otro paso. Cada paso tiene sus propias reglas y procedimientos o protocolos. La información generada en cada paso de la transmisión debe ser enviada al exterior bajo un cierto orden, que debe respetarse al momento de recibir la información. En la computadora emisora, estos pasos deben ser enviados en forma descendente , partiendo de las tareas más complicadas a las mas sencillas; y en la máquina receptora, los pasos deben ser interpretados desde el nivel más sencillo del manejo de información al más elaborado.

En la computadora emisora, el stack de protocolos realiza las siguientes funciones:

- Divide los datos en pequeñas secciones, llamados paquetes que el protocolo puede manejar.
- Agrega información de direccionamiento a los paquetes para que la computadora destino en la red pueda conocer los datos que son para ella.
- Prepara los datos para la transmisión a través de la tarjeta adaptadora de la red y a través del sistema de cableado, en una presentación de bit.

En la computadora receptora el stack de protocolos realiza una serie de pasos similares pero en orden inverso:

- Toma paquetes de bits del cableado.
- Pasa los paquetes a la computadora a través del adaptador de la tarjeta de red, y ensambla paquetes.
- Quita a los paquetes de datos la información de direccionamiento agregada por la computadora emisora.
- Copia los datos de los paquetes a un buffer para reensamblarlos.
- Pasa los datos reensamblados a la aplicación en una forma entendible para que pueda ser utilizada.

Existen dos tipos de protocolos:

- Protocolos orientados a BIT, tales como: CNA, X.25, FRAME RELAY, IP ETC. Este tipo de protocolos hacen uso de la posición y el valor de ciertos bits para comunicar información de control, dividiendo un byte en bits. Cada bit puede tener más de una función, dependiendo de los otros bits. Los protocolos orientados a BITS tienen un encabezado muy pequeño, son muy eficientes pero no operan bien sobre líneas de calidad pobre.
- Protocolos orientados a BYTE, tales como: BSC Y EL VIP. Para comunicar información de control, los protocolos orientados a BYTE hacen uso de caracteres de un conjunto de éstos. Por ejemplo, el símbolo " ; " puede significar SYNC. Los protocolos orientados a byte tienen un encabezado muy grande. A menudo, este tipo de protocolos funcionan bien sobre líneas de calidad pobre, sin embargo no son muy eficientes.



Parte del poder de las redes de computadoras, es la capacidad de permitir interoperar a una gran variedad de diferentes tipos de dispositivos de diversos vendedores, unos con otros. Para que esta gran variedad de dispositivos trabajen juntos se requiere que el hardware y software sean compatibles, o deben ser construidas interfaces complejas para que se puedan comunicar. Para facilitar esta compatibilidad, se han desarrollado las Arquitecturas de Red (network architectures) las cuales permite construir redes complejas usando una gran variedad de equipo.

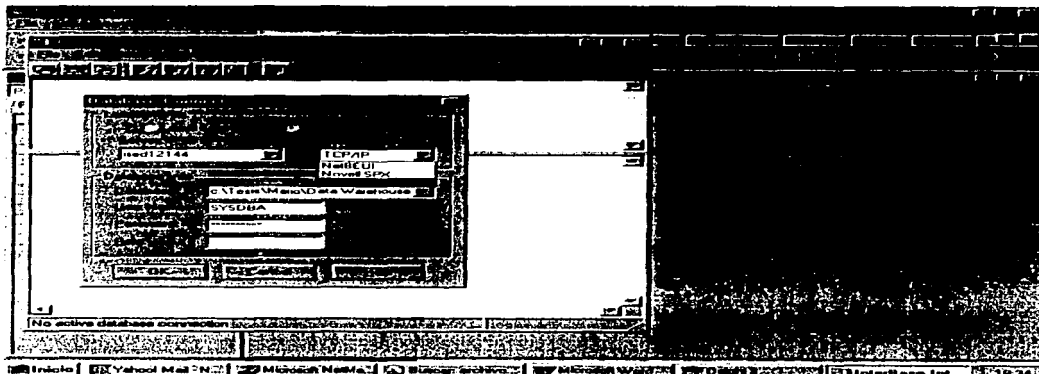
Una Arquitectura de Red es un plan extenso y un conjunto de reglas que gobiernan el diseño y operación de los componentes de hardware y software usados para crear una red de computadoras. Las arquitecturas de Red definen el conjunto de protocolos que norman la comunicación. La arquitectura de TCP/IP se basa en una perspectiva de la comunicación que envuelve a tres agentes: PROCESOS, HOSTS Y REDES. Los PROCESOS son las entidades fundamentales que permiten la comunicación. Los procesos se ejecutan en los HOSTS (estaciones), las cuales soportan múltiples procesos simultáneamente.

La comunicación entre los procesos se realiza a través de las redes a las que están conectados los hosts. Esta tecnología tiene su origen en el Gobierno de los Estados Unidos de Norte América en su Departamento de Defensa (DoD). La DARPA (Defense Advanced Reserach Projects) comenzó a trabajar con una internet (red de redes) a mediados de los años 70's.

Las dos razones principales por las que la defensa creó el estándar de los protocolos de comunicación para una arquitectura fueron: a) *Una rápida proliferación de las computadoras y otros elementos de procesamiento de señales dentro de la milicia y la necesidad de conectar equipos de diferentes fabricantes* b) *El creciente uso de redes de comunicación en la milicia y la necesidad de una variedad de interconexión.*

Para el año de 1982 se especificó una familia de nuevos protocolos, sujetos a exhaustivos experimentos. Los dos principales miembros de esta familia fueron: el Protocolo de Control de Transmisiones (TCP-Transmission Control Protocol) el cual ofrece transmisión confiable de datos en la Capa de Transporte; y el Protocolo Internet (IP-Internet Protocol) el cual ofrece el servicio de datagramas sin conexión en la Capa de Red . Actualmente estos protocolos se les conoce como la familia de protocolos TCP/IP.

Por tanto el protocolo que se perfiló como estándar mundial es el TCP/IP, constituyéndose también dentro de Red UNAM. El protocolo TCP/IP define una red de intercambio mediante paquetes de información, lo que significa que esta información se transmite entre las computadoras por partes, una parte esta conformada por los paquetes que contienen una serie de datos, y la otra por la información de cabecera que identifica el envío conformada por la dirección de destino y los códigos de corrección de errores.





5.5 MANEJADOR DE BASE DE DATOS.

Para el sistema del Data Warehousing en la UNAM se estima manejar una mayor cantidad de datos a comparación del que actualmente maneja el sistema SIAU, por lo que es necesario identificar y seleccionar un manejador de bases de datos robusto que brinde una buena seguridad, distribución, respaldos, facilidad y rapidez de consulta, entre otros. A continuación se mencionan algunas alternativas de manejadores de bases de datos:

Microsoft SQL Server.

El manejador de base de datos Microsoft SQL Server 7.0, funciona mediante un servidor de Windows NT y puede utilizarse en redes tipo Novell, redes Microsoft, y con redes que utilizan el protocolo TCP/IP, entre otros:

Características principales:

- Requiere 64MB de memoria en RAM y 128 MB de espacio libre en disco, así como una unidad de CD ROM. La cantidad de información que puede manejar esta limitada solamente por los recursos del sistema (servidor de 95 a 270 MB)
- Puede crear aplicaciones que aceptan consultas en un idioma natural (preguntas escritas en inglés simple) en lugar de consultas complejas en SQL.
- Soporta clientes para todas las versiones de Windows (desde Windows 3.1) y en MS DOS. Por otra parte, se necesita adquirir una licencia para cada uno de los usuarios que se conecten a este manejador.
- El precio de cada una de las licencias varía dependiendo de la cantidad de adquisición, y de la conexión de clientes simultáneas. Por ejemplo el costo de un paquete de 10 licencias para clientes, versión académica es de 1589.00 dólares.
- Existe personal capacitado y con experiencia en la UNAM en la aplicación de este manejador.

Interbase Server.

Interbase 5.0 de Borland, trabaja en Windows 95 y Windows NT con la restricción de conectar hasta 200 clientes simultáneos, una factor que puede limitar al Data Warehousing. Puede trabajar utilizando el protocolo TCP/IP y Net BUI.

Características principales:

- Requiere mínimo 16 MB en memoria RAM y 44MB de espacio en disco duro así como de la unidad de CD ROM. Tiene la capacidad de manejar hasta 2 mil millones de registros por tabla, y el tamaño de una tabla esta limitado por los recursos del sistema.
- El precio del manejador Interbase 5.0 para Windows 95 o NT es de 250.00 dólares, mientras el precio para las licencias de cliente es de 150.00 dólares por un cliente, 1,250.00 dólares por 10 clientes y 2,100.00 dólares por 20 clientes.
- Hay poco personal capacitado y con experiencia en la UNAM en la aplicación de este manejador.

Por tanto la mejor opción para nuestro Data Warehousing en la UNAM es MICROSOFT SQL SERVER 7.0



5.6 SISTEMA OPERATIVO CLIENTE Y LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.

SISTEMA OPERATIVO CLIENTE.

Para el sistema operativo cliente podemos mencionar como recomendación a la familia de Microsoft Windows 95, Windows 98 y Windows 2000, pues estos sistemas son los que actualmente cuenta la UNAM y que por ende el usuario final está familiarizado.

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.

A continuación se mencionan algunos lenguajes de programación:

Visual C++

Características generales:

- Visual C++ es un lenguaje orientado a objetos que permite obtener alto rendimiento y ejecución en ambiente Windows y Web, ya que permite construir y reutilizar componentes, además permite desarrollar aplicaciones en Internet con ambiente visual.
- Visual C++ permite incrementar la productividad, reduciendo el tiempo de desarrollo, construcción aplicaciones, codificaciones, compilación y de depuramiento, mediante diferentes asistentes incluidos en el Built-in App Wizard.

Requerimientos mínimos específicos:

- Procesador PC: 486/66 MHz ó Pentium a 90-MHz como mínimo.
- Memoria de 32MB RAM para Windows 98; 32 MB of RAM para Windows NT 4.0
- Disco Duro: 225MB
- Internet Explorer: 43 a 59 MB como máximo
- Drive: CD-ROM
- Monitor: resolución VGA necesario, super VGA monitor como recomendado

Visual J++

Características generales:

- Microsoft Visual J++ 6.0 permite programar e incrementar la productividad de aplicaciones Web.
- Una de las características de Visual J++ es el desarrollo de aplicaciones en HTML, con asistentes y variados ejemplos que simplifican el desarrollo de soluciones en Windows y en Web, que permiten un desarrollo adecuado de la sintaxis de programación.
- Permite utilizar más de 100 componentes preconstruidos para facilitar la construcción de las interfaces con los usuarios, reutilizando objetos y los componentes del servidor.

Requerimientos mínimos específicos:

- Procesador PC: Pentium a 90-MHz como mínimo.
- Memoria de 24MB RAM para Windows 95 o posteriores (48mb recomendado); 32 MB of RAM para Windows NT 4.0
- Disco Duro: 107MB
- Internet Explorer: 43 a 59 MB como máximo
- Drive: CD-ROM
- Monitor: resolución VGA necesario, super VGA monitor como recomendado

Delphi.

Delphi es una herramienta para el rápido desarrollo de aplicaciones, está basada en el lenguaje de programación Pascal orientado a objetos. Delphi se destaca por sus características de sencillez en la programación, fortaleza del ambiente de desarrollo y del compilador, así como de la disponibilidad de acceso a los principales manejadores de bases de datos como son: Oracle, Interbase, SQL Server, Parados, Dbase, Informix, Access.

Cabe señalar que el sistema SIAU, que actualmente se encuentra operando en el Patronato Universitario ha trabajado con el lenguaje Visual Basic 4.0. Sin embargo hoy en día, se observa que la tendencia de los desarrolladores de sistemas es la de utilizar Delphi versión 3.0 en lugar de Visual Basic, debido a que las aplicaciones con Delphi resulta más sencilla y más flexible.

Sin embargo, la elección de Delphi o de Visual Basic como lenguaje de programación para desarrollo de las aplicaciones en el Data Warehousing, se consideran como la mejor opción, pues además de existir personal con experiencia sobre estos lenguajes, resulta más sencilla su programación respecto al manejo y usos de bases de datos.

A continuación se muestran dos figuras que muestra un ejemplo de la programación en Delphi 3.0 y el diseño final del menú principal del Sistema Data Warehousing:

FIGURA A: PROGRAMACIÓN MENÚ PRINCIPAL EN DELPHI 3.0

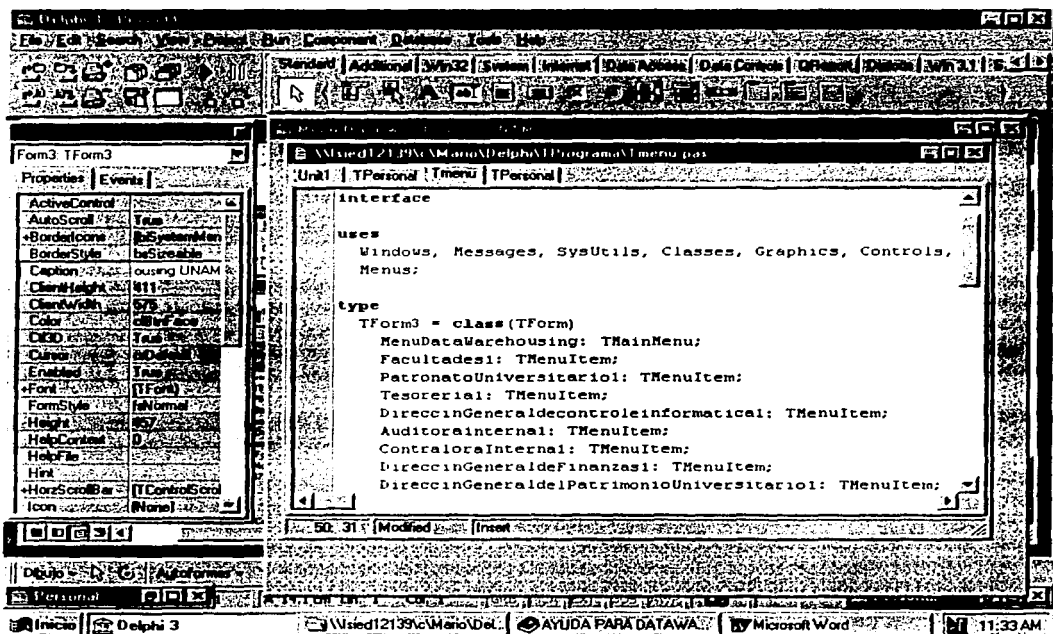
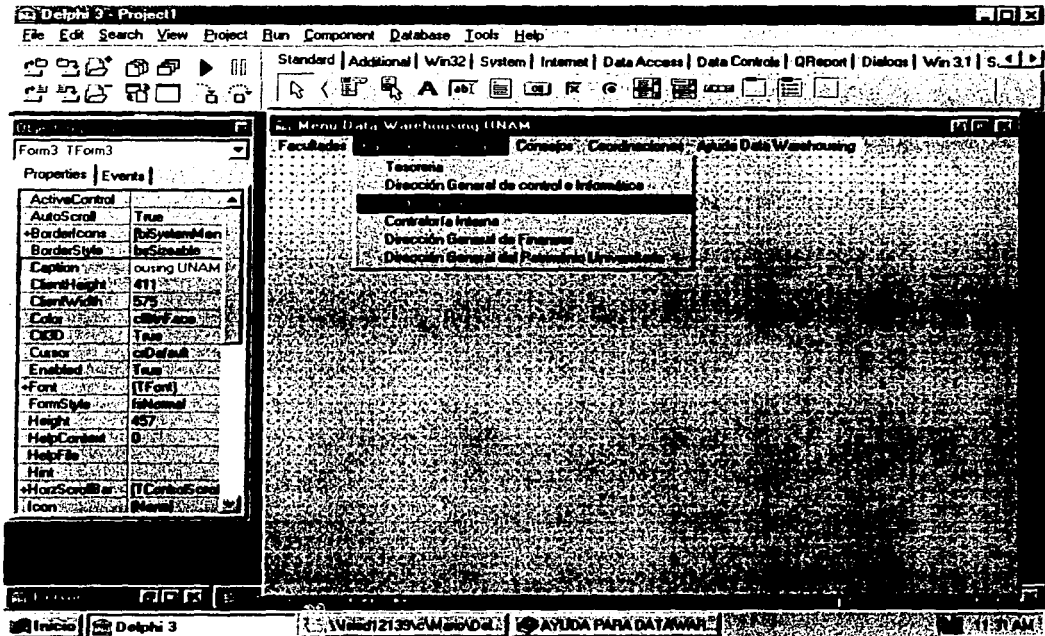




FIGURA B: DISEÑO FINAL MENÚ PRINCIPAL.



5.7 APLICACIÓN DEL USUARIO

AYUDA DEL DATAWAREHOUSING.

Debido al tamaño y a la naturaleza de un sistema Data Warehousing, es necesario que ofrezca archivos de tipo ayuda (*help files*) a todos los usuarios de cualquier dependencia de la manera más sencilla y flexible, con solo seleccionar algún icono mediante el mouse o flechas navegadoras llamado "Ayuda Data Warehousing" en el Menú Principal y que pueda consultar inmediatamente cualquier área tema referente a nuestro sistema.

Actualmente el sistema SIAU ya cuenta con un menú de ayuda, sin embargo se propone que para nuestro Data Warehousing el menú de ayuda nos pueda brindar:

- Un ambiente más amigable y flexible.
- Ambiente gráfico y de ventanas.
- Acceso a informes historiales.
- Localización inmediata desde el menú principal del sistema.
- Una tabla de contenido que maneje temas o módulos importantes.
- Iconos que manejen búsqueda por palabras e índices.
- Búsqueda mediante la utilización del "mouse" o de las flechas navegadoras.
- Acceso inmediato.
- Actualización a cualquier modificación que exista en el sistema.
- Acceso a impresión de temas en específico.
- Consultas multidimensionales por áreas tema.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

A continuación se muestran tres figuras que ejemplifican el menú de Ayuda del Data Warehousing UNAM, conforme a su nivel de consulta:

FIGURA "A": PRIMER NIVEL DE CONSULTA AYUDA DATA WAREHOUSING.

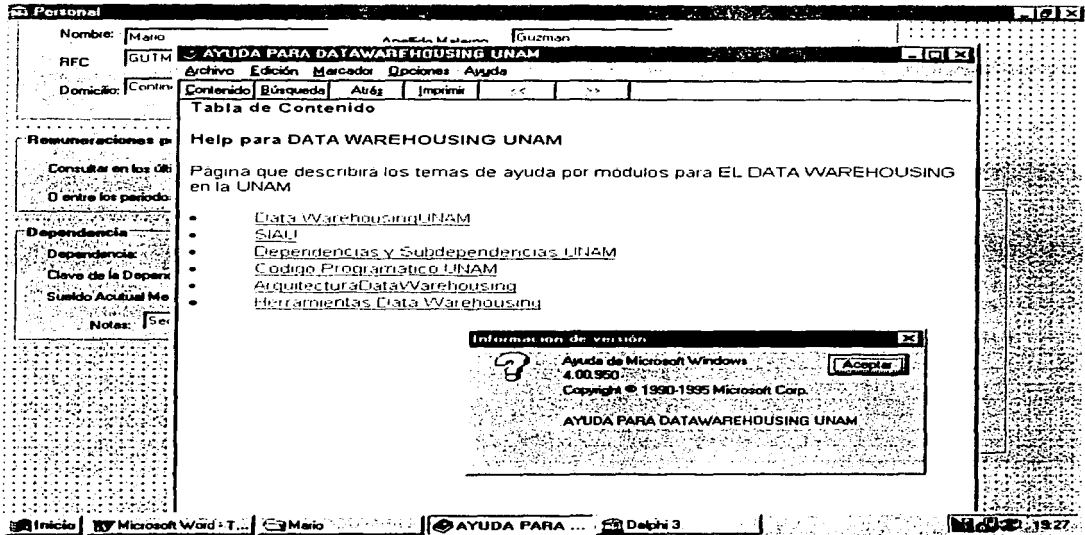


FIGURA "B": SEGUNDO NIVEL DE CONSULTA AYUDA DATA WAREHOUSING.

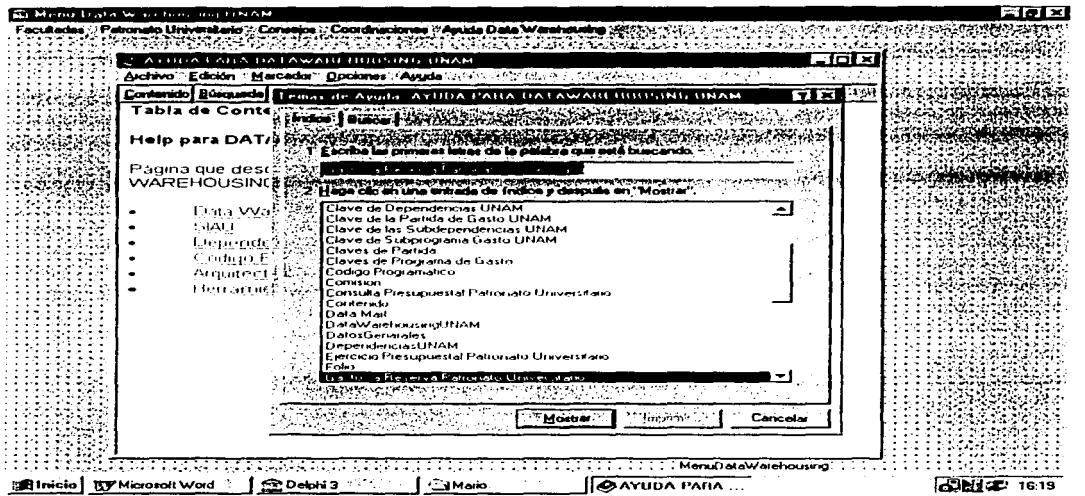




FIGURA "C": TERCER NIVEL DE CONSULTA AYUDA DATA WAREHOUSING.

DICCIONARIO DE DATOS.

Uno de los elementos básicos en la aplicación del usuario del Data Warehousing es el Diccionario de Datos, que será el elemento básico de referencia para localizar los nombres y atributos de los datos utilizados en todo el sistema de la organización.

El diccionario de datos será de gran utilidad para el desarrollo de la normalización y construcción y consulta de la base de datos, así como en la modificación y mantenimiento del sistema, el cual deberá ser actualizado cada vez que se hagan cambios o adiciones al Data Warehousing.

Los registros del diccionario deberán contener información con las siguientes características básicas:

- El nombre del campo.
- La descripción del campo.
- Tipo de dato y longitud en caracteres o bytes.
- Tabla a la que pertenece.
- Descripción de la tabla.



A continuación se muestra una tabla que ejemplifica parte de un diccionario de datos llamada "Tabla_Remuneraciones":

NOMBRE DEL SISTEMA:	Data Warehousing		
NOMBRE DEL MODULO:	Dependencia_Empleados	FECHA ELABORACION: 27-Nov-00	
NOMBRE DE LA BASE DE DATOS:	Data Warehousing	ELABORO:	Ernesto Guerrero C.
NOMBRE DE LA TABLA:	Remuneraciones_UNAM	REVISO:	MI Eugenio López
DESCRIPCION DE LA TABLA: Almacena datos generales del empleado, becario o académico de la UNAM			
NOMBRE	TIPO	TAMANO	DESCRIPCION
FechaIngreso	Date		Fecha de ingreso a la UNAM del empleado, becario o académico
Nombre	VarChar	50	Nombre del empleado, becario o académico empezando por el apellido paterno, materno y nombre
RFC	VarChar	13	Registro federal de causantes del becario, empleado o académico de la UNAM con su correspondiente homo clavé.
TipoActividad	VarChar	1	La figura del trabajador (becario, empleado o académico, moral organización).
Num-Cta	VarChar	30	El Número de cuenta en el caso de ser becario.
Domicilio	VarChar	50	Domicilio del becario, empleado o académico de la UNAM
Telefono	VarChar	30	Números telefónicos del empleado, becario o académico.
Clave	SmallInt		o académico de la UNAM
EstadoClave	SmallInt		Clave del Estado donde se localiza la dependencia
ActividadClave	SmallInt		Clave de la actividad que realiza el empleado, becario o académico.
FechaBaja	Date		Fecha en que se retira de la UNAM
MotivoBaja	VarChar	50	Razón por la que el empleado, becario o académico salió de la UNAM
Activo	VarChar	20	Activos con que cuenta la UNAM
Remuneracion	Integer	20	Remuneraciones personales a empleados, becarios o académicos
Puesto	VarChar	20	Puesto que ocupa el empleado, becario o académico
Asistencia	SmallInt	3	Porcentaje de asistencia del empleado, becario o académico
Detalles	VarChar	60	o académico de la UNAM

DATAMARTS O NIVELES DE ACCESO.

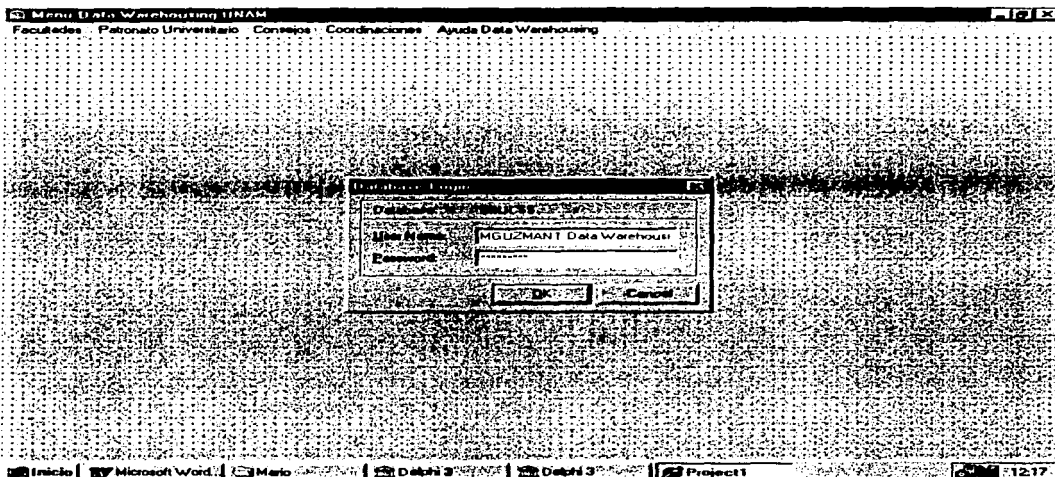
Una de las características principales del Data Warehousing es su potencial de crecer continuamente, pues no todos los usuarios tienen las mismas necesidades de información. Por tal hecho se recomienda establecer subconjuntos del universo creando niveles y passwords (firewalls) de acceso, que otorguen esquemas completos de seguridad a la red y a los diferentes mercados de datos o datamarts, ya que el sistema correrá sobre Red-UNAM y la información localizada en la base de datos estará expuesta a todos los usuarios de internet.

Los niveles de acceso deberán estar en función de los rangos y niveles de autoridad que tenga el usuario dentro de la UNAM, por ejemplo: si algún director de alguna facultad o instituto deseara acceder a información que sólo compete al Patronato Universitario, dicho nivel de información le será negada, sin embargo podrá consultar sólo aquellos datos correspondientes a dependencias y departamentos de su jurisdicción.



Por tanto es recomendable crear o indexar tablas, que contengan una serie de claves y contraseñas, que les permitan realizar a todos los usuarios acciones tales como: consultar, salvar, leer, modificar, imprimir. Estas opciones de acceso deberán ser activadas por el Administrador del Servidor en función de las políticas establecidas por la Universidad, mismas que dependerán del rango o nivel jerárquico que tenga el usuario.

A continuación se muestra un ejemplo de contraseña para usuario, que brinda acceso al sistema Data Warehousing:



MODELADO DE CONSULTA EN EL SISTEMA DATA WAREHOUSING.

El Modelado de Consulta del Data Warehousing es la perspectiva de los datos en que el usuario final visualizará a través de "Áreas Tema y Tablas Multidimensionales" la representación exacta de eventos. De aquí que la consulta sea una solicitud de hechos, a veces llamados mediciones.

Ejemplo "A" : ¿Cuál es el ingreso de los proyectos destinados a la protección del medio ambiente en el Instituto de Ingeniería del "Área de Sistemas" en los últimos seis meses?

Las *Áreas Tema* que deberán consultarse son:

- Gestión de ingresos
- Recursos propios
- Productos patrimoniales
- Ingresos extraordinarios
- Ingresos proyectos
- Dependencias

Las *Tablas Multidimensionales* que deberán vincularse son:

- Tabla Ingresos (Dinero ingresado)
- Tabla Tiempo (Últimos seis meses)
- Tabla Proyecto (Protección al medio ambiente)
- Tabla Ubicación (Instituto de Ingeniería)
- Tabla Área (Sistemas)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Ejemplo "B" : ¿Cuál es el gasto mensual por personal docente en los dos últimos años en la Facultad de Ingeniería?

Las **Áreas Tema** que deberán consultarse son:

- Gestión de egresos
- Función universitaria
- Dependencia
- Grupo de gasto (remuneraciones personales)
- Personal

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Las **Tablas Multidimensionales** que deberán vincularse son:

- Tabla Egreso (Dinero egresado)
- Tabla Tiempo (Últimos dos años)
- Tabla Personal (Personal Académico Docente)
- Tabla Ubicación (Facultad de Ingeniería)

Ejemplo "C" : ¿Cuáles es el ingreso mensual del Ing. Mario Guzmán Tolentino e Ing. Ernesto Guerrero Castanedo en los tres últimos años dentro de la UNAM? A continuación se muestra el tipo de consulta que podría realizarse en el Data Warehousing:

The screenshot shows a query editor window titled 'DATA WAREHOUSE UNAM'. The query is a multi-table join involving several tables: 'PERSONAL', 'DEPENDENCIA', 'UBICACION', 'TIEMPO', 'EGRESO', and 'INGRESO'. The query filters for two professors: 'Mario Guzmán Tolentino' and 'Ernesto Guerrero Castanedo'. The results are displayed in a grid format with columns for 'PERSONAL', 'DEPENDENCIA', 'UBICACION', 'TIEMPO', 'EGRESO', and 'INGRESO'. The data shows monthly income values for each professor across different years and months.

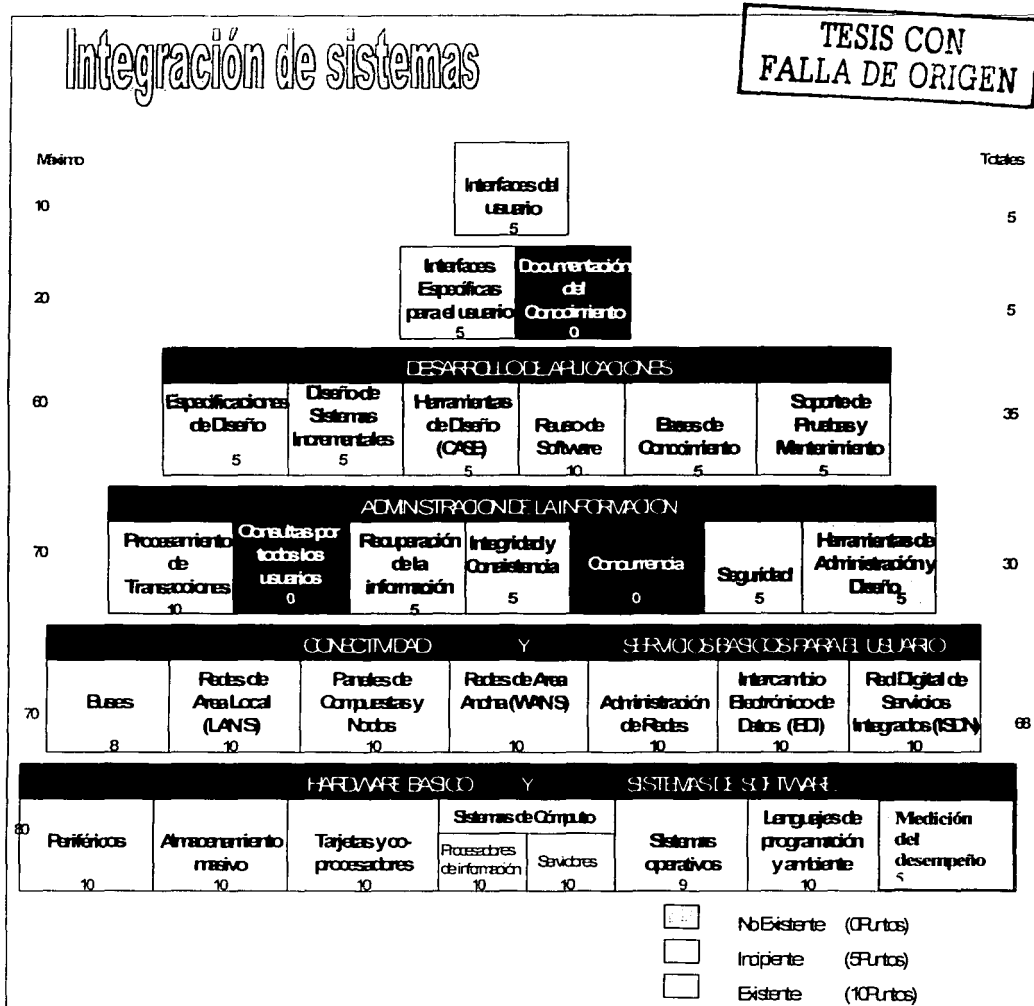
PERSONAL	DEPENDENCIA	UBICACION	TIEMPO	EGRESO	INGRESO
Mario Guzmán Tolentino	Comercial 71 col Industrial	Comercial 71 col Industrial	1997	1	10 000 00
Mario Guzmán Tolentino	Comercial 71 col Industrial	Comercial 71 col Industrial	1998	1	10 000 00
Mario Guzmán Tolentino	Comercial 71 col Industrial	Comercial 71 col Industrial	1999	1	10 000 00
Ernesto Guerrero Castanedo	Comercial 71 col Industrial	Comercial 71 col Industrial	1997	1	15 000 00
Ernesto Guerrero Castanedo	Comercial 71 col Industrial	Comercial 71 col Industrial	1998	1	15 000 00
Ernesto Guerrero Castanedo	Comercial 71 col Industrial	Comercial 71 col Industrial	1999	1	15 000 00

The interface also shows a 'Notas' section with the following text: 'El Sistema Académico de la Facultad de Ingeniería de la UNAM opera en el tiempo completo'. The status bar at the bottom indicates the system date and time: '31/01/2000 12:01 PM'.



5.8 PROPUESTA DE LA ARQUITECTURA DATA WAREHOUSING.

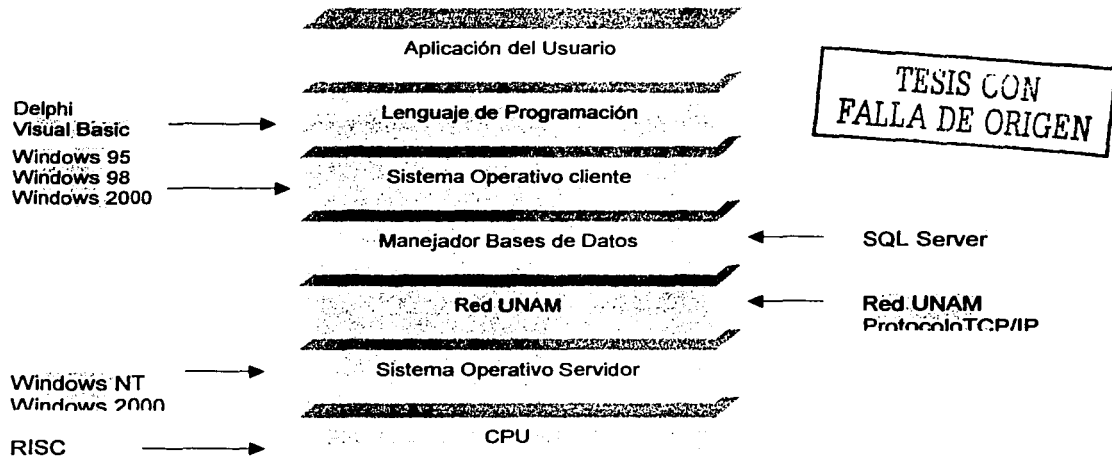
La siguiente figura muestra la estructura actual tecnológica de información del Patronato Universitario:



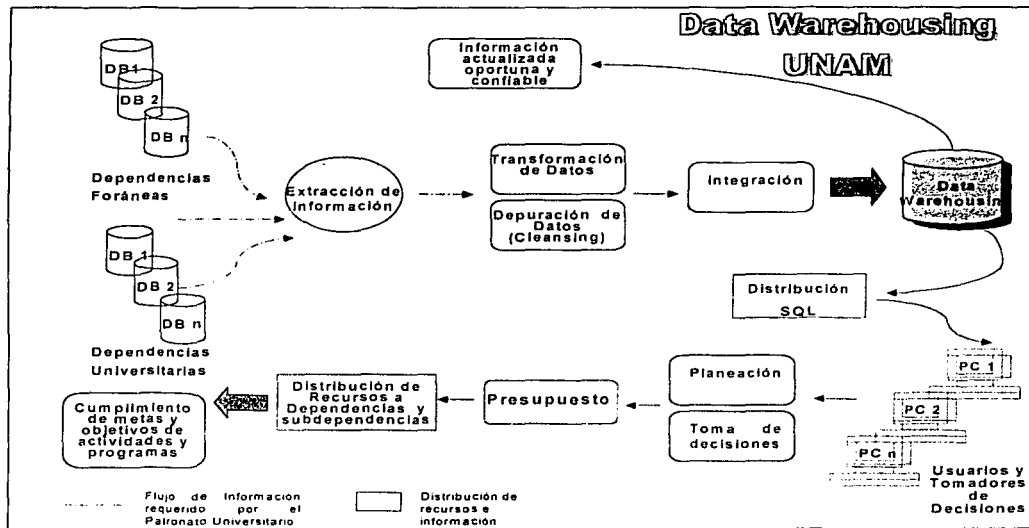


PROPUESTA DE LA ESTRUCTURA DATA WAREHOUSING UNAM.

La estructura y plataforma de selección que se muestra en la siguiente figura, integra de manera resumida los elementos básicos necesarios para la integración del Data Warehousing en el Patronato Universitario. La esencia de esta estructura y plataforma se orienta al aprovechamiento de los recursos e infraestructura existentes en la UNAM, misma que fue realizada en base al "Análisis heurístico de recursos tecnológicos para la integración del sistema" y del estudio de mercado mencionado en el capítulo anterior.



MAPA CONCEPTUAL PROPUESTO FLUJO DE INFORMACIÓN.





TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

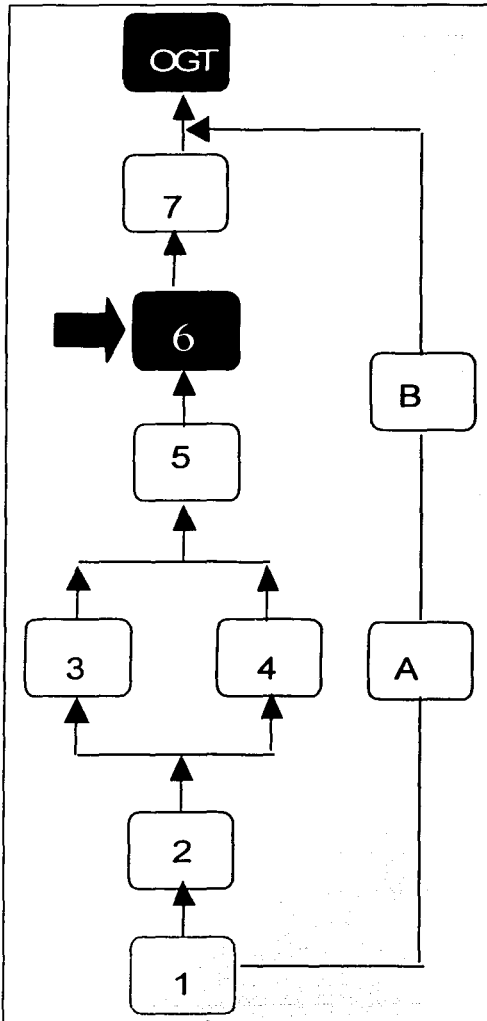
Capítulo Seis

Análisis de Inversión Data Warehousing

Objetivo específico 6:

Análisis estructural de inversión en la propuesta del sistema Data Warehousing en el Patronato Universitario.

El objetivo principal de este capítulo es el de ejemplificar una forma de análisis sobre la operación informática actual del Patronato Universitario, así como de la inversión de equipo, software, hardware y recurso humano que se necesitaría para la implementación del Data Warehousing. Sin embargo, la Dirección General de Control e Informática ya cuenta en gran medida con la infraestructura adecuada para el desarrollo de un sistema Data Warehousing, como son servidores escalables, equipos de conmutación y ruteo, paquetería de lenguaje de programación en Visual Basic, administración de bases de datos a través de SQL Server, equipo de trabajo capacitado, entre otros. Por lo que se ejemplifica únicamente algunos recursos básicos adicionales.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

6.1 ANÁLISIS DE COSTOS OPERATIVOS EN INFORMÁTICA SOBRE LAS ACTIVIDADES ACTUALES EN EL PATRONATO UNIVERSITARIO

ANÁLISIS POR COMPONENTES

Diagrama de Proceso

Resumen	Actividades				
	Inspección	Operación	Deposito	Transporte	Asignación
Proyecto: Planteamiento Conceptual para la integración de un sistema Data Warehousing	3	29	0	7	5

ACTIVIDADES	Actividades				
	Inspección	Operación	Deposito	Transporte	Asignación
[Gráfico de barras]	3	29	0	7	5

Actividad	Inspección	Operación	Deposito	Transporte	Asignación
1. Controlar y proporcionar información		X		X	
2. Conciliar Estados cuenta y registrar transacciones PAPIT		X			
3. Elaborar y presentar reportes de información		X		X	
4. Asignar y controlar fondos		X			
5. Registrar operaciones contables y equilibrar por dependencias través de las		X			
6. Proporcionar información mensual del ejercicio del presupuesto		X			
7. Preparar información al Auditor Externo		X			
8. Presentar Edos financieros y registros contables presupuestales		X		X	
9. Supervisar y controlar el registro de op. contables presupuestales de Dep. Universitario.	X	X			
10. Vigilar la entrega de información mensual del ejercicio del presupuesto	X				
11. Gestionar donativos en efectivo o especie		X			
12. Emitir información contable presupuestal		X		X	
13. Atender requerimientos de la auditoría externa		X			
14. Registrar y controlar subsidios ante SEP		X			X
15. Procesar erogaciones MAFIN. Preparar informes		X			
16. Capturar inf. Incorporar al sistema áreas Cont., Integrar inf. Cont. Genl.					X
17. Solicitar cotizaciones y seleccionar proveedores		X			
18. Depurar información DES		X			
19. Procesamiento de nómina, vales, becas, pensiones		X			
20. Proporcionar inf. cheques, saldos, ingresos, sueldos, honorarios		X		X	
21. Procesar información por concepto de nómina, bajas cambios, altas		X			
22. Actualizar información para integración Edos Fin.		X			
23. Respalda en cintas inf. Módulos Patronato					X
24. Capturar datos de cheques cancelados					X
25. Generar inf. Grabada en medios magnéticos					X
26. Entregar diariamente inf. Grabada e impresa				X	
27. Instalar, verificar, configurar, establecer, administrar software y red	X	X			
28. Autorizar presupuestos el presupuesto anual a proyectos PAPIT		X			
29. Recibir información de asignación (recursos presupuestales PAPIT)				X	
30. Gestionar apertura de cuentas de cheques a proyectos PAPIT		X			
31. Solicitar mensualmente depósitos, y ecabando comprobantes		X			
32. Controlar movimientos bancarios producto proyectos PAPIT		X			
33. Gestionar la entrega y recepción de Edos. Cls. bancarios CONACYT		X			
34. Desarrollar e implantar procesos y sistemas administrativos		X			
35. Analizar mensualmente ES Presupuestal Así como emitir el Informe de Egresos		X			

Actividad	Personal			Equipos			Servicios			Materiales						Módulos					Materia Prima							
	Administrativos	Capatzenes	Operarios	Servidores	PC	Impresoras	Telefóno	Electricidad	Red UNAM	Telefónico	Hojas	Discos	CD	Plumas	Hojas Fax	Toner Fax	Toner Impresora	Gomas	Calculadora	Oficina		Formatos	Office	SIATU	Correas	Electrónico	Telefonos	
1	X																											
2	X																											
3	X																											
4	X																											
5	X																											
6	X																											
7	X																											
8	X																											
9	X																											
10	X																											
11	X																											
12	X																											
13	X																											
14	X																											
15	X																											
16	X																											
17	X																											
18	X																											
19	X																											
20	X																											
21	X																											
22	X																											
23	X																											
24	X																											
25	X																											
26	X																											
27	X																											
28	X																											
29	X																											
30	X																											
31	X																											
32	X																											
33	X																											
34	X																											
35	X																											

Indice de Ocurrencia de actividades	3	29	0	7	5
Costo mensual por componente					
COSTO TOTAL MENSUAL	\$199,500.00				

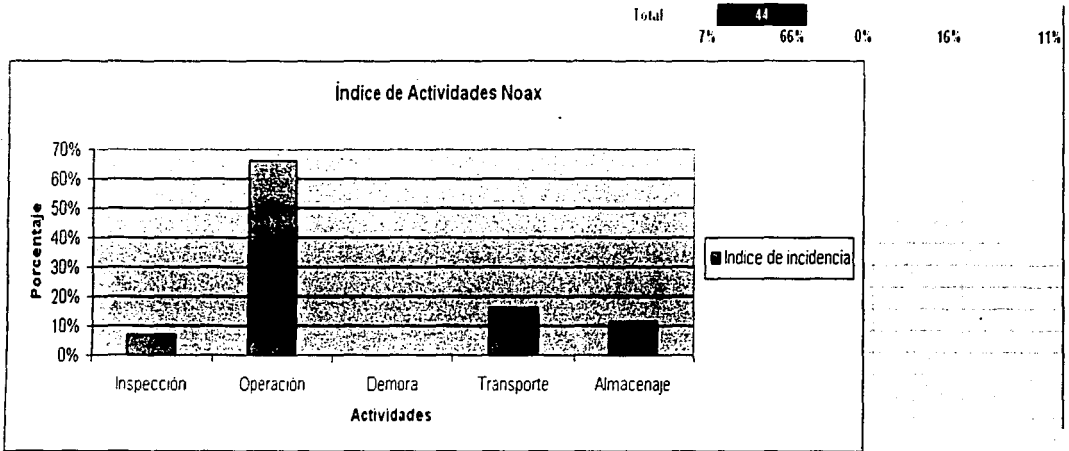
27	11	6	11	20	17	6	35	9	11	21	11	3	11	0	0	25	0	2	12	1	17	1	0	1	35	0	0
\$ 160,000	\$17,000.00						\$178,000.00			NA						NA											

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



GRAFICA DE ACTIVIDADES DE MAYOR INCIDENCIA DEL PROCESO INFORMÁTICO ACTUAL DEL PATRONATO UNIVERSITARIO.



6.2 ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN EQUIPO (ACTIVO FIJO):

RECURSO EQUIPO:	CANTIDAD	COSTO \$US\$	COSTO \$MN	TIPO DEPRECIACION ANUAL DEL
			(CAMBIO) APPROX \$10 / 30 (APLICABLE DURANTE 39	
			MODULO AR:	MESES)
SOFTWARE				
WINDOWS NT SERVER 4.0 AE 25 CLIENT LICENSES SP4	1	\$3,000.00	\$32,100.00	\$9,630.00
MS SQL SERVER 6.5 6.7.0 DEMS	1	\$758.00	\$8,110.60	\$2,433.18
HARDWARE:				
SERVIDOR: Procesadores Intel Xeon TM de 1.8 Ghz a 2.2 Ghz, de 512 MB1 A 12 GB2 de memoria SDRAM ECC DDR (doble velocidad de datos). Almacenamiento interno de 730 GB.	1	\$10,000.00	\$107,000.00	\$32,100.00
INVERSION DE EQUIPO \$ MN (ACTIVO FIJO)		\$13,758.00	\$147,210.60	\$14,163.18

**6.3 ANÁLISIS DE COSTOS OPERATIVOS RECURSO ENERGÉTICO Y MATERIAL:**

RECURSO ENERGÉTICO:	CANTIDAD	COSTO \$MN
PC (Consumo de energía eléctrica 0.13 kw/hr) :	1	
Costo de energía eléctrica que cobra Comisión Federal de Electricidad por kw/hr		\$0.38
Costo de energía eléctrica consumida por una PC por kw/hr		\$0.05
Costo de energía eléctrica consumida por una PC en una jornada de 10 hrs/día		\$0.49
Costo de energía eléctrica mensual consumida por una PC en una jornada de 10 hrs/día		\$14.82
COSTO ANUAL PC:	TOTAL:	\$177.84
SERVIDOR (Consumo de energía eléctrica 1.17 kw/hr) :	1	
Costo de energía eléctrica que cobra Comisión Federal de Electricidad por kw/hr		\$0.38
Costo de energía eléctrica consumida por un SERVIDOR por kw/hr		\$0.44
Costo de energía eléctrica consumida por un SERVIDOR en una jornada de 24 hrs/día		\$10.67
Costo de energía eléctrica mensual consumida por un SERVIDOR en una jornada de 24 hrs/día		\$320.11
COSTO ANUAL SERVIDOR:	TOTAL:	\$3,841.34
RECURSO MATERIAL:	CANTIDAD	COSTO \$MN
CONSUMIBLES:		
Costo anual de Toner	19	\$5,700.00
Costo anual de Diskettes	240	\$720.00
Costo anual de Papel de Impresión	28500	\$2,850.00
Discos Compactos Grabables	1020	\$5,100.00
COSTO ANUAL CONSUMIBLES:	TOTAL:	\$14,370.00
MANTENIMIENTO DE PC'S SERVIDORES:		
Costo anual de Mantenimiento Correctivo de PC'S SERVIDORES (1,980.00 \$MN)	12	\$23,760.00
Costo mensual de Mantenimiento Preventivo de PC'S SERVIDORES (4,000.00 \$MN)	12	\$48,000.00
COSTO ANUAL MANTEINMIENTOS:	TOTAL:	\$71,760.00
COSTO ANUAL DE OPERACIÓN (\$ MN):		\$90,149.18



6.4 ANÁLISIS DE COSTOS OPERATIVOS EN RECURSO HUMANO:

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

RECURSO HUMANO	Total	Amaz Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
	Acumulado												
SUELDOS Administrador o Líder de Proyecto	\$195,000.00		\$13,750.00	\$13,750.00	\$13,750.00	\$13,750.00	\$13,750.00	\$13,750.00	\$13,750.00	\$13,750.00	\$13,750.00	\$13,750.00	\$13,750.00
Programador o técnico de sistemas "A"	\$75,000.00		\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00
Programador o técnico de sistemas "B"	\$75,000.00		\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00
Programador o técnico de sistemas "C"	\$75,000.00		\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00	\$6,250.00
TOTAL SUELDOS:	\$390,000.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00	\$32,500.00

Nota: Los sueldos calculados están en función del cambio colectivo vigente de la UNAM

Los sueldos base de los 3 programadores corresponden al de becarios nivel maestro

RECURSO HUMANO	Total	Amaz Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
	Acumulado												
CAPACITACIÓN Administrador o Líder de Proyecto													
Windows NT 4.0	\$1,947.00					\$1,947.00							
SQL	\$1,664.00		\$1,664.00										
Administración Servidor	\$400.00		\$400.00		\$400.00							\$1,100.00	
Seminario de SPPlanning	\$500.00				\$500.00								
Visual Basic ó Delphi	\$1,664.00								\$1,664.00				
Programador o técnico de sistemas "A"													
Windows NT 4.0	\$1,947.00		\$1,947.00										
SQL	\$1,664.00		\$1,664.00			\$1,664.00							
Administración Servidor	\$400.00					\$400.00							
Seminario de SPPlanning	\$1,000.00			\$500.00					\$500.00				
Visual Basic ó Delphi	\$1,664.00								\$1,664.00				
Programador o técnico de sistemas "B"													
Windows NT 4.0	\$1,947.00					\$1,947.00							
SQL	\$1,664.00	\$1,664.00											
Administración Servidor	\$400.00					\$400.00							
Seminario de SPPlanning	\$500.00			\$500.00									
Visual Basic ó Delphi	\$1,664.00											\$1,664.00	
Programador o técnico de sistemas "C"													
Windows NT 4.0	\$1,947.00		\$1,947.00										
SQL	\$1,664.00		\$1,664.00			\$1,664.00							
Administración Servidor	\$400.00		\$400.00										
Seminario de SPPlanning	\$500.00			\$500.00									
Visual Basic ó Delphi	\$1,664.00											\$1,664.00	
TOTAL CAPACITACIÓN:	\$27,230.00	\$6,022.00	\$1,500.00	\$400.00	\$7,222.00	\$827.00	\$500.00	\$3,376.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$5,456.00	\$0.00

Nota: Los costos de estos cursos corresponden a los impartidos en la POSCA de la UNAM con un 50% a trabajadores y estudiantes



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

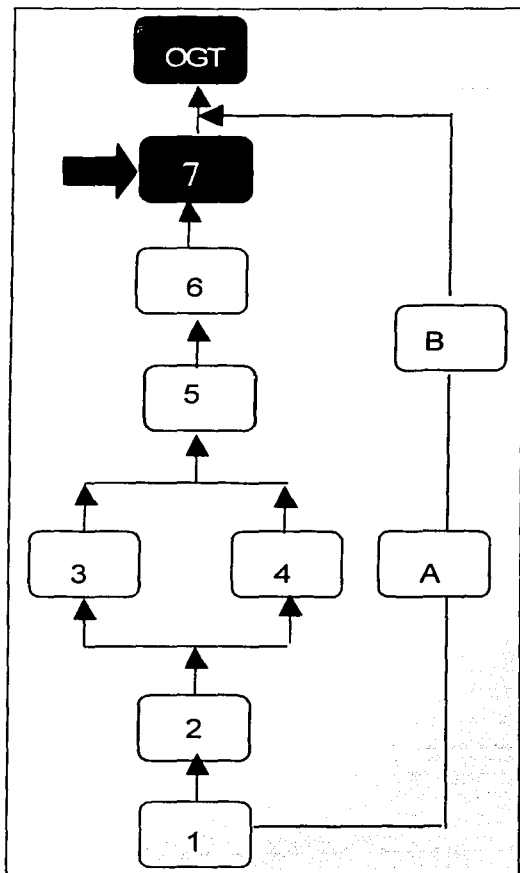
RECURSO HUMANO		Total	Annual Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
		Acumulado														
VIATICOS	Administrador o Líder de Proyecto															
	Dependencias: CU	\$333.30		\$333.30												
	Dependencias: Cd. Mex.	\$7,500.00			\$750.00	\$750.00	\$750.00					\$750.00				
	Quemencas	\$1,333.30						\$1,333.30								
	Eso California	\$5,000.00								\$5,000.00					\$1,500.00	
	Programador o técnico de sistemas "A"															
	Dependencias: CU	\$333.30		\$333.30												
	Dependencias: Cd. Mex.	\$1,500.00			\$750.00								\$750.00			
	Quemencas	\$1,633.30							\$1,633.30						\$300.00	
	Eso California	\$0.00														
	Programador o técnico de sistemas "B"															
	Dependencias: CU	\$333.40		\$333.40												
	Dependencias: Cd. Mex.	\$750.00				\$750.00										
	Quemencas	\$0.00														
	Eso California	\$0.00														
Programador o técnico de sistemas "C"																
Dependencias: CU	\$1,500.00					\$750.00								\$750.00		
Dependencias: Cd. Mex.	\$1,333.40							\$1,333.40								
Quemencas	\$0.00															
Eso California	\$0.00															
TOTAL VIATICOS:	\$14,500.00	\$1,000.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$4,000.00	\$0.00	\$1,500.00	\$0.00	\$1,500.00	\$0.00	\$600.00	\$1,500.00		

RECURSO HUMANO		Total	Annual Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
		Acumulado													
TELEFONIA CELULAR	Administrador o Líder de Proyecto	\$13,920.00		\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00
	Programador o técnico de sistemas "A"	\$13,920.00		\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00
	Programador o técnico de sistemas "B"	\$13,920.00		\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00
	Programador o técnico de sistemas "C"	\$13,920.00		\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00	\$1,160.00
	TOTAL CELULAR:	\$55,960.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00	\$4,664.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

RESUMEN ANUAL	RECURSO HUMANO	SUELDOS	CAPACITACIÓN	VIATICOS	TELEFONIA CELULAR
	Administrador o Líder de Proyecto	\$165,000.00	\$8,205.00	\$34,666.80	\$13,992.00
	Programador o técnico de sistemas "A"	\$75,000.00	\$6,675.00	\$3,466.60	\$13,992.00
	Programador o técnico de sistemas "B"	\$75,000.00	\$6,175.00	\$1,083.30	\$13,992.00
Programador o técnico de sistemas "C"	\$75,000.00	\$6,175.00	\$2,383.30	\$13,992.00	
TOTAL:	\$390,000.00	\$27,230.00	\$41,600.00	\$55,968.00	

COSTO ANUAL EN RECURSOS HUMANOS (\$ MN) \$514,798.00



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Conclusiones

Objetivo específico 7:

Presentar recomendaciones y conclusiones

**RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.**

Para establecer y cumplir nuestros objetivos establecidos en la presente tesis fue necesario aplicar conocimientos de ingeniería industrial y conceptual, como son gestión organizacional, administración de proyectos, planeación, procesos en informática, análisis heurístico, entre otros, así como de metodologías y herramientas, que nos permitieran identificar cada uno de los elementos que integrarían nuestro planteamiento conceptual del sistema Data Warehousing en el Patronato Universitario. Pues recordemos que Método es un procedimiento coherente y lógico para hacer en orden alguna actividad, y Metodología es un conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en el desarrollo de trabajos extensos. Una metodología también significa el proceso de planificación y control de un proyecto y se describe a través de tres niveles de detalle:

Un gráfico principal, que describe el contenido principal y el significado de cada fase del proceso de planificación, de control del proyecto y sus interconexiones principales entre las mismas.

Las descripciones individuales de cada una de las fases de planificación y de control.

Las descripciones individuales de las fases de planificación y control del proyecto junto con las descripciones de las actividades y pasos de trabajo, dispuestas de acuerdo con las unidades organizacionales, unidades departamentales y personas.

Por ejemplo, una metodología que se utilizó en la presente tesis fue la técnica heurística de la "Cruz de Malta" aplicado para determinar el flujo y procesamiento informático entre el Patronato Universitario, Dependencias y Unidades Administrativas de la UNAM, donde se especificaron las actividades básicas y su interacción entre departamentos, para identificar el mayor porcentaje de entrada y salida de información, que para nuestro caso fue el departamento de Procesamiento de Datos.

Otra metodología aplicada en este trabajo fue el llamado "Esquema Mental", el cual es un método de visualización libre que sirve para representar y organizar información y procesos de pensamiento. Los esquemas mentales son una "taquigrafía mental", y capta solo la información necesaria de nuestras ideas para precipitar un patrón de imágenes que nos ayudan a construir dichos patrones o "dibujos" en forma rápida y fácil, logrando un efecto pragmático en los participantes de un proyecto. Esta metodología es un proceso que nos ayuda a "Organizar información abundante, Estimular nuestro pensamiento, Estimular el libre intercambio de ideas, Realizar planteamientos globales de proyectos". Por otra parte, es un proceso bastante utilizado en Organización de Proyectos, Definición o determinación de conceptos, como apoyo en la Técnica de Tormenta de Ideas y en la Presentaciones informales de conceptos abiertos para proyectos. Entre los beneficios de manejar los procesos de esquemas mentales en la Administración de Proyectos se encuentran el de "Organizar y terminar ideas para conceptuar proyectos más rápido, Planear y prepararse para posibles crisis, Crear unidad en el equipo al propiciar mayor participación, creatividad, productividad y responsabilidad".

La complejidad que puede implicar el desarrollo de un sistema Data Warehousing en la UNAM, dependerá en gran medida de la capacidad de análisis y diagnóstico de cada uno de los participantes en el proyecto para los distintos niveles a detalle, así como de la correcta identificación y claridad de las actividades. Pues a través de ello podrán generar programas y técnicas que aseguren el desarrollo de un proyecto libre de incertidumbres, y que permita establecer un marco teórico de referencia con calidad sobre los tomadores de decisiones. Por lo que deberá ser importante que cada integrante se sienta motivado y contribuya con diversas ideas como:



- Hacer sentir útil e indispensable al tomador de decisiones en el desarrollo del proyecto.
- Establecer los requerimientos y los recursos existentes que se necesitarán para el proyecto.
- Consultar a los usuarios, con el fin de identificar sus preferencias acerca del contenido y formas de presentación de la información que necesitan.

Una vez determinado las necesidades específicas y generales de los usuarios para una mejor toma de decisiones es importante establecer un programa de actividades para abordar nuestro análisis del proyecto, pues permitirá al líder y al grupo en general establecer la medición de metas, objetivos y los distintos recursos del proyecto. Posterior al programa de actividades es necesario determinar las variables y dimensiones en el sistema de información, tanto de sus bases de datos como de sus fuentes o sistemas operacionales, para que la tecnología a elegir pueda explotar esta información sobre un tipo de consultas y cuestionamientos tácticos y estratégicos.

Durante el desarrollo del sistema Data Warehousing deberá ser importante que se establezcan las políticas de normatividad y calidad sobre el sistema y seguridad de la información, pues nuestros riesgos y costos de mantenimiento del equipo y sistema disminuirán considerablemente. También es importante mencionar que el elemento control del sistema tiene que ver con el uso de la información provista para formular las decisiones y dar dirección relativa a la utilización futura de los recursos y/o resolución de los problemas. A menos que el elemento control y el elemento información se diseñen para ser mutuamente compatibles y dependientes uno del otro, no funcionarán como un sistema integrado.

Conforme vaya creciendo y consolidando nuestro sistema Data Warehousing en la UNAM, existirá la necesidad de adquirir mayor infraestructura para soportar la cantidad de datos e información generada, pues recordemos que nuestro sistema será un almacén en el que se tratará de recopilar todos los datos existentes en la organización, colocándolos en un Sistema de Administración de Base de Datos para el análisis y toma de decisiones, y en donde por medio de una serie de aplicaciones formarán un modelo lógico en función de cada departamento para la creación de informes y consultas que ayuden al proceso de tomar decisiones sobre los recursos existentes y no existentes.

La estructura tecnológica que se describe en la tesis, puede ser perfectible y mejorable en cada una de sus distintas capas, pues recordemos que el objetivo general es el de proponer una mejor forma de trabajo dentro de la Tecnología de la Información a través de un planteamiento conceptual para la implementación de un sistema para apoyo en la Toma de Decisiones llamado Data Warehousing. La estructura de arquitectura tecnológica que se plantea es de un Servidor con características RISC que interactúa con un sistema operativo Windows NT e interfaz con el sistema Windows 98 y 2000, donde la presentación visual con el usuario se realiza a través de la programación de aplicaciones mediante un lenguaje orientado a objetos como Delphi o Visual Basic, y que permita el manejo y almacenamiento de tablas con un manejador de consultas SQL, un protocolo de comunicación TCP/IP a través de Red UNAM y donde la inversión de equipo se estima por \$147,210.60, un costo anual de operación por \$90,149.18, un costo anual por Recurso Humano de \$514,798.00.

El desarrollo de un sistema multidimensional "Data Warehousing" permitirá que la Universidad Nacional Autónoma de México obtenga un mejor control y distribución de sus recursos a través de información actualizada, homogénea y confiable, reduciendo tiempos de consulta y eliminando información redundante para una mejor toma de decisiones. Por lo que posicionará a la máxima casa de estudios como una institución educativa líder en la tecnología de información y administración de sus recursos, utilizando el concepto de consulta multidimensional, basada en una estructura informática acorde a las necesidades de cada departamento.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bibliografía y Referencias



LIBROS CONSULTADOS:

Análisis de Problemas y toma de Decisiones. El Nuevo Director Racional
Kepner H, Tregoe B.
Mc Graw Hill.
USA, 1990

Cruz de Malta
Artículo de Técnica Heurística aplicada a proyectos
Rafael Ramírez Otamendi
México 1996 DEPMI

Data Base Processing Fundamentals, Design and Implementation
Kroenke David.
Prentice Hall Hispanoamericana.
USA, 1997.

Data Base System Concepts
Korth S.
Mc Graw Hill.
USA, 1991

Data Base Programming Visual Basic 4.0. Teach your self in 21 days.
Amundsen M y Smith C.
SAMS Publishing.
USA, 1996.

Data Warehousing. La integración de información para la mejor toma de decisiones.
Gill Harjinder y Rao Prakash.
Prentice Hall Hispanoamericana.
México, 1996.

Delphi 3.0 en 14 Días.
Osier, Batson y Grobman.
Prentice Hall Hispanoamericana.
México, 1997.

Desarrollo de ingeniería Conceptual, Básica y de Detalle
AFM Vol 9 No. 2
Mayo 2002 México DF

Gestión financiera
Universidad Nacional Autónoma de México
Contaduría General.
UNAM.

InterBase 5.0 Language Reference
InterBase Software Corporation.
USA, 1997.

La planeación en Imágenes. Las Armas del Estratega
Fuentes Zenón A.
División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería
México 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

Metodología y análisis de sistemas suaves –Soft System Methodology-
Suárez Rocha Javier
División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería
México 2000

Sistemas de Información para la toma de decisiones
Cohen Daniel.
Mc Graw Hill.
Mexico, 1990.

Soft Systems Methodology in Action
P. Checkland, J. Scholes
Wiley
UK 1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CONSULTADAS:

Sistema de información de la Administración Universitaria
Jallath Coria Arturo
Tesis. UNAM 1999 Facultad de Ingeniería

Sistema de información para el área de sistemas
García Daniel.
Tesis. UNAM 1996 División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería

Desarrollo de una aplicación bajo ambiente Windows del modelo de simulación de impactos
García Daniel.
Tesis. UNAM 1996 División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería

















SITIOS WEB CONSULTADOS:

http://www.patronato.unam.mx/siau/	→Sistema de Información Administrativa Universitaria
http://members.oom.com/gadesonline/ciscrisc.htm	→Procesadores
http://www.nic.unam.mx/redunam/	→Red UNAM
http://serpiente.dgsca.unam.mx/rectoria/htm/lipatron.html	→Patronato Universitario
http://www.microsoft.com/catalogoq/display	→Catalogo de precios
http://sol.brunel.ac.uk/jarvis/bola/research/ssm.html	→Checkland's CATWOE
http://sillabus.syr.ed/ide/mae/tigilide713/toolbox/class99/paul.html	→Kepner System
http://www.cfe.gob.mx/www2/home.asp	→Tarifas sector eléctrico
http://thenew.hp.com/country/mx/spa/welcome.html	→Costo de servidores

Programa de Actividades: Sistema Data Warehousing - Ejemplo-

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecasc	Avance	Nombres de los r	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009
								S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	
1	Proyecto Data Warehousing	702 días	lun 06/01/03	mar 13/09/05		0%														
2	Identificar la desviación del problema	20 días	lun 06/01/03	vie 31/01/03		0%														
3	Establecer el planteamiento del problema	1 día	lun 03/02/03	lun 03/02/03	2	0% Ingeniería														
4	Desarrollo de la ingeniería conceptual	153 días	mar 04/02/03	jue 04/09/03		0% Ingeniería														
5	Establecer el objetivo del proyecto	1 día	mar 04/02/03	mar 04/02/03	3	0% Ingeniería														
6	Establecer los objetivos específicos	1 día	mié 05/02/03	mié 05/02/03	5	0% Ingeniería														
7	Desarrollar árbol de objetivos	3 días	jue 06/02/03	lun 10/02/03	6	0% Ingeniería														
8	Establecer los antecedentes del proyecto	15 días	mar 11/02/03	lun 03/03/03	7	0% Ingeniería														
9	Identificar el marco teórico y conceptual del proyecto	5 días	mar 04/03/03	lun 10/03/03	8	0% Ingeniería														














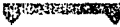


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Proyecto: Sistema Data Warehousing Nota: Programa de actividades sujeto a cambios	Tarea		División resumida		Hito externo	
	División		Hito resumido		Hito externo	
	Progreso		Progreso resumido		Hito externo	
	Hito		Tareas externas		Hito externo	
	Resumen		Resumen del proyecto		Fecha límite	
	Tarea resumida		Hito externo			

Programa de Actividades: Sistema Data Warehousing - Ejemplo-

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecsc	Avance	Nombres de los r	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
								S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	
10	Identificar y establecer el número de usuarios en los diferentes campus, encargados de la toma de decisiones	20 días	mar 11/03/03	lun 07/04/03	9	0%	Ingeniería														
11	Establecer contacto con los usuarios directos del sistema	30 días	mar 08/04/03	lun 19/05/03	10	0%	Ingeniería														
12	Determinar y establecer las necesidades específicas de los usuarios	60 días	mar 20/05/03	lun 11/08/03	11	0%	Ingeniería														
13	Definir las restricciones para el desarrollo del proyecto	15 días	mar 12/08/03	lun 01/09/03	12	0%	Ingeniería														
14	Desarrollar plan formal	3 días	mar 02/09/03	jue 04/09/03	13	0%	Ingeniería														
15	Presentar propuesta al consejo universitario y al Patronato Universitario	1 día	vie 05/09/03	vie 05/09/03	14	0%	Ingeniería														
16	Aprobación del proyecto conceptual	103 días	lun 08/09/03	mié 28/01/04		0%	Patronato Universitario														
17	Identificar todas las áreas y departamentos involucrados en el desarrollo del proyecto (cruz de malta)	30 días	lun 08/09/03	vie 17/10/03	15	0%	Ingeniería														

TESIS CON FALLA DE ORIGEN














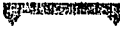



Proyecto: Sistema Data Warehousing Nota: Programa de actividades sujeto a cambios	Tarea		División resumida		Hito externo	
	División		Hito resumido		Hito externo	
	Progreso		Progreso resumido		Hito externo	
	Hito		Tareas externas		Hito externo	
	Resumen		Resumen del proyecto		Fecha límite	
	Tarea resumida		Hito externo			

Programa de Actividades: Sistema Data Warehousing - Ejemplo-

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesc	Avance	Nombres de los r	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009
								S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	
18	Identificar el desarrollo de proyectos en materia retrospectiva (SIAU)	10 días	lun 20/10/03	vie 31/10/03	17	0%	Ingeniería													
19	Solicitar información del sistema SIAU	5 días	lun 03/11/03	vie 07/11/03	18	0%	Dirección General de control e informática													
20	Identificar alcance de sistemas anteriores	5 días	lun 10/11/03	vie 14/11/03	19	0%	Ingeniería													
21	Analizar la normatividad en materia de software	3 días	lun 17/11/03	mié 19/11/03	20	0%	Ingeniería													
22	Establecer los recursos existentes en materia de software y hardware para el desarrollo del sistema (Pirámide de Recursos)	20 días	jue 20/11/03	mié 17/12/03	21	0%	Ingeniería													
23	Identificar el software y hardware existente en el mercado	15 días	jue 18/12/03	mié 07/01/04	22	0%	Ingeniería y Dirección general de control e informática													
24	Realizar análisis de proveedores	15 días	jue 08/01/04	mié 28/01/04	23	0%	Ingeniería													
25	Ingeniería Básica	48 días	jue 29/01/04	lun 05/04/04		0%	Ingeniería y Dirección general de control e informática													
26	Verificar el desarrollo de la Ingeniería conceptual	1 día	jue 29/01/04	jue 29/01/04	24	0%	Ingeniería													

TESIS CON FALTA DE ORIGEN

Proyecto: Sistema Data Warehousing
 Nota: Programa de actividades sujeto a cambios












Tarea		División resumida		Hito externo	
División		Hito resumido		Hito externo	
Progreso		Progreso resumido		Hito externo	
Hito		Tareas externas		Hito externo	
Resumen		Resumen del proyecto		Fecha límite	
Tarea resumida		Hito externo			

Programa de Actividades: Sistema Data Warehousing - Ejemplo-

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesc	Avance	Nombres de los r	2003			2004		2005		2006		2007		2008		2009
								S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1		
27	Identificar y establecer las fuentes de información para su extracción	20 días	vie 30/01/04	jun 28/02/04	26	0%	Ingeniería y Dirección general de control e informática														
28	Desarrollar de diagramas de conectividad	3 días	vie 27/02/04	mar 02/03/04	27	0%	Ingeniería y Dirección general de control e informática														
29	Verificar el cumplimiento de normas	2 días	mié 03/03/04	jue 04/03/04	28	0%	Ingeniería														
30	Desarrollar reportes mensuales, quincenales o semanales del avance del diseño	1 día	vie 05/03/04	vie 05/03/04	29	0%	Ingeniería														
31	Verificar adquisición de permisos y licencias	1 día	lun 08/03/04	lun 08/03/04	30	0%	Ingeniería														
32	Definir la ubicación del servidor	15 días	mar 09/03/04	jun 28/03/04	31	0%	Ingeniería y Dirección general de control e informática														
33	Establecer el impacto en materia del ancho de banda, rapidez y conectividad	5 días	mar 30/03/04	lun 05/04/04	32	0%	Dirección General de control e informática														
34	Ingeniería de detalle	86 días	mar 08/04/04	mar 03/08/04		0%	Ingeniería														
35	Establecer el software para el desarrollo del sistema	3 días	mar 08/04/04	jue 08/04/04	33	0%	Dirección General de control e informática														

TESIS CON FALTA DE ORIGEN

Proyecto: Sistema Data Warehousing
Nota: Programa de actividades sujeto a cambios


















Tarea		División resumida		Hito externo	
División		Hito resumido		Hito externo	
Progreso		Progreso resumido		Hito externo	
Hito		Tareas externas		Hito externo	
Resumen		Resumen del proyecto		Fecha límite	
Tarea resumida		Hito externo			

Programa de Actividades: Sistema Data Warehousing - Ejemplo-

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecasc	Avance	Nombres de los r	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009
								S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	
36	Desarrollar la matriz de componentes para software y hardware	5 días	vie 09/04/04	jue 15/04/04	35	0%	Ingeniería													
37	Desarrollar planos detallados de conectividad	5 días	vie 18/04/04	jue 22/04/04	38	0%	Ingeniería													
38	Elaborar de la tabla definitiva de especificaciones por equipo	3 días	vie 23/04/04	mar 27/04/04	37	0%	Ingeniería													
39	Establecer servicios requeridos por equipo	5 días	mié 28/04/04	mar 04/05/04	38	0%	Ingeniería													
40	Desarrollar pruebas de conectividad	30 días	mié 05/05/04	mar 15/06/04	39	0%	Dirección General de control e Informática													
41	Establecer programas de capacitación	15 días	mié 18/06/04	mar 08/07/04	40	0%	Ingeniería													
42	Definir el número de tablas definitivas para el desarrollo del proyecto	25 días	mié 18/06/04	mar 20/07/04	40	0%	Ingeniería													
43	Definir el número de registros definitivas para el desarrollo del proyecto	25 días	mié 18/06/04	mar 20/07/04	40	0%	Ingeniería													
44	Definir el número de tablas "consulta" definitivas para el desarrollo del proyecto	25 días	mié 18/06/04	mar 20/07/04	40	0%	Ingeniería													

TESIS CON FALTA DE ORIGEN

Proyecto: Sistema Data Warehousing
 Nota: Programa de actividades sujeto a cambios
















Tarea		División resumida		Hito externo	
División		Hito resumido		Hito externo	
Progreso		Progreso resumido		Hito externo	
Hito		Tareas externas		Hito externo	
Resumen		Resumen del proyecto		Fecha límite	
Tarea resumida		Hito externo			

Programa de Actividades: Sistema Data Warehousing - Ejemplo-

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesor	Avance	Nombres de los r	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009
								S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	
45	Definir el número de tablas "reportes" definitivas para el desarrollo del proyecto	25 días	mié 18/08/04	mar 20/07/04	40	0%	Ingeniería													
46	Definir el diccionario de datos, consultas, tablas y reportes	10 días	mié 21/07/04	mar 03/08/04	45	0%	Ingeniería													
47	Convocar proveedor y cotizar proyecto	40 días	mié 04/08/04	mar 28/09/04		0%	Ingeniería													
48	Establecer el catálogo de costos unitarios por servicios, personal, software y hardware	15 días	mié 04/08/04	mar 24/08/04	48	0%	Ingeniería													
49	Cotizar proyecto	3 días	mié 25/08/04	vie 27/08/04	48	0%	Ingeniería													
50	Recibir cotizaciones	15 días	lun 30/08/04	vie 17/09/04	48	0%	Ingeniería													
51	Analizar en materia heurística las cotizaciones	4 días	lun 20/09/04	jue 23/09/04	50	0%	Ingeniería													
52	Definir controlista	3 días	vie 24/09/04	mar 28/09/04	51	0%	Ingeniería y Dirección general de control e informática													
53	Presentar alternativas, costos y tiempo de ejecución al Patronato Universitario	0 días	mar 28/09/04	mar 28/09/04	52	0%	Ingeniería y Dirección general de control e informática													

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Proyecto: Sistema Data Warehousing
Nota: Programa de actividades sujeto a cambios









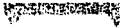


Tarea		División resumida		Hito externo	
División		Hito resumido		Hito externo	
Progreso		Progreso resumido		Hito externo	
Hito		Tareas externas		Hito externo	
Resumen		Resumen del proyecto		Fecha límite	
Tarea resumida		Hito externo			

Programa de Actividades: Sistema Data Warehousing - Ejemplo-

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesc	Avanca	Nombres de los r	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009
								S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	
54	Ejecución del sistema	240 días	mié 29/09/04	mar 30/08/05		0%	Ingeniería													
55	Construcción y diseño del proyecto	120 días	mié 29/09/04	mar 15/03/05	53	0%	Ingeniería; Dirección general de control e informática y Proveedor													
56	Implantación y desarrollo del sistema en los diferentes campus	60 días	mié 16/03/05	mar 07/06/05	55	0%	Dirección General de control e informática													
57	Realizar pruebas de validación y funcionamiento	30 días	mié 08/06/05	mar 19/07/05	58	0%	Ingeniería; Dirección general de control e informática y Proveedor													
58	Pruebas de capacitación al usuario	30 días	mié 20/07/05	mar 30/08/05	57	0%	Dirección General de control e informática													
59	Entrega formal del proyecto al usuario	10 días	mié 31/08/05	mar 13/09/05	58	0%	Ingeniería y Dirección general de control e informática													

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Proyecto: Sistema Data Warehousing
 Nota: Programa de actividades sujeto a cambios

Tarea		División resumida		Hito externo	
División		Hito resumido		Hito externo	
Progreso		Progreso resumido		Hito externo	
Hito		Tareas externas		Hito externo	
Resumen		Resumen del proyecto		Fecha límite	
Tarea resumida		Hito externo	