

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
Dirección Académica  
Escuela de Ingeniería  
Licenciatura en Ingeniería Informática**

**PROPUESTA PARA ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA BASE:  
“ASIGNACIÓN DE OTROS COSTOS PARA EL SIEF”  
EN EL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD**

**Alejandra Campos Rodríguez, 970280**

**Proyecto de graduación presentado ante el programa de Ingeniería Informática  
como parte de los requisitos para optar por el grado de Licenciatura**

**San José, Costa Rica**

**Junio, 2001**

## **TRIBUNAL EXAMINADOR**

Nombre completo

Representante del Rector: Sr. Bernardo Marqués

Director del CIDE

Nombre completo

Director de Carrera: Sr. Federico Torres

Escuela de Ingeniería Informática

Nombre completo

Profesor de investigación: Lic. Rodney Herrera López.

Nombre completo

Representante de la empresa Sr. José Calderón Arce

## **DEDICATORIA**

**A mis padres:**

**Virginia Rodríguez Méndez**

**Rodrigo Campos Castro**

**Por el amor, apoyo y confianza que me brindaron. Sin ellos no hubiera podido formar mi vida y alcanzar las metas que me propuse.**

**A mis hermanos:**

**Jorge Andrés Campos Rodríguez**

**Rodrigo Kenneth Campos Rodríguez**

**Por su paciencia, apoyo y amor de hermanos.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A mi Profesor Tutor:**

**Lic. Rodney Herrera López.**

**Gracias, por apoyarme y ayudarme a concluir una de  
mis metas en la vida.**

**A mis compañeros del Grupo SIEF:**

**Gracias a cada uno, el apoyo y la ayuda que me  
brindaron fue algo muy significativo en mi trabajo.  
Gracias por brindarme la oportunidad de crear un  
nuevo proyecto a la institución.**

## **PRESENTACIÓN**

Este trabajo constituye el informe de la Tesis de graduación como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Informática en la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (U.L.A.C.I.T).

El trabajo de campo se llevo a cabo en el Instituto Costarricense de Electricidad, sector energía, en el área del Sistema Integrador Económico Financiero (S.I.E.F).

El proyecto a realizar en la institución corresponde a la propuesta un análisis y diseño de un nuevo sistema base que corresponderá al manejo de la asignación de los otros costos de la institución, el cual viene a completar uno de los sistemas base faltantes para completar el Modelo de Costos del I.C.E-Electricidad.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE ESTUDIO</b>	
<b>EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA .....</b>	<b>14</b>
ASPECTOS SITUACIONALES.....	14
<i>Antecedentes del Instituto Costarricense de Electricidad .....</i>	<i>14</i>
<b>VISIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>MISIÓN.....</b>	<b>15</b>
<i>Reseña histórica del Sistema Integrador Económico Financiero .....</i>	<i>15</i>
<b>MODELO FUNCIONAL .....</b>	<b>17</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>18</b>
<b>DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>19</b>
<b>PROBLEMA .....</b>	<b>20</b>
SUBPROBLEMAS .....	20
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....</b>	<b>21</b>
OBJETIVO GENERAL.....	21
<i>Objetivos Especificos.....</i>	<i>21</i>
<b>DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.....</b>	<b>21</b>
REQUERIMIENTO .....	21
<i>Definición Conceptual.....</i>	<i>21</i>
<i>Definición Operacional.....</i>	<i>22</i>
<i>Definición Instrumental.....</i>	<i>22</i>
ARQUITECTURA DE LOS DATOS .....	22
<i>Definición Conceptual.....</i>	<i>22</i>
<i>Definición Operacional.....</i>	<i>22</i>
<i>Definición Instrumental.....</i>	<i>22</i>
HARDWARE Y SOFTWARE .....	23
<i>Definición Conceptual.....</i>	<i>23</i>
<i>Definición Operacional.....</i>	<i>23</i>
<i>Definición Instrumental.....</i>	<i>23</i>
COSTO / BENEFICIO .....	24
<i>Definición Conceptual.....</i>	<i>24</i>
<i>Definición Operacional.....</i>	<i>24</i>
<i>Definición Instrumental.....</i>	<i>24</i>
IMPLICACIONES ADMINISTRATIVAS .....	24
<i>Definición Conceptual.....</i>	<i>24</i>
<i>Definición Operacional.....</i>	<i>25</i>
<i>Definición Instrumental.....</i>	<i>25</i>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>27</b>
ENTORNO SOCIAL .....	27
AMBIENTE INFORMÁTICO.....	28

<b>REQUERIMIENTOS .....</b>	<b>77</b>
<b>HARDWARE Y SOFTWARE .....</b>	<b>87</b>
<b>COSTO / BENEFICIO .....</b>	<b>89</b>
<b>IMPLICACIONES ADMINISTRATIVAS .....</b>	<b>89</b>
<b>REQUERIMIENTOS .....</b>	<b>92</b>
CONCLUSIONES .....	92
RECOMENDACIONES .....	92
<b>ARQUITECTURA DE LOS DATOS .....</b>	<b>93</b>
CONCLUSIONES .....	93
RECOMENDACIONES .....	94
<b>HARDWARE Y SOFTWARE .....</b>	<b>94</b>
CONCLUSIONES .....	94
RECOMENDACIONES .....	95
<b>COSTO / BENEFICIO .....</b>	<b>96</b>
CONCLUSIONES .....	96
RECOMENDACIONES .....	97
<b>IMPLICACIONES ADMINISTRATIVAS .....</b>	<b>97</b>
CONCLUSIONES .....	97
RECOMENDACIONES .....	98
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>100</b>
<b>PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>101</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>101</b>
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	101
<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA .....</b>	<b>110</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....</b>	<b>112</b>
<b>DOCUMENTOS .....</b>	<b>113</b>
<b>ENLACES DE INTERNET.....</b>	<b>113</b>

## **LISTA DE CUADROS Y GRAFICOS**

### Lista de cuadros

Cuadro N° 1	Cuadro de Costos
Cuadro N° 2	Cuadro de Beneficios
Cuadro N°3	Cuadro de características de Software

### Lista de gráficos

Gráfico N°1	Diagrama Funcional del SIEF
Gráfico N°2 y N°3	Importancia de implementar un sistema de costos
Gráfico N°4 y N°5	Consultas actuales del SIC
Gráfico N°6 y N°7	Implicaciones ante la llegada del nuevo sistema
Gráfico N°8	Aceptabilidad del nuevo sistema

## **LISTA DE APÉNDICES Y ANEXOS**

### Lista de apéndices

Apéndice N° 1      Objetos de gasto del Instituto Costarricense de Electricidad,  
ICE-Electricidad

### Lista de anexos

Anexo I            Identificación y asignación de los otros costos por objeto de gasto  
Anexo II           Diagramas de Flujo  
Anexo III          Modelo Entidad Relación  
Anexo IV          Manual de Estándares  
Anexo V            Pantallas preliminares del SAOC  
Anexo VI          Tablas  
Anexo VII          Cuadros  
Anexo VIII        Cronograma de actividades  
Anexo IX          Entrevistas y Cuestionarios

## RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo general para este nuevo proyecto del Sistema Integrador Económico Financiero del I.C.E-Electricidad es el de diseñar un nuevo sistema base para la asignación de los “otros costos” que se generan por los gastos de la gestión propia de la institución que se realizan y aun no son filtrados por los sistemas base existentes. Con este diseño, se pretende completar uno de los dos módulos faltantes para la elaboración del proceso de costos del área eléctrica del ICE; viniendo a solucionar una serie de problemas; provocados por el no reporte de costos mayores a ¢300.000 o gastos que no ingresen actualmente por medio de los sistemas del SIEF.

Para llevar a cabo este nuevo sistema se realizó una recolección de información, donde se aplicaron diferentes cuestionarios y entrevistas a los coordinadores de costos, operadores del Sistema Integrador de Costos y altos funcionarios, los cuales brindaron la información necesaria para identificar los costos que no se están capturando. Así mismo por medio de la utilización de estas herramientas se obtuvieron los datos necesarios para llevar a cabo el diseño del Sistema de Asignación de Otros Costos; en este diseño se contemplaron y definieron las arquitecturas de los datos, controles, entradas y salidas para la aplicación. También se logró identificar los verdaderos requerimientos de los usuarios, costos, cultura y conocimiento que se tiene hasta la fecha acerca de la utilización y concepto de los costos en la institución.

Tras un diagnóstico de la información recolectada, se llegó a una serie de conclusiones donde se recalca que el Sistema de Asignación de Otros Costos es factible técnica, económica y operacionalmente; adaptándose a las necesidades actuales de la institución. De igual forma se determina que el proyecto cuenta con un gran apoyo desde todos los niveles; institucionales incluyendo gerencia, coordinadores, usuarios, etc. Esta aceptación se presenta por ser este nuevo módulo el que viene a solucionar muchos problemas como lo es el recargo de cuentas, desconocimiento de los costos de compras mayores a ¢300.000, así como la incorporación de uno de los dos módulos faltantes para completar el modelo de costos del Instituto Costarricense de Electricidad en el sector de energía. Igualmente, se concluyó que los beneficios que generaran la implementación de un nuevo sistema base, ayudaran a la toma de decisiones en cualquier nivel, facilitaran la gestión administrativa, brindaran un insumo de información de costos en cada actividad de los centros de gestión, permitirá la adquisición de nuevos instrumentos para desarrollar sistemas con lenguajes de programación orientados a objetos y aumentar a la vez el capital intelectual del personal en el SIEF con capacitaciones de alto nivel aplicable al desarrollo del sector energía de la institución.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, constituye la tesis requerida para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas en la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.

El tema a tratar corresponde al análisis y diseño del Sistema de Asignación de Otros Costos, el cual se realizara en el Instituto Costarricense de Electricidad en la división de Energía. Dentro del sector eléctrico y como parte del desarrollo del Instituto Costarricense de Electricidad, se creó el proyecto institucional Sistema Integrador Económico Financiero(SIEF), con el cual se pretende proporcionar, las herramientas de gestión de Costos necesarias para la toma de decisiones en forma ágil, oportuna y eficaz, lo cual resulta imprescindible para alcanzar el nivel de competitividad requerido por la Institución, para mantener su posición de líder en la industria eléctrica.

Esta investigación pretende ofrecer un análisis y un diseño de un nuevo sistema base para integrar los costos que no se están filtrando por los Sistema Base actuales, con el fin de ubicarlos, asignar las actividades correspondientes a cada uno de ellos y a la vez poder obtener una visión de los gastos que se generan en el I.C.E-Electricidad.

El tema que se abordará esta dividido en seis capítulos, en los cuales se busca una definición de los Driver's de cada Objeto de gasto, una asignación de las actividades correspondientes a cada uno de estos, con el fin de integrarlo en un nuevo Sistema Base, que se llamara Sistema de Asignación de Otros Costos.

En el primer capítulo, se marca el ámbito de acción de la investigación, iniciando con una explicación del trabajo por realizar. Se abarcaran aspectos relevantes como lo es la fundación de la institución, debilidades, amenazas, problemas, fortalezas, oportunidades que tendrá la empresa con la elaboración de la presente investigación. Así mismo se definirán los objetivos generales, específicos y variables a tratar.

En el segundo capítulo, se define el marco teórico, el cual corresponde a todos los conceptos y definiciones relacionadas con el análisis y el diseño del Sistema de Asignación de Otros Costos.

En el tercer capítulo, se define la investigación a realizar. Donde se incluyen los diferentes tipos de investigación utilizados, las características básicas de las personas o documentos que fueron seleccionados para la aplicación de cada instrumento. Así como, los alcances y limitaciones en relación con la información recolectada.

En el cuarto capítulo, se muestran los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos que se utilizaron en la metodología de la investigación realizada en el capítulo tres.

En el quinto capítulo, se detallan las conclusiones y recomendaciones obtenidas con base en la investigación realizada.

En el sexto capítulo, se redacta la propuesta para el desarrollo del presente proyecto.

Asimismo, en este informe han sido utilizados en forma integral los conocimientos obtenidos en el proceso de formación profesional académica y la experiencia laboral que se ha desarrollado en los últimos años.

# **CAPÍTULO I**

## **FORMULACIÓN DEL**

## **PROBLEMA**

**Y**

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

## **El problema y su importancia**

### **Aspectos situacionales**

#### **Antecedentes del Instituto Costarricense de Electricidad**

Por decreto de Ley 449, del 8 de abril, 1949 se crea el Instituto Costarricense de Electricidad (I.C.E) al que se le delega el desarrollo racional de las fuentes productoras de energía eléctrica del país, en especial los recursos hidráulicos.

La responsabilidad fundamental del I.C.E ante los el pueblo costarricenses será encauzar el aprovechamiento de la energía hidroeléctrica, para fortalecer la economía nacional y promover el mayor bienestar del pueblo de Costa Rica.

Mediante Ley 3226, de octubre de 1963, se le autorizó para establecer y operar el servicio de telecomunicaciones y por Ley 3293, del 18 de junio, 1964 se adiciona la facultad del I.C.E para operar las telecomunicaciones internacionales y para constituir a ese fin una sociedad anónima mixta con la Compañía Radiográfica Internacional de Costa Rica.

En resumen, las finalidades del I.C.E, según el artículo 2 del Decreto Ley 449, antes mencionado son:

- ◆ Dar solución pronta y eficaz a la escasez de fuerza hidráulica en la Nación.
- ◆ Promover el desarrollo industrial y la mayor producción nacional, haciendo posible el uso preferencial de energía eléctrica como fuente de fuerza motriz y de calefacción.
- ◆ Procurar la utilización racional de los recursos naturales.
- ◆ Conservar y defender los recursos hidroeléctricos del país.
- ◆ Ayudar a la habilitación de tierra para la agricultura por medio del riego y la regulación de los ríos.
- ◆ Hacer de sus procedimientos técnicos, administrativos y financieros, modelos de eficiencia que no sólo garanticen el buen funcionamiento de la Institución, sino que puedan servir de norma a otras actividades costarricenses.
- ◆ Procurar el establecimiento, mejoramiento, extensión y operación de los servicios de telecomunicaciones nacionales e internacionales.

El artículo 4, del Decreto Ley 449, establece que él I.C.E tendrá personería jurídica y la más completa autonomía, para que esté en mejor posición para llenar sus objetivos.

La administración superior de la Institución corresponde a un Consejo Directivo integrado por siete miembros propietarios de nombramiento del Poder Ejecutivo.

## **Visión**

*"ICE-Energía será una organización de competitividad de clase internacional del Grupo ICE, propiedad del Estado, líder en el mercado nacional y regional del desarrollo, producción, transporte y servicios al cliente de electricidad bajo el concepto de universalidad en la zona de cobertura y de los bienes y servicios asociados.*

*Contribuirá en el desarrollo económico y social, satisfaciendo las necesidades del cliente en calidad, costo y oportunidad, dentro de los principios de competitividad de clase internacional, eficiencia y sustentabilidad de los recursos.*

*ICE-Energía será modelo de excelencia en la gestión de su recurso humano, la organización empresarial y la innovación tecnológica."(www.ice.go.cr)*

## **Misión**

*"Suministrar a nuestros clientes y a la Sociedad Costarricense servicios de electricidad, que satisfagan sus necesidades y agreguen valor a su calidad de vida y a sus procesos productivos, bajo condiciones de precio, tarifa, calidad, cobertura y oportunidad de clase internacional." (www.ice.go.cr)*

### **Reseña histórica del Sistema Integrador Económico Financiero**

El Proyecto SIEF es un Proyecto Institucional que nace en el año 1996 el cual busca proporcionar al I.C.E-Electricidad, las herramientas de gestión de Costos necesarias para la toma de decisiones en forma ágil, oportuna y eficaz, lo cual resulta vital para alcanzar el nivel de competitividad requerido por la Institución y a la vez para conservar su posición de líder en la industria eléctrica.

La evolución actual de la Institución presenta como un requerimiento de suma importancia, información confiable y oportuna para la toma de decisiones.

Estas características han sido ampliamente consideradas en la conceptualización del SIEF, el cual busca contribuir a la institución a lograr niveles y resultados de eficiencia, brindando la información económica y financiera para tal evento.

Las necesidades de información mencionadas, exigen superar una serie de limitaciones e inconvenientes presentes en los sistemas de información actuales, las cuales dificultan y

obstaculizan tanto la ejecución, como la evaluación adecuada y oportuna de los objetivos y planes propuestos por las distintas áreas de la Institución.

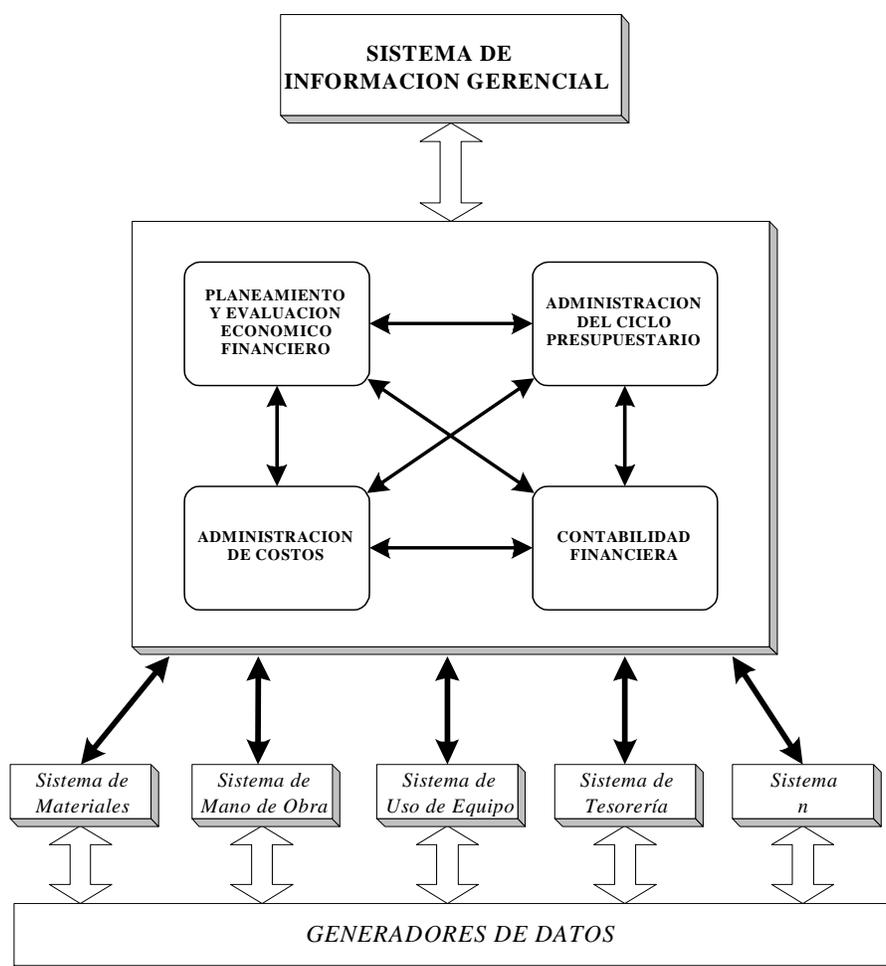
Algunas de las variables de mayor relevancia consideradas en la conceptualización del SIEF, expresadas como requerimientos en el Plan Estratégico para la solución de los problemas existentes en la información corresponden a:

- ◆ El establecimiento de un esquema de organización por Áreas del Negocio agrupando las actividades por afinidad en cada una de ellas.
- ◆ Separación contable de las Áreas del Negocio en las empresas del Sector.
- ◆ Optimización y reducción de los costos en cada empresa incentivada por la introducción a la competencia.
- ◆ Eficientizar la asignación de recursos con el fin de optimizar su uso y la sostenibilidad económica y financiera de cada área.
- ◆ Descentralización en la toma de decisiones otorgando responsabilidades gerenciales y la implantación de sistemas que permitan la evaluación del desempeño, con el fin de optimizar en mayor medida la gestión.
- ◆ Evaluación de la gestión y del ambiente empresarial apoyado en sistemas de información que faciliten el logro de altos niveles de competitividad y eficiencia.
- ◆ El desarrollo de modelos de administración financiera, con el objetivo de brindar mayor autonomía a cada área o empresa, así como la descentralización de las decisiones financieras y la asignación de responsabilidades de acuerdo al rendimiento de cada Área del Negocio.
- ◆ Establecer precios de transferencia entre Áreas del Negocio, por las relaciones comerciales internas de productos, recursos o servicios.
- ◆ La definición de indicadores financieros de la industria que faciliten la evaluación de los resultados.
- ◆ Generar información representativa por Área del Negocio.

## Modelo Funcional

El Sistema de Información Económico Financiero está constituido por una estructura funcional compuesta de diferentes elementos interrelacionados entre sí y cuya relación se presenta mediante el flujo de información y retroalimentación basada en el análisis de los resultados obtenidos, según se muestra en el siguiente Gráfico.

### DIAGRAMA FUNCIONAL DEL MODELO CONCEPTUAL



**Fuente:** Grupo S.I.E.F. Marco Conceptual del S.I.E.F. 1996. p. 23

Seguidamente se presenta una breve descripción de los componentes que integran el sistema, la cual e definida por el Grupo SIEF:

**Generadores de Datos:** “Representan la base del sistema que brinda la información financiera contable, de costos y presupuesto. El planeamiento de los generadores de datos se fundamenta en la descentralización de las funciones operativas

de los sistemas corporativos, lo cual permite mayor agilidad en el manejo de los datos y mejora de la calidad de la información.

- ◆ **Sistemas periféricos:** “Procesan la información creada por las diferentes áreas de responsabilidad y alimentan los módulos del sistema.

- ◆ **Módulos:** El sistema esta confrontado por cuatro módulos:

- ◆ Administración financiera
- ◆ Administración del Ciclo Presupuestario
- ◆ Administración de Costos
- ◆ Contabilidad Financiera (Grupo SIEF, 1996)

Seguidamente se muestran los siete Sistema Base existentes para el manejo de la gestión de Costos desarrollados por el SIEF:

- ◆ Sistema Asignación de Tiempos (**S.A.T.**)
- ◆ Sistema Asignación de Materiales (**S.A.M.**)
- ◆ Sistema Asignación de Equipos (**S.A.E.**)
- ◆ Sistema Fondos de Trabajo (**S.F.T.**)
- ◆ Sistema Integrador de Costos (**S.I.C.**)
- ◆ Sistema Ordenes de Servicios (**S.O.S.**)
- ◆ Sistema de Costos Gerencial (**S.C.G.**)

## **Antecedentes**

Actualmente el I.C.E Electricidad cuenta con un sistema de información de costos, que le permite identificar los diferentes elementos de costo que se relacionan con las actividades que se realizan durante los diferentes procesos de producción.

Estos elementos de costo corresponden a Materiales, Fondos de trabajo, Equipo, Mano de obra y Otros Costos, los cuales pueden hoy en día ser medibles por medio del sistema de información desarrollado por el Grupo SIEF, el cual se encuentra instalado en toda el sector energía de la institución.

Sin embargo, a pesar de la amplia experiencia que tiene el grupo, ya después de 4 años de su creación, la herramienta no esta reflejando todos los costos de la institución.

En el sistema actual existe una opción llamada otros costos, donde se ingresan datos que no indican a que elemento de costo se hace referencia como lo es manejo ordenes de compra y servicio en el ámbito nacional e internacional, pago de alquileres, etc. Es por ello

que la institución ha expresado la necesidad de agregar un sistema base para el manejo de la asignación de otros costos, que será integrado al sistema de información de costos.

### **Delimitación del problema**

El Instituto Costarricense de Electricidad al igual que las demás empresas costarricense esta viviendo una etapa de transición, donde se han presentado varias situaciones, entre la que se destaca el intento de privatización de la institución.

Es por ello que el sector energía, ha adoptado varias medidas para justificar la razón de ser de la institución, donde se debe demostrar si realmente se es eficiente, cuánto esta constando la gestión propia de la institución, como esta el I.C.E con respecto a las empresas del país y del mundo. Y así; demostrar en que se esta invirtiendo y si realmente los costos son justificables.

Entre las actividades realizadas para llevar a cabo esta tarea se encuentra la aplicación del método ABC (Costeo Basado en Actividades). Por medio de éste se ha logrado implementar las herramientas del SIEF, las cuales se han venido afinando con el paso del tiempo, sin embargo por el rápido avance tecnológico en que se desenvuelve tanto la institución como mundo actual, el sistema de información actual no esta contemplando ciertos costos, entre los que se incluyen la adquisición de bienes y servicios superiores a los 300.000 mil colones, manejados tanto en el ámbito nacional como internacional, así como pagos de alquiler de casas, terrenos, etc.

Hoy la institución cuenta con un sistema de Trámites de Pago, el cual es utilizado para la elaboración de las ordenes de pago de las de órdenes de servicio y compra que existen así como el pago por deudas de la institución y cuya salida se refleja en los reportes que se envían a Tesorería para la emisión de cheques y depósitos. Sin embargo, se presenta el problema de no contar con un módulo que realice la captura de los costos por actividad de cada servicio que se presta a la Institución, cuyo monto sea superior a la suma de los 300.000 colones, o simplemente el objeto de gasto aun no este incluido en algún sistema. Esta situación se está convirtiendo en una amenaza para la institución, ya que se requiere un sistema base que indique por donde se están filtrando el costeo de estas actividades y que este emita reportes de ellos y así saber en que estamos invirtiendo en la Institución y cuanto nos esta constando.

## **Problema**

¿Cómo podría facilitar la asignación de los “otros costos” que se generan por los gastos propios de la gestión propia de la institución que no son filtrados por los sistemas base?

### **Subproblemas**

- ◆ ¿Cuáles son los requerimientos que justifican el desarrollo del nuevo sistema de asignación de otros costos?
- ◆ ¿Cómo se debe definir la arquitectura óptima de los datos y sus relaciones?
- ◆ ¿Cuáles son las necesidades de hardware y software para el buen funcionamiento del nuevo sistema?
- ◆ ¿Qué aspectos deben considerarse para precisar el costo-beneficio del nuevo sistema?
- ◆ ¿Qué implicaciones administrativas se generarán para el nuevo sistema?

### **Justificación**

Ante la situación actual del SIEF en el I.C.E Electricidad, se ha presentado la necesidad de diseñar un nuevo sistema base para el manejo de otros costos enfocando todos sus esfuerzos a la administración de la información de los procesos de captura y control.

Estos procesos son conocidos como:

- ◆ Costos
- ◆ Contabilizar
- ◆ Gestión de Liquidez
- ◆ Planificar Finanzas

Esta nueva propuesta generara nuevos beneficios tanto al grupo como a la institución, entre ellos se destaca:

- ◆ Diseño de un sistema automatizado que les facilite la asignación de los otros costos propios de la gestión que se adquieren y no que no tramitada por los sistemas base actuales.
- ◆ Análisis de la información que se manipula, con el objetivo de ubicarla en un único sistema que a la vez genere información para los diferentes procesos.
- ◆ Identificar posibles conductores de distribución para los diferentes costos.

- ◆ Identificar las actividades involucradas en los diferentes objetos de gasto, que actualmente no se están filtrando en los sistemas base.

Junto con estos beneficios, se podrán presentar nuevas oportunidades, como lo es la integración del nuevo sistema base al sistema de información de costos, así como la ayuda que va brindar para toma de decisiones adecuada por medio de los informes o reportes de costos.

## **Objetivos del Estudio**

### **Objetivo General**

Facilitar la asignación de los “otros costos” que se generan por los de la gestión propia de la institución que no son filtrados por los sistemas base actuales.

### **Objetivos Específicos**

- ◆ Realizar el estudio de requerimientos que respalden el desarrollo del sistema base.
- ◆ Determinar la arquitectura de los datos y sus relaciones, con los demás procesos.
- ◆ Identificar las necesidades de hardware y software necesarios para el desarrollo y ejecución del sistema.
- ◆ Precisar el costo beneficio para el nuevo sistema
- ◆ Identificar las implicaciones administrativas que se generan con el nuevo sistema.

## **Definición de las variables**

Las variables a desarrollar a lo largo de la presente investigación, son las siguientes:

### **Requerimiento**

#### **Definición Conceptual**

De acuerdo con James A. Senn, un requerimiento es una característica que debe incluirse en un nuevo sistema. Ésta puede ser la inclusión de determinada forma para capturar o procesar datos, producir información, controlar una actividad de la empresa o brindar soporte a la gerencia (Senn,1992: 122)

### **Definición Operacional**

Para poder determinar los requerimientos, se va a realizar un análisis de los datos los cuales se va a obtener de los procesos básicos y específicos de la institución. A la vez, se va a identificar y clasificar la información generada, para poder medir frecuencia, volumen y controles que se utilizan hasta el día de hoy.

Una vez obtenidos estos datos, se determina la factibilidad técnica y operativa con el objetivo de presentar un informe de la viabilidad del proyecto

### **Definición Instrumental**

El instrumento a utilizar para efectos del estudio anterior será la entrevista y el cuestionario. Estos instrumentos se aplicaron a los coordinadores de costos y operadores del Sistema Integrador de Costos(SIC).

## **Arquitectura de los datos**

### **Definición Conceptual**

Afirma Donald H. Sanders, “la arquitectura es la organización e interconexión de los componentes de los sistemas de cómputo” (Sanders, 1990: 856)

### **Definición Operacional**

Para definir la arquitectura de los datos para el nuevo sistema a iniciar con la implantación de los diagramas de flujo (DBF), donde se podrán determinar las entradas, salidas y procesos del nuevo sistema, paralelo a esta tarea se realizará el desarrollo del diccionario de datos, así como el levantamiento de estándares. Posterior a estas actividades se implementará el manejo de la seguridad del sistema y la base de datos.

### **Definición Instrumental**

Con el fin de poder medir esta variable se va a realizar un análisis de datos, los cuales van a ser resultado del levantamiento de información, producto de las entrevistas y observaciones obtenidas de los empleados de la institución.

## **Hardware y Software**

### **Definición Conceptual**

Definir el hardware y el software a nivel de análisis de sistemas es de suma importancia, porque son nuestras herramientas para poder llevar a cabo el estudio propuesto. Para efectos, de la presente investigación, se va tomar en cuenta el hardware y el software desde dos puntos de vista, el primero corresponderá a nivel del desarrollo del futuro sistema y el segundo se enfocara a nivel de implantación del sistema, donde se tomarán en cuenta los futuros usuarios del sistema en estudio.

Según Lobel, se puede definir “hardware”:

**“Las partes tangibles es un sistema de cómputo”** (Lobel, 1974: 98.) Por partes tangibles se debe entender todo aquello que se pueda ver y tocar: las partes físicas dentro y fuera de un sistema de cómputo.

Para Alan Freedman, el software es una serie de instrucciones que realizan una tarea en particular se llama programa o programa de software. Las dos categorías principales son software de sistema y de aplicaciones.

El software de sistemas de compone de programas de control, incluyendo el sistema operativo, software de comunicaciones y administrador de base de datos.

El software de aplicaciones es cualquier programa que procesa datos para el usuario (inventario, nómina, hoja de cálculo, procesador de texto, etc.) (Freedman, 1993: 717)

### **Definición Operacional**

Para poder identificar las necesidades de hardware y software se realizara el estudio de la capacidad de los equipos, así como la compatibilidad del software a utilizar. Además, se determinará el nivel de actualización que tienen ambos; con el objetivo de confirmar si el desarrollo del nuevo sistema se podrá ejecutar con tales herramientas.

### **Definición Instrumental**

El instrumento a utilizar para estas variables será la entrevista. Esta entrevista se le aplicará al administrador de la red del grupo SIEF, el cual tiene la responsabilidad de mantener el equipo y el software actual. Así mismo, se realizarán las entrevistas correspondientes a los sujetos en estudio, para determinar la situación de los futuros usuarios del sistema.

## **Costo / Beneficio**

### **Definición Conceptual**

Según Edward Yourdon, “ son una parte importante de todo análisis de sistemas. El propósito, desde luego, es mostrar a los usuarios del nuevos sistema, al igual que a otros grupos administrativos de la organización, que los beneficios que se espera obtener con el nuevo sistema superan a los costos esperados.” (Yourdon, 1993: 549).

Para Kendall & Kendall, “ los costos y beneficios del sistema de computadora propuesto siempre deben ser considerados juntos, debido a que están interrelacionados y frecuentemente son interdependientes.” (Kendall & Kendall, 1992: 424).

### **Definición Operacional**

Para poder medir esta variable, se deben de determinar cuales son los costos tangibles e intangibles del sistema, así como la determinación de los métodos de evaluación de los costos, a nivel general como institucional. El análisis de los costos y los beneficios es de suma importancia en el desarrollo de sistema, ya que se puede determinar si realmente el esfuerzo que se hace par realizar una tarea de esta índole justificará el costo que genera así como refleja los grandes beneficios que se presentan tras el desarrollo del nuevo para sistema en una institución.

### **Definición Instrumental**

En el método a utilizar para poder medir esta variable se realizará un análisis de datos resultado del levantamiento de información. La cual se obtendrá por medio de las entrevistas y observaciones que se aplicaran a los funcionarios del I.C.E.

## **Implicaciones Administrativas**

### **Definición Conceptual**

Las implicaciones administrativas, son todos aquellos factores que de una u otra manera afectan el desarrollo del sistema. Lo que puede aceptar de manera positiva como negativa, entre lo negativo podemos citar; la resistencia al cambio por parte de los usuarios así como la no aprobación del presupuesto para el desarrollo del mismo. Entre los factores positivos, podemos citar, el apoyo de la gerencia así como la colaboración total de todo el personal involucrado en el proyecto.

Son definidas como, Los servicios y la tecnología de sistemas de información probablemente continuarán impactando el trabajo y las organizaciones. El trabajo de oficina y el profesional tal vez vea reducido su nivel de habilidad o resulte mas enriquecido, mientras que las características del trabajo gerencial cambiaran menos. El impacto de la tecnología en la estructura organizacional, probablemente dependa más de la filosofía organizacional, bajo la cual sea implementada (Gordon & Olson, 1989: 697)

### **Definición Operacional**

Para identificar esta variable, se hará análisis de las políticas institucionales, así como los planes de desarrollo de estas misma, con el fin de poder determinar los obstáculos a nivel institucional. Paralelo a este estudio se analizarán los futuros usuarios del sistema con el objetivo de verificar una posible resistencia u reprobación acerca del desarrollo del sistema de asignación de otros costos.

### **Definición Instrumental**

Para efectos de esta variable, se va a utilizar la herramienta de la entrevista y el cuestionario, los cuales va a ser aplicados a los futuros usuarios del sistema así como a los coordinadores, con el fin de determinar obstáculos a nivel social y económico.

# **CAPÍTULO II**

## **TEORÍA**

## **Marco Teórico**

### **Entorno Social**

Ante la llegada del nuevo milenio, el mundo se encuentra en un proceso de evolución que rompe con los esquemas que se tenían hasta finales del siglo pasado, donde la tecnología era importante pero no era primordial como lo es hoy.

Esta nueva tendencia, la cual se encuentra dominada en gran parte, por el desarrollo tecnológico, destinando recursos a la investigación de nuevas formas de comunicación, ha impulsado al Instituto Costarricense de Electricidad a ingresar en ella y orientar todas sus actividades a esta gran tendencia, donde los sistemas de información son vitales para el buen funcionamiento de la institución.

Tras estos cambios, es que se ha presentado la investigación, para poder satisfacer los requerimientos de las personas que se encuentran en la institución así como, los clientes externos de la misma; donde la tecnología disponible y la optimización de los recursos vienen a formar parte de los objetivos de la empresa.

Este desarrollo implica la reducción de los costos en todas las áreas de la organización a partir de la investigación y de los cambios constantes en la forma de hacer las cosas, donde debemos orientar la administración para que pueda planear, controlar y dirigir estos esfuerzos. Todo ello, implica mantener una línea de comunicación directa entre las personas que participan en una actividad específica y que persiguen objetivos comunes.

La clave del éxito en esta línea de comunicación es la Información, la cual es originada por las múltiples y diferentes transacciones que se realizan diariamente. De ahí, nace la importancia de agilizar este trasiego de información, lo cual involucra mantener una comunicación fluida con las fuentes que la originan y a partir de acá es donde ingresa el Grupo SIEF, a la institución, donde su objetivo principal es la determinación del costeo de las actividades realizadas. Estos a llevado al grupo y a la institución como tal, a enfrentarse con las restricciones presupuestarias gubernamentales, las cuales causan un crecimiento tecnológico desorganizado y desproporcionado, originado deficiencias en el proceso de costos, entre las que se destacan la captura y registro de las transacciones.

Hasta la fecha, el Grupo SIEF, ha realizado una ardua tarea para determinar estos costos, lo cual lo ha logrado con gran éxito, sin embargo ante la situación mencionada, aun falta la captura de otros costos, los cuales no se están midiendo con la precisión deseada, naciendo así la idea de diseñar y agregar un nuevo sistema base que se alimente de estos costos que no se están capturando a la fecha.

## Ambiente Informático

El grupo SIEF, esta compuesto por un grupo de informáticos, los cuales son los encargados de realizar las labores de análisis, diseño y mantenimiento de los sistemas. El área de informática se define por la página [www.geocities.com/siliconvalley/lakes/4725/apuntes001.html](http://www.geocities.com/siliconvalley/lakes/4725/apuntes001.html), de la siguiente manera:

“Informática es la ciencia del tratamiento automático (por realizarse mediante máquinas hoy en día electrónicas -) y racional (está controlado mediante ordenes que siguen el razonamiento humano) de la información. Este término apareció en Francia en 1962 uniendo las palabras 'information' y 'automatique'.

En los países anglosajones se utiliza la frase Ciencia de las Computadoras (*Computer Science*)”

Además agrega la siguiente figura:



Fuente: [www.geocities.com/siliconvalley/lakes/4725/apuntes001.html](http://www.geocities.com/siliconvalley/lakes/4725/apuntes001.html)

Figura 1

La misma página [www.geocities.com/siliconvalley/lakes/4725/apuntes001.html](http://www.geocities.com/siliconvalley/lakes/4725/apuntes001.html) agrega que la informática se ocupa entre otros de los siguientes temas:

- ◆ El desarrollo de nuevas máquinas (ordenadores y periféricos)
- ◆ El desarrollo de nuevos métodos de trabajo (sistemas operativos)
- ◆ El desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas (software o programas)

## Elementos constitutivos

**La parte física**, también denominada hardware, formada por:

- ◆ Unidad Central de Proceso
- ◆ Unidades de memoria auxiliar
- ◆ Unidades de entrada
- ◆ Unidades de salida

**La parte lógica**, también denominada software (programas), formada por:

- ◆ Sistema Operativo (programas para que el ordenador tenga capacidad de trabajar)
- ◆ Aplicaciones (programas que hacen que el ordenador trabaje)

**Las personas**, estas se dividen en dos grandes grupos:

- ◆ El personal informático: personas encargadas de controlar y manejar las máquinas para que den un buen servicio:
- ◆ El Personal de dirección (Director, Jefe del área de desarrollo, Jefe del área de explotación) El Personal de análisis y programación (Jefe de proyectos, Analistas, Programadores)
- ◆ El Personal de explotación (Operadores, Grabadores de datos)
- ◆ Los usuarios

Tal y como se mencionaba en el entorno social, los sistemas de información son vitales para el buen funcionamiento de la institución. Es por ello, que se propone un sistema de información, que sea parte de los sistemas base del Grupo SIEF.

Durante el desarrollo de un sistema es importante determinar el concepto de sistema tal como es, así como sus variantes.

Un **sistema** es definido por Chiavenato como:

Sistema es un conjunto de elementos interdependientes e interactuantes; un grupo de unidades combinadas que forman un todo organizado y cuyo resultado (output) es mayor que el resultado que las unidades podrían tener si funcionaran independientemente. (Chiavenato, 1981: 574).

Agregando a la definición anterior, los sistemas se clasifican en las siguientes características, las cuales se encuentran definidas como:

“Los sistemas pueden clasificarse a lo largo de varios aspectos numerosos. Ellos pueden ser simples o complejos, abiertos o cerrados, estables o dinámicos, adaptables o no adaptativos, permanentes o temporales. (HALL, 1988).

Se agrega en la página

[http://webserver.pue.udlap.mx/tesis/teodoro\\_v\\_jc/capitulo1.html](http://webserver.pue.udlap.mx/tesis/teodoro_v_jc/capitulo1.html)

las siguientes definiciones para cada uno:

### **Simple vs. Complejo**

Un sistema simple es uno en el cual hay pocos elementos o los componentes y la relación o la interacción entre elementos es complicada y directa. Un sistema complejo, por otra parte, tiene muchos elementos que se relacionan altamente e interconectados. Por

ejemplo las partes numerosas, componentes, equipos, y el personal se reúnen para fabricar un cohete. Las relaciones entre estas partes, componentes, equipo, y el personal puede ser muy sofisticado. En la realidad, la mayoría de los sistemas caen sobre un continuo entre simple y complejo.

### **Abierto vrs. Cerrado**

Un sistema abierto tiene una interacción con su ambiente. En otras palabras, hay una corriente de aportes y rendimientos a través de la frontera del sistema. Todos los organismos vivos, incluyendo plantas y animales, son los sistemas abiertos porque ellos tienen un grado alto de interacción con el ambiente. Por ejemplo la estructura de mercadotecnia de una empresa es un sistema que forma parte de otro más grande: la compañía entera. Y ésta a su vez es un sistema en el interior del sistema industrial global. Por tanto el hecho de que una compañía interactúa con su ambiente (un sistema más amplio) hace de ella un sistema abierto.

Un sistema cerrado es lo contrario que un abierto. No hay interacción con el ambiente dentro de un sistema cerrado. En la realidad, hay muy pocos sistemas cerrados. Algunos sistemas tienen más interacción con el ambiente que otros. Es muy difícil distinguir los componentes que constituyen a un sistema cerrado. Ya que el ambiente que rodea a un sistema cerrado no cambia y, si lo hace, se levantará una barrera entre el ambiente y él para impedir cualquier influencia.

### **Estable vrs. Dinámico**

Un sistema estable es aquel cuyas propiedades y operaciones no varían de manera importante o lo hacen en ciclos repetitivos.

Una compañía pequeña que produce los bloques de madera de edificio para niños podría ser muy estable. La fuente de consumidor y materiales de madera, las preferencias para bloques de madera han permanecido bastante constante desde hace años. Por lo tanto, no hay necesidad cambiar el sistema por el cual los bloques de madera se siguen produciendo. Los otros negocios, sin embargo, son muy dinámicos. Un sistema dinámico es uno que experimenta el cambio rápido y constante debido a cambios en su ambiente. Por ejemplo, la mayoría de los fabricantes de computadora son sistemas dinámicos. En las compañías que se dedican a la fabricación de computadoras los avances tecnológicos para desarrollar nuevos productos lo hacen que adopte un sistema dinámico.

Desarrollando los sistemas efectivos para organizaciones dinámicas pueden ser sumamente difíciles. Por lo tanto, la compañía puede haber cambiado completamente su dirección. Los sistemas desarrollados para organizaciones dinámicas tienen que ser adaptables y muy flexible.

### **Adaptable vrs. No adaptativos**

Los conceptos de no adaptativo y adaptables son relativos a estables y dinámicos. Un sistema que reacciona con su ambiente en tal forma que mejora su funcionamiento, logro o probabilidad de supervivencia se llama sistema adaptativo. Un sistema no adaptativo es aquel sistema que no cambia con un ambiente variable.

Un cambio de magnitud importante en el ambiente puede ocasionar que en un sistema cambie de estático a dinámico, una prueba frecuentemente a su naturaleza adaptativa o no adaptativo.

La teoría evolucionista se basa sobre todo en el concepto de un sistema adaptativo. Los negocios prósperos son aquellos que se adaptan a los cambios en el ambiente; en cambio, muchos fracasos son atribuidos al hecho de que una empresa no reaccione oportunamente ante un cambio externo.

### **Permanente vrs. Temporal**

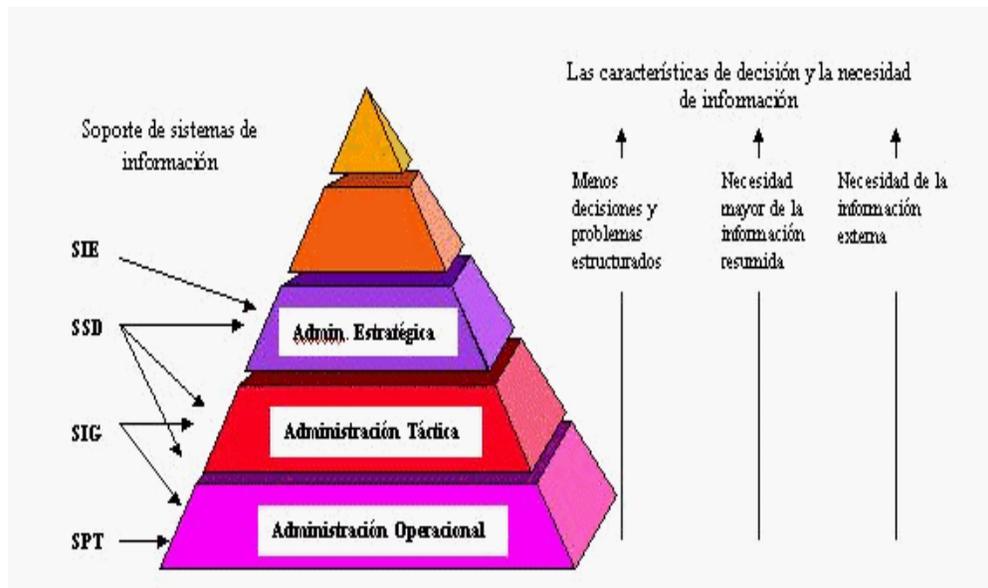
Un sistema permanente es aquel que durara mucho más que las operaciones que en ellos realiza el ser humano. Es decir las políticas de una empresa son permanentes en lo tocante a las operaciones anuales. Es verdad que pueden introducirse importantes cambios de políticas, pero éstos durarán entonces un tiempo indefinido respecto a las actividades diarias de los empleados.

Un sistema temporal es uno que no será en existencia para un período largo de tiempo. En algunos casos, los sistemas temporales existen por menos de un mes. Los sistemas temporales son importantes para el logro de tareas específicas en los negocios y la investigación científica.”

En nuestro caso, la clasificación del sistema de información (S.A.O.C) es considerada como un sistema abierto, ya que es alimentado a través diferentes sistemas que se encuentran en la institución, los cuales ingresaran datos y otros aportaran archivos planos para la alimentación del mismo, tal y como lo hará el área del I.C.E-Telecomunicaciones la

cual aportara un archivo plano, donde el (S.A.O.C), lo capturara con el fin de determinar el costos por cada teléfono ubicado en el I.C.E- Electricidad.

Así como los sistemas se dividen en las categorías anteriores, los **sistemas de información** como tal, se dividen en otras, donde su clasificación se ve determinada por el grado de funcionalidad administrativa que tiene este mismo para la empresa o institución. En la figura 2 se muestra la relación y las áreas de uso de los sistemas de información mencionados con los niveles organizacionales, así como las dimensiones de decisión en este modelo.



Fuente: [http://webserver.pue.udlap.mx/~tesis/teodoro\\_v\\_jc/capitulo1.html](http://webserver.pue.udlap.mx/~tesis/teodoro_v_jc/capitulo1.html)

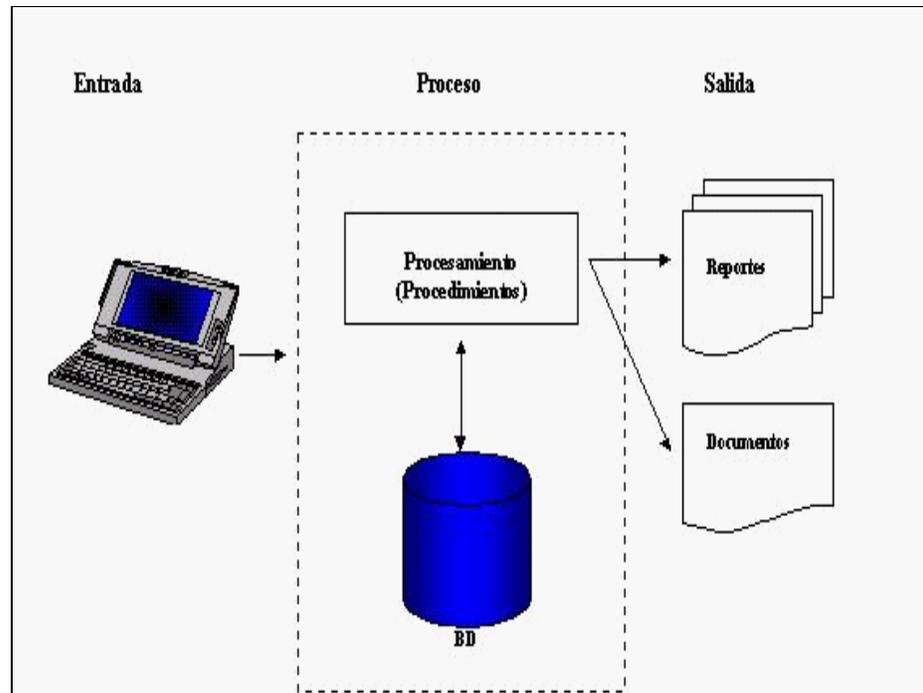
**Figura 2 Niveles Administrativos y los Sistemas de Información**

Según Hamp, “ Los sistemas de información son la base de muchas actividades que ocurren en las organizaciones y en la sociedad. Todas las organizaciones cuentan con alguna clase o tipo de sistema de información. Las organizaciones han aprendido como utilizar la información como un instrumento eficaz para la administración; por ello, buscan que todos los datos medibles sean organizados de manera que sea fácil registrarlos, almacenarlos, procesarlos, recuperarlos y comunicarlos, según lo requieran los usuarios que los operan, teniendo con ello un sistema funcional que satisfaga sus necesidades que lo requieran. [Hamp, 1989]”

Se manifiesta en la página Web:

[http://webserver.pue.udlap.mx/~tesis/teodoro\\_v\\_jc/capitulo4.html](http://webserver.pue.udlap.mx/~tesis/teodoro_v_jc/capitulo4.html),

“La evaluación de la información obtenida, permite la retroalimentación del sistema, los componentes de un sistema de información se muestra en la figura3”.



Fuente: [http://webserver.pue.udlap.mx/~tesis/teodoro\\_v\\_jc/capitulo4.html](http://webserver.pue.udlap.mx/~tesis/teodoro_v_jc/capitulo4.html),

**Figura 3 Componentes de un Sistema de Información**

La calificación, que se les da a estos sistemas de información se detalla de la siguiente forma, según la página [http://webserver.pue.udlap.mx/~tesis/teodoro\\_v\\_jc/capitulo4.html](http://webserver.pue.udlap.mx/~tesis/teodoro_v_jc/capitulo4.html), anterior en la red de Internet:

### **Sistemas de Información Gerencial (SIG)**

Un sistema de información gerencial es un sistema integrado que proporciona información con el objeto de apoyar la planeación, control y las operaciones de una organización con el fin de desarrollar información útil en la administración. Implica personal, procedimientos, equipos, modelos y otros.

Los sistemas de información gerencial se distinguen de los sistemas de procesamiento de datos y de transacciones porque destacan la toma de decisiones administrativas.

## **Sistemas de Procesamiento de Transacciones (STP)**

Los sistemas de procesamiento de transacciones sustituyen actividades manuales por procesos basados en computadora. Trata con procesos rutinarios bien estructurados. La característica más importante de estos sistemas es su gran facilidad para manejar procesos muy bien estructurados y de rutina que las computadoras puedan manejar fácilmente.

Los sistemas de procesamiento de transacciones apoyan la secuencia de actividades que incluyen captura de datos, procesamiento de transacciones, mantenimiento de archivos en informes. Los datos elaborados incluyen documentos de acción, documentos de información, registros de transacciones, informes editados e informes de control resumido. La combinación particular de los informes y de los datos elaborados y la manera en que son generados dependerá de la aplicación.

## **Sistemas de soporte de Decisiones (SSD)**

SSD son sistemas que ayudan a los administradores a tomar decisiones en situaciones en las cuales el juicio humano es una contribución importante para el proceso de la solución de problemas.

Los sistemas de soporte de decisiones están enfocados a niveles de alta gerencia dentro de las organizaciones, por ejemplo los sistemas de información ejecutivos.

## **Sistemas para la Administración de Reportes (SAR)**

Conocido en inglés como Management Reporting Systems (MRS); MRS es un sistema de información que provee a la administración de reportes predefinidos de información.

MRS no se concentra solo en datos (SPT), sino en la información y ocasionalmente en la efectividad.

MRS presenta tipos de información en formatos predefinidos.

Propiedades de los SAR:

- ◆ Apoyan decisiones estructuradas y semiestructuradas, principalmente a los niveles medio y bajo.
- ◆ Proveen tipos fijos de información, en un formato establecido, los requerimientos de información de los usuarios son normalmente conocidos y estables.
- ◆ Implementados en gran cantidad de páginas de papel, requiriendo que el usuario busque por la información específica.

- ◆ Usualmente requieren que se envíe una requisición formal. Usualmente el área de desarrollo de sistemas debe aprobar esta requisición.
- ◆ A menudo requieren de un horario de corrida.
- ◆ Usualmente consiste de datos internos operacionales, mas que de datos acerca del medio ambiente externo.
- ◆ Usualmente relacionado con datos del pasado mas que datos relacionados con el futuro.
- ◆ Orientados a reportar resúmenes y excepciones.

## **Sistemas de Información de Oficina (SIO)**

Conocidos en ingles como Office Information System (OIS), es un conjunto de herramientas de automatización de oficinas que mejoran la productividad, eficiencia y efectividad de la empresa.

Por otro lado es necesario notar que los OIS dan soporte a los trabajadores de datos, es decir no crean un nuevo conocimiento sino que usan la información para analizarla y transformar datos, o para manejarla en alguna forma y luego compartirla o desimendarla formalmente por toda la organización y algunas veces más allá de ella.

Los aspectos familiares de OIS incluyen procesamiento de palabras, hojas de cálculo, editor de publicaciones, calendarización electrónica y comunicación mediante correo de voz, correo electrónico y videoconferencia

Cada modalidad de sistema desempeña un importante papel en el control y la coordinación de muchas partes o componentes de una organización o una empresa. Por otro lado existe la sexta clase de los sistemas de información; **Sistemas de información Estratégico (SIE)**, el cual es definido por Wisem como, “sistema de información usado para el soporte de estrategias competitivas de una organización, los SIE representan un nuevo tipo de sistemas de información, los cuales tienen un uso organizacional diferente (Wisem, 1989: )”.

El sistema S.A.O.C se ha clasificado como un sistema de información de transacciones ya que va a apoyar la secuencia de actividades que incluyen captura de datos, procesamiento de transacciones y mantenimiento de archivos en informes.

Toda propuesta para un sistema debe de ir acompañada de un **estudio de factibilidad**, el cual se define durante la elaboración de la etapa preliminar del sistema. La definición de factibilidad es definida por James A. Senn como:

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

- ◆ **Factibilidad técnica.** El trabajo para el proyecto, ¿ puede realizarse con el equipo actual, la tecnología existente de software y el personal disponible? Si se necesita nueva tecnología, ¿cuál es la posibilidad de desarrollarla?
- ◆ **Factibilidad económica.** Al crear el sistema, ¿los beneficios que se obtienen serán suficientes para aceptar los costos?, ¿los costos asociados con la decisión de no crear el sistemas son tan grandes que se debe aceptar el proyecto?
- ◆ **Factibilidad operacional.** Si se desarrolla e implanta, ¿será utilizado el sistema?, ¿Existirá cierta resistencia al cambio por parte de los usuarios que dé como resultado una disminución de los posibles beneficios de la aplicación?”. (Senn, 1992: 34)

En el presente estudio haremos investigación de las tres categorías mencionadas por el autor anterior.

Superada esta etapa, pasaremos a la definición de los **requerimientos** del sistema. Existen varios tipos de requerimientos, los cuales se dividen en 3 niveles definidos por Gordon & Olson como:

“Hay tres niveles para los cuales se deben establecer los requerimientos de información con el fin de diseñar e implementar (realizar) los sistemas de información basados en el computador:

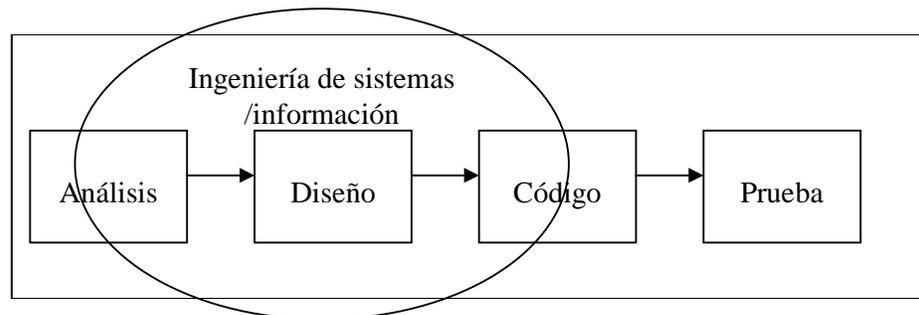
- ◆ **Los requerimientos de información** en la organización para definir la estructura del sistema de información de conjunto y para especificar el portafolio de las aplicaciones y las bases de datos.
- ◆ **Los requerimientos para cada base de datos** definida por los modelos de datos y otras especificaciones.
- ◆ **Los requerimientos de información** detallada para una aplicación”. (Gordon & Olson ,1989: 493)

Para definir estos diferentes requerimientos, se realizaran las entrevistas y análisis de la información recopilada.

Una vez superada la etapa preliminar, se pasa a la etapa de diseño, donde definiremos el desarrollo a seguir para la realización del proyecto, donde utilizaremos el “**Modelo Lineal Secuencial**”, el cual es definido por Roger S.Pressman como,

“el modelo lineal secuencial sugiere un enfoque sistemático, secuencial del desarrollo del software en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento” (Pressman ,1998: 23).

Para el presente estudio, nos basaremos en las primeras dos etapas, que corresponden al **análisis y el diseño del sistema**, las cuales se presentan la Figura 4, que muestra el modelo lineal secuencial:



**Fuente: Pressman, Pág.22**  
**Figura 4**

Roger S.Pressman define estas etapas de la siguiente manera:

**Análisis de los requisitos de software.** “El proceso de reunión de requisitos se intensifica y se centra especialmente en el software.

Para comprender la naturaleza del (los) programa (s) a construirse, el ingeniero (“analista”) del software debe comprender el dominio de la información del software, así como la función requerida, comportamiento, rendimiento, e interconexión. El cliente documenta, repasa los requisitos del sistema y del software.

**Diseño.** El diseño del software es realmente un proceso de muchos pasos que se centra en cuatro atributos distintos de un programa: estructura de datos, arquitectura del software, representaciones de interfaces y detalle procedimental (algoritmo). El proceso de diseño traduce requisitos en una representación del software que se pueda evaluar por calidad antes de que comience la generación de código. Al igual que los requisitos, el diseño se documenta y se hace parte de la configuración del software.

**Generación de código.** El diseño se debe traducir en una forma legible por la máquina. El paso de generación de código lleva a cabo esta tarea. Si se lleva a cabo el diseño de una forma detallada, la generación se realiza mecánicamente.

**Pruebas.** Una vez que se ha generado un código, comienzan las pruebas del programa. El proceso de pruebas se centra en los procesos lógicos internos del software, asegurando que todas las sentencias se han comprobado, y en los procesos externos funcionales, es decir, la realización de las pruebas para la detección de errores y el sentirse seguro de que la entrada definida produzca resultados reales de acuerdo con los resultados requeridos”. (Pressman, 1998: 23).

Agrega <http://www.ucv.edu.pe/internet/sistemas.html> con respecto al diseño de sistemas;

La etapa del Diseño del Sistema encierra cuatro etapas:

### **El diseño de los datos**

Transforma el modelo de dominio de la información, creado durante el análisis, en las estructuras de datos necesarios para implementar el Software.

### **El diseño arquitectónico**

Define la relación entre cada uno de los elementos estructurales del programa.

### **El diseño de la interfaz**

Describe como se comunica el Software consigo mismo, con los sistemas que operan junto con él y con los operadores y usuarios que lo emplean.

### **El diseño de procedimientos**

Transforma elementos estructurales de la arquitectura del programa. La importancia del Diseño del Software se puede definir en una sola palabra **Calidad**, dentro del diseño es donde se fomenta la calidad del Proyecto. El Diseño es la única manera de materializar con precisión los requerimientos del cliente.

El Diseño del Software es un proceso y un modelado a la vez. El proceso de Diseño es un conjunto de pasos repetitivos que permiten al diseñador describir todos los aspectos del Sistema a construir. A lo largo del diseño se evalúa la calidad del desarrollo del proyecto con un conjunto de revisiones técnicas:

El diseño debe implementar todos los requisitos explícitos contenidos en el modelo de análisis y debe acumular todos los requisitos implícitos que desea el cliente.

Debe ser una guía que puedan leer y entender los que construyan el código y los que prueban y mantienen el Software.

El Diseño debe proporcionar una completa idea de lo que es el Software, enfocando los dominios de datos, funcional y comportamiento desde el punto de vista de la Implementación.

Así mismo, Pedro Concepción Nava en su página <http://window.to/conceptiom.com.do> para llevara cabo este diseño se requiere de herramientas, las cuales son definidas a continuación:

### **Herramientas de especificación**

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

### **Herramientas para presentación**

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

### **Herramientas para el desarrollo de Sistemas**

Estas herramientas nos ayudan como analistas a trasladar diseños en aplicaciones funcionales.

### **Herramientas para Ingeniería de Software**

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

Basándose en las definiciones anteriores y concentrándose en los dos primeros puntos, la etapa de análisis, la realizaremos inicialmente con la recolección de información, la cual se realiza en la etapa preliminar mencionada anteriormente, posterior a esto se realizara la interpretación de los datos, donde se presentara la implantación en la propuesta del diseño del sistema, incluyendo aquí, la diagramación de los procesos, así como el diseño del sistema y de la base de datos del mismo.

Al iniciar la etapa de diseño, se hará los diagramas de flujo con base a los requerimientos solicitados y confirmados en la etapa de análisis. Estos representan en forma grafica las diferentes entradas, salida y procesos del nuevo sistema. Su definición es la siguiente:

**Diagrama de flujo:** es definido por Edward Yourdon como,

“ Herramienta que permite visualizar un sistema con una red de procesos funcionales, conectados entre si por “conductos” y “ tanques de almacenamiento” de datos. (Yourdon, 1993: 157).

### **Entrada y Salida**

Durante el desarrollo de los diagramas de flujo y del sistema, se hace mención a operaciones de entrada y salida de datos. Se entiende por entrada y salida de datos, aquel proceso donde el usuario hace una serie de ingresos de datos a un sistema de información y este le devuelve una respuesta en base en la entrada que se hizo convirtiéndose en la salida para el mismo que ingreso información.

El concepto se define así:

Afirma Luis Joyanes Aguilar, “ las operaciones de entrada permiten leer determinados valores y asignarlos a determinadas variables. Esta entrada se conoce como operación de lectura. Los datos de entrada se introducen al procesador mediante dispositivos de entrada (teclado, tarjetas perforadas, unidades de disco, etc.). La salida puede aparecer en un dispositivo de salida (pantalla, impresora, etc). La operación de salida se denomina escritura”. (Joyanes,1996: .31)

Se agrega la Figura 5 para su mejor entendimiento.

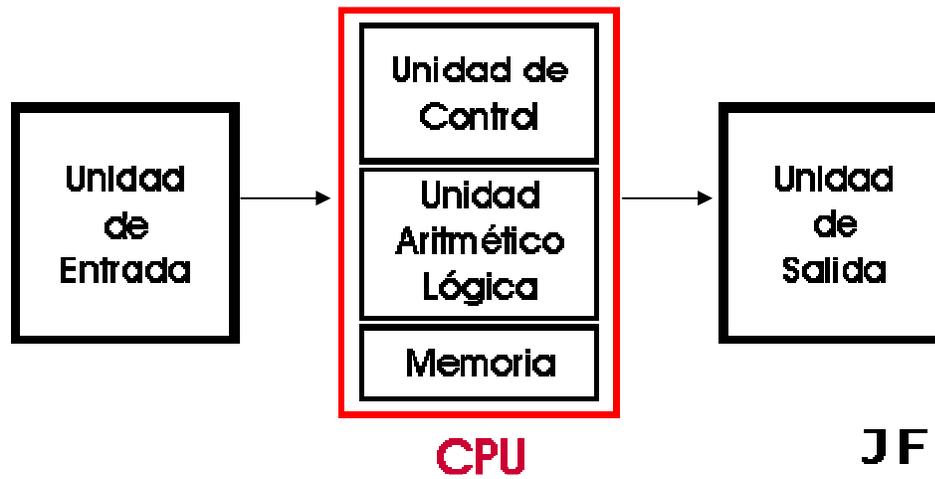


Figura 5

Fuente. <http://www.geocities.com/siliconvalley/lakes/4725/apuntes001.htm>

## Proceso

A lo largo de todo análisis, se introduce el tema de procesos donde se pretende ingresar los datos obtenidos a través de las diferentes transacciones del sistema.

Afirma Donald H. Sanders, “ los procesos son una o más operaciones realizadas sobre datos para alcanzar el objetivo deseado.” (Sanders, 1990: 864).

La figura 6, muestra el proceso del software.

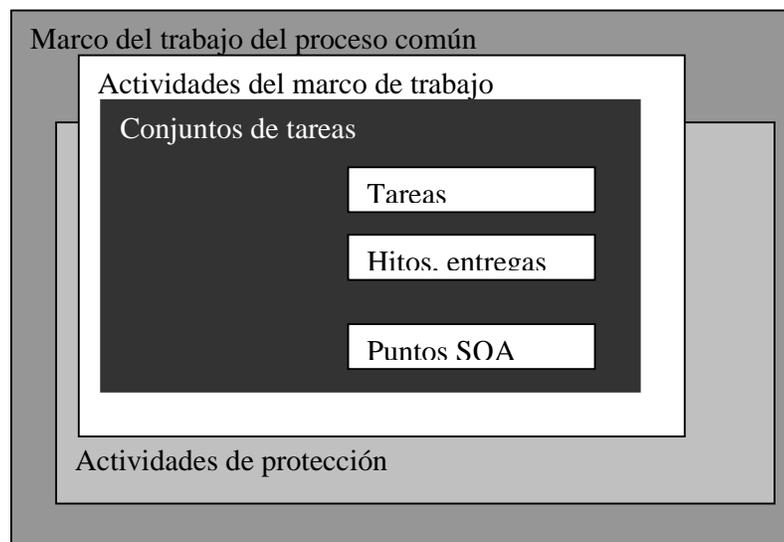


Figura 6. Fuente. Pressman ( 1998, Pág.20)

Existen varias clases de procesamientos, definidos en la página (<http://informatica.uat.mx/glos-p.htm>):

**Procesamiento aleatorio.** Procesamiento de datos y registros aleatoriamente. (Es lo mismo que procesamiento de acceso directo; contrátese con procesamiento secuencial.)

**Procesamiento cooperativo.** Un entorno en que las organizaciones cooperan interna y externamente para aprovechar al máximo la información disponible y obtener información significativa, veraz y oportuna. (Véase también red de compañía interna).

**Procesamiento de datos (DP; Data Processing).** Uso de la computadora para realizar operaciones con datos.

**Procesamiento de datos distribuido.** Un concepto tanto tecnológico como de organización basado en la premisa de que se puede hacer que los sistemas de información puedan responder mejor a los usuarios acercando físicamente el hardware de la computadora y el personal a la gente que hace uso de éstos.

**Procesamiento de imágenes.** Una referencia a las aplicaciones de computación en que las imágenes digitalizadas se recuperan, se despliegan, se alteran, se unen con texto, se almacenan y se envían a través de comunicaciones de datos a una o varias localidades remotas.

**Procesamiento de texto.** Uso de la computadora para capturar, almacenar, manejar e imprimir texto. **Procesamiento orientado a transacciones.** Las transacciones se registran y se introducen conforme ocurren.

**Procesamiento paralelo masivo (MPP; Massively parallel processing).** Un método para el diseño de sistemas de computación que implica la integración de miles de microprocesadores en una sola computadora.

**Procesamiento paralelo.** Un procedimiento de procesamiento en que un procesador principal examina el problema de programación y determina las porciones del problema, de haber alguna, que se pueden resolver en partes por medio de otros procesadores subordinados.

**Procesamiento por lotes.** Una técnica en que se reúnen transacciones y/o trabajos en grupos (lotes) y se procesan juntos.

**Procesamiento secuencial.** Procesamiento de archivos que están ordenados numérica o alfabéticamente de acuerdo con un campo clave. (Contrástese con procesamiento de acceso directo o procesamiento aleatorio).

## **Flujo de datos**

**Los flujos de datos se caracterizan como lo indica la página:**

<http://www.infor.uva.es/~jmmc/asignaturas/iss1/dfd/tsld003.htm>:

Un flujo es una tubería a través de la cual fluyen paquetes de información de composición conocida. Muestra las "interfaces" entre los elementos del DFD. Representa gráficamente por una flecha hacia o desde un proceso.

El flujo puede representar tipos de flujos diferentes a los de datos o información. Se les asocia un nombre que representa el contenido del paquete de información.

No siempre la información que transporta un flujo es cambiada por un proceso. Los flujos pueden converger y divergir en un DFD y estos no proporcionan respuestas a preguntas de tipo procedural.

## **Fuentes**

Las fuentes de información de las organizaciones generan grandes volúmenes de datos, que deben ser procesados

Desde el punto de vista de sistema de comunicación es definido por Chiavenato como: "la persona, cosa o proceso que emite o provee los mensajes por intermedio del sistema, en todos los sistemas de información, la fuente sirve para proveer mensaje" ( Chiavenato, 1981: 541-542)

Una vez definido los diagramas de flujo, realizaremos el diccionario de datos, el cual es definido por Gordon & Olson,

depósito de información respecto a los datos. En algunos sistemas de base de datos, las definiciones almacenadas de los datos (llamadas esquemas), proveen toda la información necesaria de un diccionario de datos; en otros, el diccionario de datos es complementario. Contiene información como la siguiente acerca de los datos:

- ◆ El nombre del dato elemental
- ◆ Una descripción del dato elemental
- ◆ Fuentes de datos-varias fuentes de entrada
- ◆ Análisis del impacto-usuarios de los datos que incluyen pantallas, informes, programas, y cargos dentro de la organización que tienen acceso y emplean un determinado dato.
- ◆ Palabras claves utilizadas para la categorización y la búsqueda de las descripciones de los procesos elementales”. (Gordon & Olson,1989: 526).

La definición del diccionario para el sistema S.A.O.C, se realizara por medio de la herramienta Power Designer de Powersoft.

## **Dato**

Durante el desarrollo de sistema se interactuara con datos, los cuales se definen de la siguiente forma:

Según Donald H. Sanders, “ los datos son hechos; materia prima de la información”. (Sanders, 1990: 858).

Agrega Mary E.S Loomis, “ el objetivo de un sistema de datos es hacer que éstos sean adaptables y flexibles para apoyar el proceso de toma de decisiones de una organización. Cuatro sugerencias útiles para un sistema de administración de datos son:

- ◆ Los datos deben representarse y almacenarse en cierta forma para accederlos posteriormente.
- ◆ Los datos deben organizarse de manera adecuada para accederlos selectiva y eficientemente.
- ◆ Los datos deben procesarse y presentarse de tal manera que puedan apoyar eficientemente al usuario.

- ♦ Los datos deben protegerse y manejarse para que no pierdan su valor.” (Loomis, 1991: 3)

A la vez se agrega la definición de la página, <http://informatica.uat.mx/glos-d.htm> de dos de las clases de datos que existen:

**Datos fuente.** Datos originales que normalmente implican el registro de una transacción o la documentación de un evento o concepto.

**Datos reales.** Datos de prueba que ya se han procesado por medio de un sistema existente.

Definidos los datos que ingresaran al sistema estos se almacenaran en una base de datos.

## **Base de datos**

En la etapa del diseño del nuevo sistema, se diseñara una base de datos relacional, la cual contendrá todas las tablas que almacenaran la información del nuevo sistema. Su definición es la siguiente:

Según Carlos González Alvarado, “ conjunto de datos almacenados en un dispositivo de almacenamiento masivo – como pueden ser discos duros, CD-ROM, etc.-, el cual se encuentra disponible en forma simultánea a un número de usuarios autorizados y en un tiempo pertinente.” (González, 1996: 20).

Además se agregan por el mismo las siguientes categorías:

### **Base de datos jerárquica**

Su estructura y relación entre los datos se corresponde con las de las estructuras en árbol vistas anteriormente. En este modelo, cada nudo del árbol es un registro. Todos los nudos, excepto la raíz, están ligados a otros de nivel superior mediante punteros y ningún nudo puede tener más que un antecesor.

### **Base de datos en red (plex)**

En este modelo, las conexiones entre registros se representan mediante estructuras en red. A diferencia del modelo jerárquico, cada nudo puede tener más de un antecesor.

## **Base de datos relacional**

Al igual que toda estructura en red o plex, se puede reducir a una estructura más simple en árbol, admitiendo cierta repetición. Cualquier representación de los datos puede transformarse así mismo a tablas de tipo bidimensionales (matrices), siempre que se admita un grado determinado de redundancia. El proceso de transformación mediante el cual estructuras en árbol o red se convierten en tablas bidimensionales recibe el nombre de normalización. Las tablas así construidas se llaman relaciones y la base de datos construida mediante relaciones base de datos relacional.

Para el sistema de Asignación de Otros Costos, se utilizará una base de datos relacional, ya que es la que se adapta a las necesidades, y características del sistema.

Dentro del concepto de base de datos, se quedan por fuera ciertos conceptos los cuales con manejados muy frecuentemente durante el desarrollo de cualquier sistema o base de datos, los cuales se definen por Mary E.S. Loomis a continuación:

**Archivo:** “es una colección de ocurrencias de registros lógicamente relacionados que son tratados como una unidad y que son persistentes, i.e., son independientes de la ejecución de una unidad ejecutable particular”. (Loomis, 1991: 471).

Los archivos tienen diferentes tipos, los cuales son definidos como:

### **Archivos permanentes**

Son aquellos cuyos registros sufren poca o ninguna variación a lo largo del tiempo. Se dividen en:

**Constantes:** están formados por registros que contienen campos fijos y campos de baja frecuencia de variación en el tiempo.

**De situación:** son los que en cada momento contienen información actualizada.

**Históricos:** contienen información acumulada a lo largo del tiempo de archivos que han sufrido procesos de actualización, o bien acumulan datos de variación periódica en el tiempo

## **Archivos de movimiento o transacciones**

Son aquellos que se utilizan conjuntamente con los maestros (constantes), y contienen algún campo común en sus registros con aquellos, para el procesamiento de las modificaciones experimentadas por los mismos. El período de conservación es breve, ya que suelen destruirse una vez efectuados los cambios sobre el maestro.

## **Archivos de maniobra o transitorios**

Son los archivos auxiliares creados durante la ejecución del programa y borrados habitualmente al terminar el mismo. Pertenecen también a este tipo los utilizados para comprobación de los resultados intermedios en un determinado proceso.

## **Directorio**

“Es una estructura usada para manejar la identificación y localización de información acerca de archivos o registros”. (Loomis, 1991: 476)

## **Registro:**

a) es una colección finita, ordenada y posiblemente heterogénea en sus elementos (campos) que son tratados como una unidad. También llamado estructura b) es una colección de campos lógicamente relacionados, tratados como una unidad”. (Loomis, 1991: 485).

Una vez que se tiene definidos los archivos y registros a utilizar se prosigue con el diseño del modelo entidad relación, el cual se delimita de la siguiente manera:

## **Modelo Entidad Relación**

Korth afirma,...” esta basado en la percepción del mundo real basado en objetos básicos llamados entidades, que representa a un objeto distinguido entre otros objetos por medio de atributos. La relación corresponde a una asociación entre varias entidades”.(Kortg, 1993: 7)

Agrega la página <http://www.um.es/~gtiweb/fjmm/disetesa.html# inicio>:

Los dos elementos fundamentales del Modelo de Datos, se encuentran inmersos en su propio nombre: la Entidad o Conjunto de Entidades y la Relación o Conjunto de Relaciones.

Una entidad se distingue de otra por medio de sus atributos, o características de la misma. Por propia definición, no pueden existir dos entidades iguales. El contenido o valor de los atributos se encuentra limitado por un determinado Rango.

Una entidad Persona, puede corresponder al conjunto de entidades Ciudadanos. Una entidad puede afectar a varios conjuntos de entidades, o sea, la misma entidad Persona puede pertenecer al conjunto de entidades Clientes de una determinada empresa.

A la colección de atributos que sirve para identificar una entidad de otra, se le conoce como Superclave, y a la superclave mínima (es decir, al mínimo conjunto de atributos válido para efectuar la distinción entre dos entidades), se le denomina Clave Primaria. La Clave Primaria de una entidad, es de igual forma llamada clave primaria del conjunto de entidades del mismo tipo.

Cuando una entidad reduzca por razones de existencia, de la existencia previa de otra entidad de distinto tipo obtenemos la primera entidad dependiente por existencia de la segunda. En este caso, la entidad dependiente se cree que es de naturaleza débil, frente a la otra que se considera de naturaleza fuerte. Una entidad débil, carece de clave primaria, por lo que para diferenciarla de otra se hace preciso recurrir a la entidad fuerte de la cual depende.

Un Modelo de Datos E-R puede reubicarse a un Modelo de Datos Relacional, donde la perspectiva del sistema de información se realiza por medio de tablas (Relaciones).

Una vez que hemos creado nuestro modelo E-R, debemos de revisarlo con el fin de velar por el cumplimiento de al menos las 3 primeras formas normales, las cuales detallan a continuación:

## **Normalización de la base de datos**

Carlos González, lo define como:

“consiste en descomponer las relaciones originales en otras más pequeñas con el fin de eliminar una serie de anomalías de almacenamiento y que conformarían la futura base de datos relacional”. (González, 1996: 161)

Agrega Gordon & Olson, “ hay cinco formas normales, aunque la cuarta y la quinta en la practica raramente se utilizan. Se resumen en el siguiente apartado:

### **Primera forma normal**

Por definición, todos los campos de un registro en la primera forma normal son atómicos o valores simples. No hay grupos repetidos de elementos.

### **Segunda forma normal**

La segunda y tercera forma normal tratan con las relaciones entre los campos claves y los no-claves y los no-claves deben suministrar un hecho en torno a la clave, la clave total, y solamente la clave.

### **Tercera forma normal**

Ningún campo no-clave es un hecho en torno de (depende de) otro campo no clave.

### **Cuarta forma normal**

La clave de una clase de registro ( que ya satisfacía la tercera forma normal) no contiene dos o más hechos independientes multivalorados en torno de una entidad.

### **Quinta forma normal**

Un registro en quinta forma normal es lo mismo que en cuarta forma normal, con la excepción de los casos especiales donde haya una obligación simétrica.” (Gordon & Olson, 1989: .534)

En la elaboración de la base de datos del presente sistema se llegara hasta la tercera forma normal, la cual es bastante optima para el manejo de un sistema como este. Con el modelo de base de datos ya normalizado, identificaremos el administrador a nivel de software para el manejo y buen funcionamiento de la nueva base de datos, el cual es conocido como DBMS, definido a continuación:

### **DBMS**

En el momento que realizamos el diseño de la base de datos vamos a interactuar con un software el cual va a ser el encargado de manipular la base de datos y se encargara de la

administración y el respaldo ante situaciones de riesgo, como caídas del sistema así como fallas técnicas a nivel hardware y software.

El software que facilita la comunicación de los usuarios con la base de datos, por medio de un lenguaje de consultas y en donde se garantiza la integridad y la seguridad de los datos, así como la recuperación de la base de datos en caso de fallas, se llama Sistema Administrador de Base de Datos (SABD) –del inglés “*Database Management System*” (DBMS)-.(González, 1996: 20)

Toda base de datos debe de pasar por una serie de pasos para que llegue a ser utilizada. Estos pasos se conocen como:

### **Integridad de los datos**

Según Sanders... ” existe integridad de los datos si estos son exactos y completos cuando se reúnen y se introducen al sistema de cómputo, se procesan correctamente y no pierden su exactitud por errores subsecuentes”. (Sanders, 1990: 149).

La página <http://www.ucv.edu.pe/internet/sistemas.html> agrega lo siguiente:

La integridad se refiere a la seguridad de que una información no ha sido alterada, borrada, reordenada, copiada, etc. Bien durante el proceso de transmisión o en su propio equipo de origen. Es un riesgo común que el atacante al no poder descifrar un paquete de información y, sabiendo que es importante, simplemente lo intercepte y lo borre.

Con la base de datos ya finalizada se procede a establecer los controles, las interfaces y seguridad.

### **Control**

Afirman Gordon & Olson, que “ el control consiste en procedimientos para determinar las desviaciones de los planes y para indicar las acciones correctivas. Cada función principal de la organización tiene un conjunto de controles asociado con ella.” (Gordon & Olson, 1989: 325)

Agrega Senn,

Conjunto de mecanismos que aumentan las probabilidades de que las actividades que afectan los objetivos de una organización se lleven a cabo en forma apropiada. El control también permite que el sistema detecte y notifique los casos donde estas actividades no se realizaron. (Senn, 1992: 370).

## **Interfaz**

En el desarrollo del sistema, se tendrá que interactuar con diferentes sistemas, por lo que realizara una interfaz convirtiéndose así en una relación que existe entre un sistema y otro, así como entre un sistema y el usuario, donde ambas partes intercambian información.

Esta se define como dice:

Allan Freedman, “ las interfaces de software son los lenguajes, códigos y mensajes que utilizan los programas para comunicarse unos con otros, tal como entre un programa de aplicación y un sistema operativo”. (Freedman,1993: 423).

Además existen variantes de estas como le define la página <http://informatica.uat.mx/glos-i.htm>

## **Interfaz de usuario.**

Una referencia al software, el método o los despliegues que permiten la interacción entre el usuario y el software de aplicaciones o sistema que se está usando.

## **Interfaz gráfica para o (GLTI; graphical user interface).**

Software que permite que los usuarios seleccionen opciones de procesamiento simplemente poniendo en posición una flecha sobre una representación gráfica de la función o el programa deseado.

## **Seguridad**

La seguridad es uno de los principales puntos que se de tocar a la hora de analizar y diseñar un sistema. Esta debe ser de primera porque se están poniendo a disposición una serie de datos de suma importancia, los cuales no pueden ser accesados por cualquier persona o entidad en la institución. Por lo tanto se define como la calidad que verifica el acceso a los datos de un sistema de información.

Los sistemas informáticos, además de ser eficientes, deben brindar condiciones de seguridad para garantizar la **privacidad** de los datos confidenciales, el mantenimiento de la **integridad** de los datos y de los programas que los manejan, y la **disponibilidad** de la información para los usuarios autorizados. Esto se logra implementando políticas de seguridad adecuadas que contemplen los siguientes conceptos fundamentales:

- ◆ Identificación y autenticación de los usuarios.
- ◆ Autorización de acceso a la información.

- ◆ Encriptado de los datos confidenciales.
- ◆ Backups automatizados y confiables.

Para Carlos González Alvarado, “ la seguridad en un ambiente de base de datos se refiere a la protección que debe tener una base de datos de cualquier usuario que no se encuentre autorizado a accederla, mientras que la integridad se refiere a la protección de la base de datos de los usuarios que sí están autorizados en su acceso.

Los mecanismos que garantizan la seguridad en un sistema informático se pueden agrupar en cuatro grandes técnicas:

- ◆ El control del acceso a los datos. En este caso el SABD verifica los derechos de acceso a los datos que tienen los usuarios de la base de datos.
- ◆ La seguridad multi-nivel. Lo que se persigue con este tipo de técnicas es resguardar los caminos que toman los datos con el fin de evitar que lleguen a las manos de las personas no autorizadas.
- ◆ El control de la inferencia. Evitan que un usuario deduzca, a partir de un conjunto de datos a los cuales tiene acceso, información que no debe conocer.
- ◆ La criptografía. Consiste en almacenar o transportar la información en forma tal que solo los usuarios que posean el código sean los que puedan comprenderla.” (González,1996: 315-316).

## Respaldo

Para efectos de mantenimientos del futuro sistema, se asignará a los usuarios la tarea de efectuar respaldos, después de cada cierre, donde se hará el correspondiente envío de costos al S.I.C.

Por lo que a esta tarea se le define en la página [www.conceptosbasicos;](http://www.conceptosbasicos;)

Los respaldos consisten en copias efectuadas manual y periódicamente de la información que se desea proteger ¿cual es el objeto de respaldar manualmente si tenemos un sistema redundante?, la ventaja de los respaldos es que por efectuarse según ciertos períodos la información respaldada no es exactamente igual a la actual. Esto permite cierta protección contra los errores humanos, borrado accidental o uso negligente ya que si nos damos cuenta a tiempo (esto es, *antes de que se respalde el error*) podremos recuperar los datos con cierto desfase de tiempo y solo será necesario actualizar ese desfase.

Hay multitud de técnicas de respaldo, las más recomendables son las que dejan dos desfases (diarios y semanales por ejemplo) ya que proporcionan cierta seguridad de que si se respaldó el

error en el primer período aún nos queda un segundo para recuperar.

## Hardware

La definición del hardware es importante para determinar, tanto la capacidad como la compatibilidad del equipo. Se define a continuación:

Para Luis Joyanes Aguilar, “el Hardware es el conjunto de componentes físicos de una computadora – equipo físico – y Software es el conjunto de programas que controlan el funcionamiento de una computadora – equipo lógico-,  
El hardware de una computadora se compone de:

- ◆ La Unidad Central de Proceso, UCP. La UCP es el conjunto de circuitos electrónicos capaces de ejecutar algunos cálculos sencillos como suma o multiplicación de números. La potencia de una computadora depende completamente de la velocidad y fiabilidad de la UCP.
- ◆ Memoria Central. La información procesada por la UCP se almacena normalmente en la memoria central hasta que se termina los cálculos. Los programas de computadora se almacenan también en la memoria central.
- ◆ Dispositivos de almacenamiento secundario (memoria auxiliar. Diferentes dispositivos, tales como discos y cintas magnéticas, se usan para almacenar grandes cantidades de información. Para ser procesadas por la UCP, los datos se almacenan en dispositivos de almacenamiento auxiliar y luego tienen que llevarse a la memoria central.
- ◆ Periférico o dispositivos de entrada / salida (E / S). Estos dispositivos permiten al usuario comunicarse con la computadora. Algunos dispositivos típicos de E / S son el teclado, la impresora, monitor, etc. Un sistema de computadora puede tener diferentes dispositivos periféricos conectados entre ella. “ (Joyanes, 1996: 3)

El software es un poco más complejo que el hardware, ya que existen varios tipos con relación a su función y aplicación.

Este es definido por parte de Roger S. Pressman, como, “ el software es (1) instrucciones (programas de computadora) que cuando se ejecutan proporcionan la función y el rendimiento deseados, (2) estructuras de datos que permiten a los programas manipular adecuadamente la información, y (3) documentos que describen la operación y el uso de programas.” (Pressman, 1998: 7).

Ahora que tenemos el concepto claro, podemos identificar las diferentes aplicaciones que le dan al software, las cuales son definidas, “conforme aumenta la complejidad del software, es más difícil establecer compartimientos nítidamente separados. Las siguientes áreas del software indican la amplitud de las aplicaciones potenciales” (Pressman,1998: 11). Él cual agrega sus definiciones;

- ◆ **Software de sistemas:** el software de sistemas es un conjunto de programas que han sido escritos para servir a otros programas. el área del software de sistemas se caracteriza por una fuerte interacción con el hardware de la computadora; una gran utilización por múltiples usuarios, una operación concurrente que requiere una planificación, una compartición de recursos y una sofisticada gestión de procesos; unas estructuras de datos complejas y múltiples interfaces externas.
  
- ◆ **Software de tiempo real:** el software que mide / analiza / controla sucesos del mundo real conformen ocurren, se denomina de tiempo real. Un sistema de tiempo real debe responder dentro de unas ligaduras estrictas de tiempo. El tiempo de respuesta de un sistema interactivo(o de tiempo compartido) puede ser normalmente sobrepasado sin que se produzca ningún desastre.
  
- ◆ **Software de gestión:** los “sistemas discretos” (p.ej.: nóminas, cuentas de haberes/ débitos, inventarios, etc.) han evolucionado hacia el software de sistemas de información de gestión (SIG), que accede a una o más bases de datos grandes que contienen información comercial. Las aplicaciones en esta área reestructuran los datos existentes para facilitar las operaciones comerciales o gestionar la toma de decisiones.
  
- ◆ **Software de ingeniería y científico:** caracterizado por los algoritmos de “manejo de números”. Las aplicaciones van desde la astronomía a la vulcanología, desde el análisis de la presión de los automotores a la dinámica orbital de las lanzaderas espaciales y desde la biología molecular a la fabricación automática.
  
- ◆ **Software empotrado:** reside en memoria de sólo lectura y se utiliza para controlar productos y sistemas de los mercados industriales y de consumo. El

software empotrado puede ejecutar funciones muy limitadas curiosas (p.ej.: el control de las teclas de un horno de microondas).

- ◆ **Software de computadoras personales:** el mercado de software de computadoras personales ha germinado en la pasada década. El procesamiento de textos, las hojas de cálculo, los gráficos por computadora, multimedia, entretenimiento, gestión de base de datos, aplicaciones financieras, de negocios y personales, y redes de acceso a bases de datos externas son algunas de las cientos de aplicaciones.
- ◆ **Software de inteligencia artificial:** el software de inteligencia artificial (IA) hace uso de los algoritmos no numéricos para resolver problemas más complejos para los que no son adecuados el cálculo o el análisis directo. Actualmente, el área más efectiva de la IA es la de los sistemas expertos, también llamados sistemas basados en conocimiento. Sin embargo, otras áreas de aplicación para el software IA es el reconocimiento de patrones (imágenes y voz), la prueba de teoremas y los juegos.

Para efectos del presente estudio nos basaremos en el software de gestión, ya que con este implementaremos procedimientos de información para áreas específicas de la institución, donde le llamaremos software a la medida, ya que su desarrollo se hará con base a una serie de requerimientos específicos por el usuario.

Una vez que tenemos clasificado el tipo de sistema que se utilizara para el presente análisis, se determina el lenguaje de programación a utilizar. Los lenguajes se clasifican de la siguiente forma según el sitio <http://informatica.uat.mx/glos-l.htm>:

### **Lenguaje de consulta estructurado (SQL, Structured Query Language)**

“El lenguaje de consulta estándar ANSI e ISO para acceso de datos para bases e datos relacionales”

### **Lenguaje de control de tareas (JCL, Job-control language)**

“Un lenguaje que se usa para indicar a la computadora el orden en que se deben ejecutar los programas”.

### **Lenguaje de la cuarta generación (4GL)**

“Un lenguaje de programación que usa instrucciones de alto nivel similar al inglés para recuperar y dar formato a datos para consultas peticiones e informes”.

### **Lenguaje de máquina**

“El lenguaje de programación que la máquina interpreta y ejecuta directamente. (Véase lenguaje de programación de bajo nivel.)”

### **Lenguaje de programación de alto nivel**

“Un lenguaje con instrucciones que combinan varias instrucciones a nivel máquina en una instrucción. (Compárese con lenguaje de máquina o lenguaje de programación de bajo nivel)”.

### **Lenguaje de programación de bajo nivel**

“Un lenguaje que comprende el conjunto fundamental de instrucciones de una computadora particular. (Compárese con lenguaje de programación de alto nivel)”.

### **Lenguaje de programación**

“Un lenguaje que los programadores usan para comunicar instrucciones a una computadora”.

### **Lenguaje de- tercera generación (3GL)**

“Un lenguaje de computación orientado a procedimientos como COBOL y BASIC, que se pueden usar para circular casi cualquier procedimiento científico o comercial. (Se relaciona con lenguaje orientado a procedimientos.)”

## **Lenguaje ensamblador**

“Un lenguaje simbólico de bajo nivel con un conjunto de instrucciones que esencialmente es ideal para el lenguaje de la máquina”.

## **Lenguaje natural**

“Un lenguaje de programación en que el programador escribe especificaciones sin tomar en consideración el formato o la sintaxis de la instrucción de computación; esencialmente, usando un lenguaje cotidiano para programar”.

## **Lenguaje orientado a objetos**

“Un lenguaje de programación estructurado para permitir la interacción entre conceptos definidos por el usuario (tales como una pantalla de computadora o una lista de conceptos) que contienen datos y operaciones que se deben realizar con los datos”.

## **Lenguaje orientado a problemas**

“Un lenguaje de alto nivel cuyo conjunto de instrucciones está diseñado para hacer frente a un problema específico (como el control de proceso de máquinas herramienta, la simulación)”

## **Lenguaje orientado a procedimientos**

“Un lenguaje de alto nivel cuyo conjunto de instrucciones para usos generales se puede utilizar para producir una secuencia de instrucciones para modelar o hacer modelos de procedimientos científicos y comerciales”.

Entre los lenguajes a utilizar para el sistema S.A.O.C, se destacan el lenguaje Orientado a Objetos, que a la vez forma parte de la familia de los lenguajes de programación y en forma conjunta se utilizará el lenguaje de consulta estructurado (SQL), que nos permitirá interactuar directamente con la base de datos del sistema. Existen varios lenguajes de programación orientados a objetos, el que se usara para el desarrollo del sistema corresponde a Power Builder 6.0, que es definido por el Manual de Power Builder 6.0, como,

“Herramienta de desarrollo de aplicaciones para el ambiente Windows, como tal utiliza las características de este ambiente. Primero debemos entender que el ambiente Windows esta bajo el concepto “Lo que UD ve es lo que puede realizar”, bajo este contexto la presentación cobra mucha importancia”. (Power Builder, 1997: 1).

## **Compatibilidad**

Como el sistema estará instalado en todas las sedes del ICE-Electricidad del país, éste debe de adaptarse a cualquier tipo de hardware instalado, siendo así 100% compatible ante cualquier plataforma o equipo presente en el país. Es por ello que se define el concepto de compatibilidad, el cual hace “referencia a la capacidad de una computadora para ejecutar programas de otra computadora y acceder a la base de datos de la misma a la vez que se comunica con ésta. 2) Referente a la capacidad de un dispositivo de hardware particular para tener una interfaz con una computadora particular.” (<http://informatica.uat.mx/glos-c.htm>)

Tomando en cuenta el comentario anterior, el sistema S.A.O.C, estará ubicado por lo general en lugares donde se tienen diferentes clases de red, como lo es Windows NT, Novell, entre otras por lo tanto se deben definir los conceptos básicos de una red para conocimiento del presente trabajo.

La página: <http://www.cis.ohio-state.edu/hypertext/information/rfc.html> define redes y nodos así;

## **Redes y nodos**

Una red es un grupo de sistemas informáticos conectados de forma que pueden intercambiar información y compartir recursos, tales como espacio en disco, impresoras, “*plotters*”, etc.

Un nodo o “*host*” es un ordenador de la red. El término nodo local se refiere al nodo o “*host*” al que está conectado físicamente el terminal sobre el que estamos trabajando. Un nodo remoto es aquel ordenador de la red con el que se puede comunicar nuestro nodo local.

Los nodos de una red se conectan a través de enlaces de comunicación (*links* de aquí en adelante). Un *link* son las piezas de hardware y el software ejecutable que permite a los nodos de la red intercambiar información.

Llamamos “*Wide-Area Network*” (WAN) a una red, cuando los nodos de la red están situados a grandes distancias unos de otros (distintas ciudades, provincias, naciones, etc.).

Y “*Local-Area Network*” (LAN) cuando esta distancia es menor (dentro del mismo edificio, o edificios relativamente próximos).

Nodo origen de una comunicación es el que envía el mensaje, y nodo destino el que lo recibe (“*source & destination node*”). Una ruta (“*route*”) es la secuencia de nodos que atraviesa un mensaje cuando se envía desde un nodo origen hacia un nodo destino.

La definición de cada tipo de red se presenta a continuación definido por la página: <http://www.geocities.com/Athens/Olympus/7428/red1.html#lan>

## **Red de Área Local (Local Area Network)**

También llamada Red de Acceso. Porque se utiliza para tener acceso hacia una [red de área extendida](#). Este tipo de red cuando no posee conexión con otras ciudades, porque no está conectada a una [red de área extendida](#), se le llama Red Interna (“*Intranet*”).

Es un sistema de comunicación entre computadoras, que permite compartir información y recursos, con la característica de que la distancia entre las computadoras debe ser pequeña.

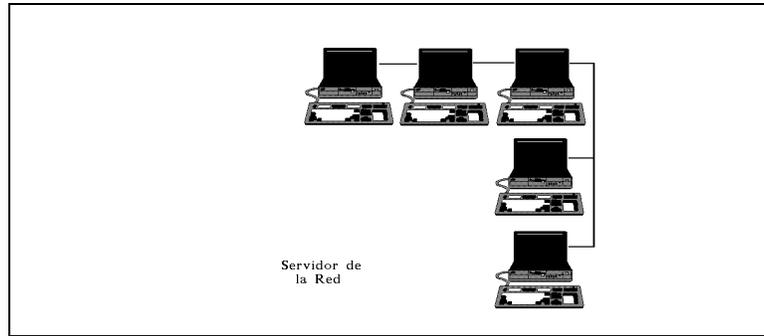
La topología o la forma de conexión de la red, depende de algunos aspectos como la distancia entre las computadoras y el medio de comunicación entre ellas ya que este determina la velocidad del sistema.

Básicamente existen tres topologías de red:

## **Red en Canal**

Permite conectar a todas las computadoras de la red en una sola línea compartiendo el mismo *canal de datos (bus)*, de ahí su nombre. A fin de poder identificar hacia cual de las computadoras de toda la red se está dirigiendo, se añade un sufijo al paquete de información, este contiene la dirección de la computadora que debe recibir la información en particular.

Cada una de las computadoras revisa el mensaje y comparan la dirección de la terminal de recepción, en caso de no ser igual a la propia, se rechaza y en caso de ser igual la dirección, se acepta el mensaje.



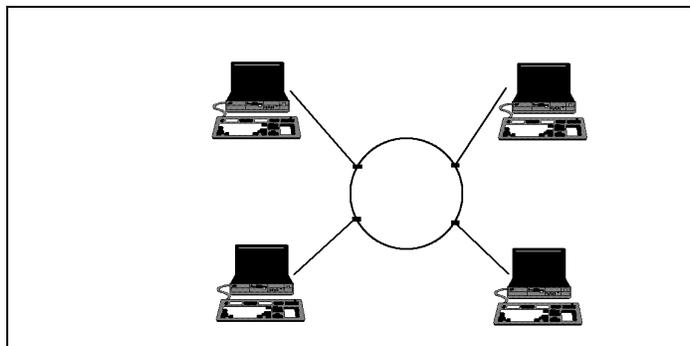
**Topología de una Red en Canal**

Fuente: <http://www.cis.ohio-state.edu/hypertext/information/rfc.html>

## Red Anillo

Es la mas difundida actualmente, consiste en unir una serie de computadoras en un circuito cerrado formando un anillo por donde circula la información en una sola dirección, factor que permite tener un control de recepción de mensajes.

La forma interna de comunicación, de una computadora a otra, es similar a la del *canal de datos (Bus)*, sólo que en este caso se le añade la dirección de la computadora que envía el mensaje para que la terminal receptora pueda contestar a la terminal emisora.



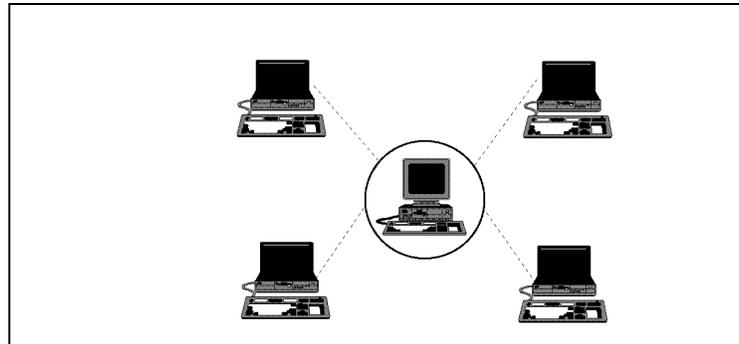
**Topología de una Red Anillo**

Fuente: <http://www.cis.ohio-state.edu/hypertext/information/rfc.html>

## Red Estrella

Conectar un conjunto de computadoras en estrella es uno de los sistemas más antiguos, equivale a tener una computadora central (el servidor de archivos o *Server*), encargada de controlar la información de toda la red. Dicha información abarca desde los mensajes entre usuarios, datos almacenados en un archivo en particular, manipulación de archivos, etc.

Para poder instalar este tipo de red, cada una de las computadoras utilizadas como estaciones de trabajo necesitan de una tarjeta de conexión para lograr la interfase con la computadora central.



**Topología de una Red Estrella**

Fuente: <http://www.cis.ohio-state.edu/hypertext/information/rfc.html>

## **Red de Área Extendida (*Wide Area Network*)**

Es un sistema de comunicación entre computadoras, que permite compartir información y recursos, con la característica de que la distancia entre las computadoras es amplia (de un país a otro, de una ciudad a otra, de un continente a otro).

Es comúnmente dos o más [redes de área local](#) interconectadas, generalmente a través de una amplia zona geográfica.

Algunas *redes de área extendida* están conectadas mediante líneas rentadas a la compañía telefónica (destinadas para este propósito), soportes de fibra óptica y, otras por medio de sus propios enlaces terrestres y aéreos de satélite. Las redes de las grandes universidades pueden incluso contar con sus propios departamentos de telecomunicaciones que administran los enlaces entre las instalaciones y los satélites.

## **Red Regional**

Es una red que conecta [redes de área extendida](#) en una determinada área geográfica. Estas redes están interconectadas a otras redes de nivel superior con enlaces T1 de líneas telefónicas (o vía satélite), capaces de transmitir 1.54 [Megabytes](#) por segundo.

## **Red Columna Vertebral (*Backbone Network*)**

También llamada Red de Transporte (*Carrier Network*). Este tipo de red cubre, por lo general, un país o un continente. Sirve como apoyo a las empresas que poseen redes

locales y no pueden costear la inversión en la infraestructura y mantenimiento de una [red de área extendida](#) propia.

Es una red de alto rendimiento formada por líneas telefónicas especiales de alta velocidad (enlaces T3 que puede transmitir 4.5 [Megabytes](#) por segundo), cables de fibra óptica y enlaces vía satélite. A una red columna vertebral se conectan otras redes de menor rendimiento encargadas de transmitir datos entre computadoras centrales, locales u otras redes de tránsito.

## **Red Internacional ([INTERNETworking](#))**

También llamada **Telaraña de Area Mundial** (*World Wide Web*).

Es una enorme red de redes que se enlaza a muchas de las redes científicas, de investigación y educacionales alrededor del mundo así como a un número creciente de redes comerciales.

Para efectos del proyecto se utilizara una red anillo la cual se encuentra conectada al edificio central de la institución.

Agrega la página <http://www.cis.ohio-state.edu/hypertext/information/rfc.html>, los siguientes conceptos:

## **Modelos**

Un modelo es un diseño estructurado y modular de una red. Ejemplos serían los modelos OSI y SNA. El modelo OSI define distintos módulos o niveles, cada uno de los cuales realiza una función específica en el proceso de comunicación de datos. El modelo SNA sigue una estructura de niveles parecida, pero con ligeras diferencias respecto al modelo OSI.

### **El modelo OSI**

Describe el flujo de datos en una red, desde el nivel más bajo (conexiones físicas), hasta el que contiene las aplicaciones de usuario. Los datos que circulan por la red, van pasando de nivel en nivel. Cada nivel puede comunicarse con los niveles inmediatamente superior o inferior.

Cuando dos nodos se comunican en la red, el software de un nivel de un nodo, asume que se está comunicando con el mismo nivel del otro nodo. Esto es, el nivel de transporte de un nodo, se comunica con el nivel de transporte del otro nodo. Para el nivel de transporte del primer nodo, es completamente transparente cómo la comunicación fluye a

través de sus niveles inferiores, cómo recorre el medio físico, y como sube por los niveles inferiores del segundo nodo.

El modelo OSI incluye siete niveles:

**Aplicación:** nivel por el que acceden las aplicaciones a los servicios de red, como transferencia de ficheros, acceso a bases de datos, correo electrónico, etc. (NFS).

**Presentación:** traduce los datos del nivel de aplicación a un formato intermedio. Además proporciona servicios de encriptación para seguridad, y compresión de datos para minimizar el tráfico en la red (SMTP).

**Sesión:** permite a dos aplicaciones de distintos nodos establecer, usar y finalizar una sesión. Este nivel controla la sesión entre dos nodos, indicando quien y durante cuanto tiempo transmite (RPC).

**Transporte:** gestiona el reconocimiento y la recuperación de errores. Además, se encarga de trocear en el nodo origen y recomponer en el destino, cuando es necesario, los paquetes de datos. También envía la confirmación de la recepción (TCP).

**Red:** direcciona los mensajes y traduce las direcciones lógicas a direcciones físicas. Determina la ruta a seguir y se encarga de problemas de tráfico tales como *switching*, *routing* y congestiones de paquetes en la red (IP).

**Enlace:** empaqueta los bits procedentes del nivel físico en *frames* (paquetes de datos estructurados y lógicos). Es el responsable de la transferencia de *frames* libres de errores. Una vez enviado un *frame*, se espera la confirmación de su recepción por el nodo destino (*Ethernet*).

**Físico:** transmite bits de un nodo a otro y regula la transmisión de un *stream* de bits a través del medio físico. Define cómo se conecta el medio físico de comunicaciones (cable) al adaptador de red (tarjeta) y la técnica de transmisión a utilizar en el envío de los datos a través del medio (IEE 802.3).

## Protocolos

Un protocolo es el conjunto de reglas que debe cumplir una tarea de comunicación concreta. Especifica el formato de los paquetes de información, la cantidad de datos que contienen y los procedimientos utilizados para el intercambio de estos paquetes por la interfaz, entre la red y el ordenador. Un *handler* o módulo de un protocolo es el software que implementa un determinado protocolo.

Así mismo la información de los sistemas del SIEF, se almacena en diferentes clases de servidores. La página <http://www.cis.ohio-state.edu/hypertext/information/rfc.html> hace referencia a los siguientes conceptos:

**Servidor (SRV):** El servidor de la red es el que configura toda la red en sí, permitiendo definir los periféricos a compartir, las prioridades de las distintas terminales, los volúmenes privados y públicos en las distintas computadoras, y otros parámetros importantes.

Existen dos tipos de servidores:

**Servidor de disco (Disk Server):** simplemente es un disco duro extra, en donde se comparte información entre las distintas computadoras. Una computadora en la red puede trabajar con sus propias unidades de disco, y a su vez, grabar el disco que funge como servidor que internamente se encuentra dividido en volúmenes, permitiendo así que un usuario tenga información que no puede ser alterada al crear un volumen privado, o permitiendo compartir información al declarar un volumen público.

**Servidor de archivos (File Server):** mucho más eficiente que el **Servidor de disco**. En el momento en que una terminal desea acceder a un archivo en particular, el servidor de la red identifica el lugar en donde se encuentra dicho archivo y le envía directamente.

A diferencia del servidor de disco, el usuario no debe preguntar si el archivo que busca está en su propia estación de trabajo o en otra, el propio servidor se encarga de identificar en donde se encuentra y lo envía directamente a ella.

Este tipo de servidor de red puede ser dedicado o no-dedicado, de esto depender la velocidad a la que se accesa a la red; un servidor dedicado únicamente identifica cada una de las señales producidas en la red y las atiende, servidor no-dedicado se utiliza como una terminal, además de atender a la red. El único inconveniente de ser no-dedicado es que se degrada un poco la velocidad de respuesta de la red y la inconveniencia de un servidor dedicado es que esa computadora no podrá hacer otra cosa que atender a la red.

La configuración mínima de una computadora para ser conectada a la red es la siguiente:

- ◆ Almacenamiento principal mínimo: 320 [Kbytes](#)
- ◆ Sistema Operativo de red: NETBIOS
- ◆ Sistema Operativo DOS versión 3.0 o posterior

## Usuarios

Senn afirma “ personas que no son especialistas en sistemas de información pero que utilizan las computadoras para desempeñar su trabajo. Los usuarios finales pueden agruparse en cuatro categorías.

Los usuarios primarios son los que interactúan con el sistema. Ellos lo alimentan con datos (entradas) o reciben salidas, quizá por medio de una terminal. Agrega lo siguiente;

**Los usuarios indirectos** son aquellos que se benefician de los resultados o reportes generados por estos sistemas pero que no interactúan de manera directa con el hardware o el software.

**Usuarios gerentes**, tienen responsabilidades administrativas en sus sistemas de aplicación.

**Usuarios directivos**, toman cada vez mayor responsabilidad en el desarrollo de los sistemas de información.

Los cuatro tipos de usuarios son importantes. Cada uno posee información esencial sobre las funciones de la organización hacia donde se dirige esta. (1992, Págs. 17-18)

## Transacciones

Las transacciones son la materia prima de un Sistema de información. Una transacción es el número de interacciones que tiene un usuario con un sistema de información, las cuales generan cambios en la base de datos del sistema o simplemente hacen una consulta a la misma. Se define como:

Según Carlos González Alvarado, “ una transacción se define como la ejecución de un programa que accesa una base de datos la cual es compartida por varios usuarios en forma simultanea” (Senn, 1996: 284).

Entre las diferentes transacciones se manejaran diferentes clases de documentos y definiciones propias que reflejan del entorno interno de la institución, entre los que se destacan y definen a continuación:

## Orden de Pago

Durante el proceso de asignación de “otros costos”, se validan diferentes documentos administrativos, entre los que se destacan las ordenes de pago, la cual corresponde a un objeto de gasto que hasta el día de hoy no se esta valorando y el cual se define como:

Para Fernando Martín Ámez, “ documento emitido por una persona u órgano administrativo competente conteniendo un mandato para que una persona física o jurídica, en cuyo poder obran fondos del mandante, efectuar el pago de determinada cantidad a un tercero.” (Martín,1999: 182 )

A nivel institucional se entiende como Orden de Pago; a aquel documento que se realiza para tramitar un pago por servicio, donde se dispone que sea pagada una cantidad de dinero al proveedor que presto el servicio.

### **Orden de Servicio**

Este documento es el que se genere en la institución, cuando se va ha realizar una contratación de un servicio, el cual siempre ira respaldado por una orden de pago. Se define como:

Documento administrativo que se elabora en el momento de realizar la contratación de un servicio, el cual para su aprobación debe pasar por una serie de trámites administrativos para llegar a ser válido dentro de la institución.

### **Orden de servicio de Importación**

Este documento es el que se genere en la institución, cuando se va ha realizar una contratación de un servicio, la cual es emitida para una entidad internacional. Se define como:

Documento administrativo que se elabora en el momento de realizar la contratación de un servicio, el cual para su aprobación debe pasar por una serie de trámites administrativos para llegar a ser válido dentro de la institución.

### **Factura**

Este documento es emitido por el proveedor el cual esta vendiendo el servicio al I.C.E., la cual corresponde a cuenta detallada de un servicio, la cual tiene una relación de la mercancía que el proveedor está vendiendo a la institución, y esta es respaldada por una orden de pago.

Su definición es:

Según la enciclopedia Quillet, la factura es un impreso con el nombre del vendedor, que sirve para detallar las mercancías vendida, con las circunstancias de las cantidades, especies o cualidades y el precio.

Contiene, por otra parte, las condiciones de la venta, tales como la entrega, transporte, vencimiento y pago.

Se establece por el vendedor y se dirige al comprador.(Quillet, 1977: 13)

## **Cheque**

Documento que se tramita por medio del sistema de trámites de pagos, cuya ejecución es solo hecha, una vez que se gire una orden de pago, la cual a su vez a pasado por una serie de trámites administrativos y el cual respalda el pago por el una persona física o jurídica puede cobrar por haber vendido o prestado un servicio. Su definición es:

Afirma la enciclopedia Quillet “ documento que permite al librador retirar fondos de los que se tiene disponibles en poder del librado. Puede expedirse al portador, a favor de persona determinada o a la orden; en este caso es trasferible por endoso.

El cheque deberá contener: el nombre y firma del librador, nombre del librado y su domicilio, cantidad y fecha de su expedición.” (Quillet,1977: 14).

## **Depósito**

En el proceso de giro de órdenes de pago, se efectúa por medio de dos caminos, Cheque o Depósito, el depósito es una acción donde se deposita una cantidad monetaria, a favor de una persona física o jurídica, tal y como le define J .M. Rosemberg:

Suma de fondos constituida por dinero y / o cheques, instrumentos de giro, cupones, efectos comerciales, pagarés, etc.; que pueden ser transformados fácilmente en dinero. El depósito se realiza en un banco con el propósito, muchas veces de conseguir y mantener una línea de crédito u otros servicios bancarios(Rosemberg ,1983. 127)

## **Certificaciones**

En el proceso de pago por servicios, se emiten dos clases de ordenes, las órdenes de servicio respaldadas por una orden de pago y las órdenes de compra respaldadas por un certificado, el cual se efectúa con el fin de tener un escrito que asegure y respalde la entrada de material .Y se define como:

Afirma Fernando Martín Ámez, documento público o privado en el que se da fe de la veracidad de un hecho. Si la certificación

la expiden los encargados de los diferentes registros públicos, esta adoptara el nombre de dicho registro. Se utiliza indistintamente los términos certificado y certificación par referirse a este tipo de documento (Martín 1999: 121)

## **Orden de compra**

En el proceso de asignación de “otros costos”, se incluyen las órdenes de pago que van asociadas a una orden de servicio y las ordenes de compra que van asociadas a un certificado. La Orden de compra se realiza con el fin de tener un documento que respalde la compra de servicios que se realizó. Y se define como:

Según Fernando Martín Ámez, “ instrucción o mandato que un comprador o vendedor dirige a un intermediario bursátil o acreditado para que este efectúe a su cargo y en firme determinadas operaciones de bolsa.” (Martín 1999: 182)

## **Orden de Compra de Importación**

En el proceso del manejo de órdenes de pago, se incluyen las órdenes de pago que van asociadas a una orden de servicio y las ordenes de compra que van asociadas a un certificado, pero estas son de carácter internacional. La Orden de compra de Importación se define como:

Documento emitido, con el fin de tener un documento que respalde la compra de servicios a nivel internacional que se realizó.

## **Requisición**

Cuando se emite una orden de compra esta se encuentra asociadas a una orden de pago, la cual a la vez debe de ir ligada a una requisición la cual va ser procesada en el área de almacenes en Colima. Se entiende por requisición a:

Una requisición es una solicitud que se llena, con una lista de artículos que van a entre o dejar el almacén, la cual debe de ir acompañada con la información de las dependencias, la cual posteriormente pasara a la incorporación del inventario de un depósito.

## **Cuenta**

Los diferentes depósitos y cheques que se emiten, se hacen con relación a una cuenta, que se inicializa con el fin de mantener ciertos movimientos de dinero, ya sea a beneficio de una empresa o persona física. La cual se define como:

De acuerdo a la enciclopedia Quillet, desde el punto de vista contable se llama cuenta un estado o nota expresiva de las sumas que una persona u objeto personificado debe y de las que son debidas.

Estas cuentas representan dentro de la contabilidad las personas o las cosas que intervienen en nuestras operaciones (Quillet,1977: 15).

A lo largo de todo el análisis se hace referencia a conceptos como entidades que intervienen en el proceso, así como conceptos propios de la gestión. Los cuales se detallan a continuación:

## **Proveedor**

El proveedor es aquella persona física o jurídica que vende o presta un servicio a la institución. Se define de la siguiente manera:

Para Philip Kotler y Gary Armstrong, “ los proveedores son compañías e individuos que proporcionan recursos necesarios para que la compañía produzca sus bienes y servicios”. (Kotler y Armstrong, 1991: 122).

Agrega, J.M Rosemberg, “ un proveedor es un fabricante o mayorista que suministra mercancías o un comerciante minorista”. (Rosemberg,1983: 339)

## **Impuesto de renta**

A todo servicio tramitado por el I.C.E, se le aplica una retención de su pago total menos un 2% de su totalidad a liquidar. La emisión de este impuesto de renta es aplicable, una vez que el proveedor haya sobrepasado su límite de ¢100.000 de servicios vendidos a la institución, a partir de este sobre límite se empieza a emitir el cobro de este impuesto. Se entiende por impuesto de renta:

Según J.M. Rosemberg, “impuesto anual sobre los ingresos individuales y las empresas u otras organizaciones” (Rosemberg, 1983: 300)

## **Financiamiento**

Toda orden pago esta asociada a tipos de financiamiento, entre los que se encuentran: Fondos I.C.E, BID796, Banco Interamericano BCIE, Fideicomiso, que son los lugares donde se realizan depósitos por medio del Banco Nacional.

El financiamiento es uno de los métodos que se utilizan para poder llevar a cabo un proyecto para el que no se cuenta con los suficientes recursos económicos para iniciarlos,

pero que sin embargo si se cuenta con buenos recursos y referencias para respaldar dicho método tal y como lo afirma:

A. Tom Nelson dice, fuente de la cual una empresa puede obtener los fondos necesarios para financiar las nuevas erogaciones de capital: existen dos clases, el financiamiento interno, que se utilizan los fondos proporcionadas por los accionistas, y financiamiento externo, que utiliza fondos proporcionados por los acreedores. ( Nelson, 1992: 484).

## **Gasto**

Para efectos de este análisis y para la misma Institución se entiende como gasto , aquel pago que ya ha sido procesado, en el momento que se halla aprobado una orden pago, la cual automáticamente pasa a ser un gasto para la institución y a la vez se convierte en costo.

La definición de gasto es:

Según Gerardo Guajardo, los gastos comprenden activos que se han usado, consumido o gastados en el negocio con el fin de obtener ingresos. Los gastos disminuyen la participación del dueño en el negocio. Algunos tipos de gastos son el alquiler, los seguros los materiales, viáticos, gasolina y lubricantes, reparación y mantenimiento, atenciones y atenciones a los clientes. (Guajardo, 1992: 26).

Agrega la página <http://www.ucv.edu.pe/internet/sistemas.html> :

“En torno a un gasto se inicia una doble circulación económica: de un lado sale dinero y, como contrapartida, se recibe en su momento algo real, una contraprestación en bienes y/o servicios. Conviene dejar claro que un gasto es distinto de una pérdida”.

## **Costeo Basado en Actividades (ABC)**

Este concepto es el fundamental y para el cual se basan los sistemas base del SIEF. El costeo basado en actividades, realiza un análisis por cada actividad registrada, donde su objetivo es determinar el valor de cada actividad realizada en la institución, tal y como mano de obra, uso de vehículos, materiales, etc.

Su definición es la siguiente:

Es un enfoque que analiza el comportamiento de los costos por actividades, el concepto de ABC dice "Los productos consumen actividades, las actividades consumen recursos ". El ABC focaliza el análisis de los costos indirectos dentro de un negocio, y la esencia es que las actividades deben ser el objeto central del

costo. El ABC es una herramienta del costo orientado a la gestión eficaz del negocio.

Agrega la página de Internet <http://www.kyoncorp.com>:

“El Costeo por Actividad se puede resumir en los siguientes puntos:

- ◆ El costeo de los Productos se realiza costeando las Actividades (o agrupación de estas en Procesos) que son necesarias para su producción y soporte. En este sentido no existen los costos indirectos ya que todo costo es asignado causalmente al Producto.
- ◆ El Costeo de las Actividades (o agrupación de estas en Procesos) requiere establecer la medida en que un Cargo trabajo para cada una de ellas. Para este efecto se calcula el costo de la Hora Hombre y se asigna en función de las Horas Hombre el costo a la Actividad (o agrupación de estas en Procesos).
- ◆ A cada Actividad (o agrupación de estas en Procesos) se le asocia un Volumen con que escalan los recursos que esta necesita. El volumen se denomina Driver y su costo unitario se calcula dividiendo el Costo de la Actividad (o agrupación de estas en Procesos) por dicho volumen.
- ◆ El costeo del producto se logra especificando el número de Drivers que un Producto consume y multiplicando este número por el costo unitario.

El gran cambio que introduce el Costeo por Actividad es la introducción de una "contabilidad" de volúmenes de Drivers. Esta no solo permite evitar los errores que introducía el costo indirecto, además permite orientar la información de gestión a la causa (volúmenes) y no al efecto (costo) de los problemas”.

Esta es la definición que se maneja para implantar esta técnica, la cual es utilizada actualmente por los sistemas base existentes, donde los costos, se miden sobre la base de un catálogo de actividades.

Así mismo, dentro del desarrollo de la presente investigación y del concepto de ABC (Costeo basada en actividades) se trataran términos diferentes entre los cuales se destacan los siguientes:

## **Actividades**

Este concepto se maneja para la determinación de los catálogos de actividades, con el fin de poder ingresar los costos por cada tarea realizada en la institución relacionada con actividades de “Otros Costos”. Se entiende por actividades, según la misma pagina web:

Costeo por Actividad una tarea cuyos recursos escalan en función de un Volumen conocido. Este Volumen se denomina [Driver](#) .

Al establecer las Actividades debe cuidarse que:

- ◆ Cada [Cargo](#) defina todas las Actividades que realiza. Para evitar que estas sean demasiado detalladas debe velarse porque el Cargo dedique a lo menos 5% de su tiempo a dicha Actividad.
- ◆ Debe estimarse el tiempo que dedica el [Cargo](#) a dicha Actividad.
- ◆ Actividades que tengan el mismo [Driver](#) pueden ser agrupadas, como Subprocesos. Subprocesos relacionados conforman un Proceso.

## **Driver**

Los driver son las unidades de medida que vamos a utilizar para la parametrización del costo de cada actividad. Se define como: El Driver es uno de los conceptos claves del Costeo por Actividad. Representa el parámetro en función del cual se consumen los recursos.

Al establecer los Driver debe cuidarse que:

- ◆ El Driver refleje en promedio el nivel de recursos que se consumen.
- ◆ El Driver tenga una relación clara y reproducible con los volúmenes de Producto que se generen.

## **Cargo**

Toda actividad realizada tiene un cargo, el cual se refiere a un peso en horas trabajadas o el peso en tiempo y esfuerzo que requiere una tarea. Se define como, "En el Costeo por Actividad se agrupan personas que realizan Actividades similares dentro de un mismo "Cargo".

Al establecer los Cargos debe cuidarse que:

- ◆ Las personas que pertenecen a un mismo Cargo son libremente intercambiables, tanto en lo que se refiere al lugar de trabajo, el perfil profesional como las responsabilidades que puede asumir.
- ◆ El Cargo no debe reflejar estructuras internas de la empresa, si estas no se reflejan en las Actividades que realizan las personas. En este sentido no es conveniente usar los Cargos definidos en el organigrama de la empresa, dado que muchas veces

diferencian por nivel salarial o no diferencian aun cuando dos personas realicen trabajos muy distintos.

## **Producto**

A la hora de definir todas las actividades y los drivers, se debe de “asociarle todos los procesos que debe incluir en su costo no solo lo que se requirió para su producción, sino también los esfuerzos de venta, servicios posventa, diseño, etc. Todo producto que no soporta ya sea al personal que es cargado al Producto vía las Actividades o al Producto mismo no tiene justificación de ser”.

Al definir los Productos debemos velar porque:

- ◆ Incluya toda Actividad que sea necesaria para la producción, venta y servicio posventa de este. Esto puede incluir Actividades tales como "Información Telefónica", "Asistencia técnica en venta" y "Publicidad en medios".
- ◆ La segmentación en los distintos Productos debe tener relaciones estadísticas claras con los Drivers de las Actividades que consume. Esto puede llevar a relaciones fraccionales como que por cada 500 Producto uno usa la Actividad "Reparación por Garantía".
- ◆ Los productos se definan de modo de que correspondan a aquellos que se han establecido dentro de las estrategias de posicionamiento correspondientes.

## **Costo**

El costo es uno de los principales objetivos de estudio del ABC y es el factor a determinar por este medio de esta técnica.

En el web site [www.lafacu.com](http://www.lafacu.com) es definido como: “El concepto económico de coste se ha utilizado en dos versiones generales:

- ◆ en sentido de consumo o sacrificio de recursos de factores productivos y
- ◆ en el sentido de coste alternativo o de oportunidad.

Para Schneider, coste es el equivalente monetario de los bienes aplicados o consumidos en el proceso de producción". El coste de oportunidad de cualquier factor empleado en el proceso productivo, mide de acuerdo con el beneficio perdido por no emplear ese factor en su mejor aplicación alternativa. Para aquellos factores productivos contratados en el exterior, el coste de oportunidad viene dado por el valor actual de mercado que podrían tener los mismos. Para los recursos propiedad de la empresa que se consumen, el coste de oportunidad viene dado

por el valor actual de mercado que podrían tener los mismos.(  
Schneider)

## **Elemento de costo**

Afirman Polimeni / Fabozzi / Adelberg, “ los elementos del costo de un producto o sus componentes integrales son los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. Esta clasificación proporciona a la gerencia la información necesaria para la medición del ingreso y la fijación de precios del producto. Agregando las siguientes definiciones:

**Materiales.** Son los principales bienes que se usan en la producción y que se transforman en artículos terminados con la adición de mano de obra directa y costos indirecto de fabricación. El costo de los materiales se puede dividir en materiales directos e indirectos.

**Materiales directos.** Son los materiales que se pueden identificar en la producción de un articulo terminado, que se pueden asociar fácilmente con el producto, representan el principal costo de materiales en la producción de ese articulo.

**Materiales indirectos.** Son todos los materiales comprendidos en la fabricación de un producto diferente de los materiales directos. Los materiales directos se incluyen como parte de los costos indirectos de fabricación

**Mano de Obra.** Es el esfuerzo físico o mental gastado en la fabricación de un producto. El costo de la mano de obra se puede dividir en mano de obra directa y mano de obra indirecta, como sigue:

**Mano de obra indirecta.** Es toda la mano de obra directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que se puede fácilmente asociar con el producto y que representa el principal costo de mano de obra en la fabricación de ese producto. El trabajo de los operadores de una maquina en una empresa manufacturera se consideraría mano de obra directa.

**Mano de obra indirecta.** Es toda mano de obra involucrada en la fabricación de un producto, que no se considera mano de obra directa. La mano de obra indirecta se incluye

como parte de los costos indirectos de fabricación de ese producto. El trabajo de un supervisor de planta es un ejemplo de mano de obra indirecta.

**Costos indirectos de fabricación.** Son todos los conceptos que incluye el “pool” de costos y que se usan para acumular los materiales directos, la mano de obra indirecta y todos los otros costos indirectos de manufactura. Tales conceptos se incluyen en los costos indirectos de fabricación, porque no se los puede identificar directamente con los productos específicos. Ejemplos de costos indirectos de fabricación, además de materiales indirectos y mano de obra indirecta, son: arrendamiento, energía, calefacción de la fábrica y depreciación del equipo de fábrica. Los costos de fabricación pueden también calificarse como fijos, variables y mixtos.” (Polimeni / Fabozzi / Adelberg, 1989: 11-12).

Agrega Enrique Margery, los siguientes conceptos:

**Recursos:** toda capacidad económica (salarios, energía, compras, equipos, espacio, etc).

**Objeto del costo:** la razón última para desarrollar trabajo; el punto hacia el que son trazados los costos (productos y clientes)

**Conductor de recursos:** la cantidad de recursos de un tipo particular consumida por una actividad. Toda actividad tiene múltiples conductores de recursos.

**Conductor de actividad:** cualquier evento que motiva la ejecución de una actividad.

Conductor de costos: la expresión monetaria del valor de los recursos consumidos al ejecutar una actividad.

**Medidas de desempeño:** una medida del grado en que una actividad satisface las expectativas del cliente y agrega valor. Es un indicador de la efectividad con que un trabajo es realizado y los productos obtenidos.

# **CAPÍTULO IV**

## **DIAGNÓSTICO**

Una vez que se ha realizado el trabajo de recopilación de datos e información, que se llevo a cabo en las entrevistas y cuestionarios, se debe proceder a analizar estos datos para convertirlos en cifras y datos que puedan dar una idea de cuáles serán las bases para realizar el futuro desarrollo e implantación del sistema.

Para poder analizar los procedimientos de captura y registro de la información correspondiente a los otros costos, se realizó un breve análisis sobre la situación actual de estos en la institución donde se logro determinar que objetos de gasto en este momento no se están capturando por ningún sistema base del SIEF.

En el capítulo I, del presente estudio, se definieron las variables de estudio las cuales se analizarán a continuación de acuerdo a la investigación realizada.

### **Requerimientos**

Basándose en la definición anterior y en las que se definieron en el Capitulo II, se realizó la investigación para la definición de esta variable en estudio.

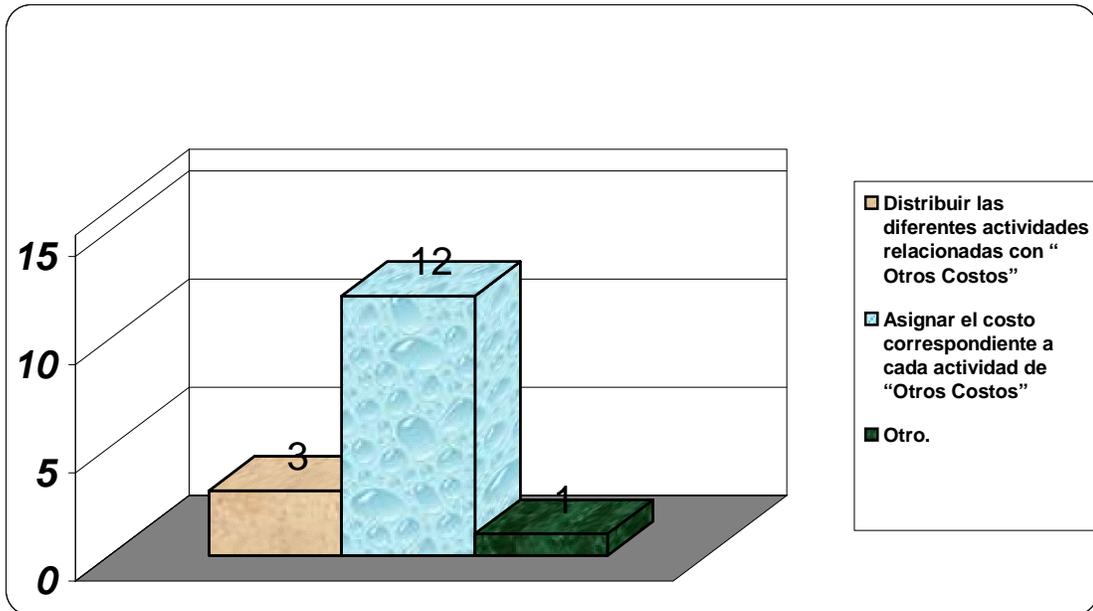
Para iniciar el presente estudio se realizó un cuestionario a cada operador del SIC así como una entrevista a los Coordinadores de costos e informáticos de cada UEN.

Se les formuló la siguiente pregunta:

**¿Por qué cree usted que sería importante implementar un sistema que capture los Otros Costos?**

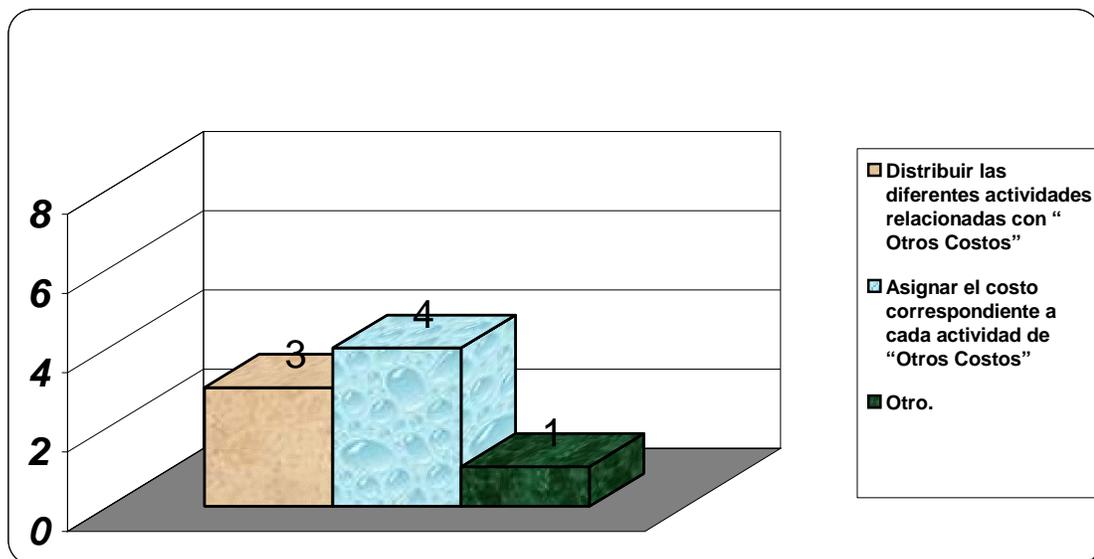
- ◆ Distribuir las diferentes actividades relacionadas con Otros Costos
- ◆ Asignar el costo correspondiente a cada actividad de Otros Costos
- ◆ Otro

**Importancia de implementar un sistema que capture Otros Costos**



Fuente: Cuestionario Operadores

**Importancia de implementar un sistema que capture Otros Costos**



Fuente: Entrevista Coordinadores

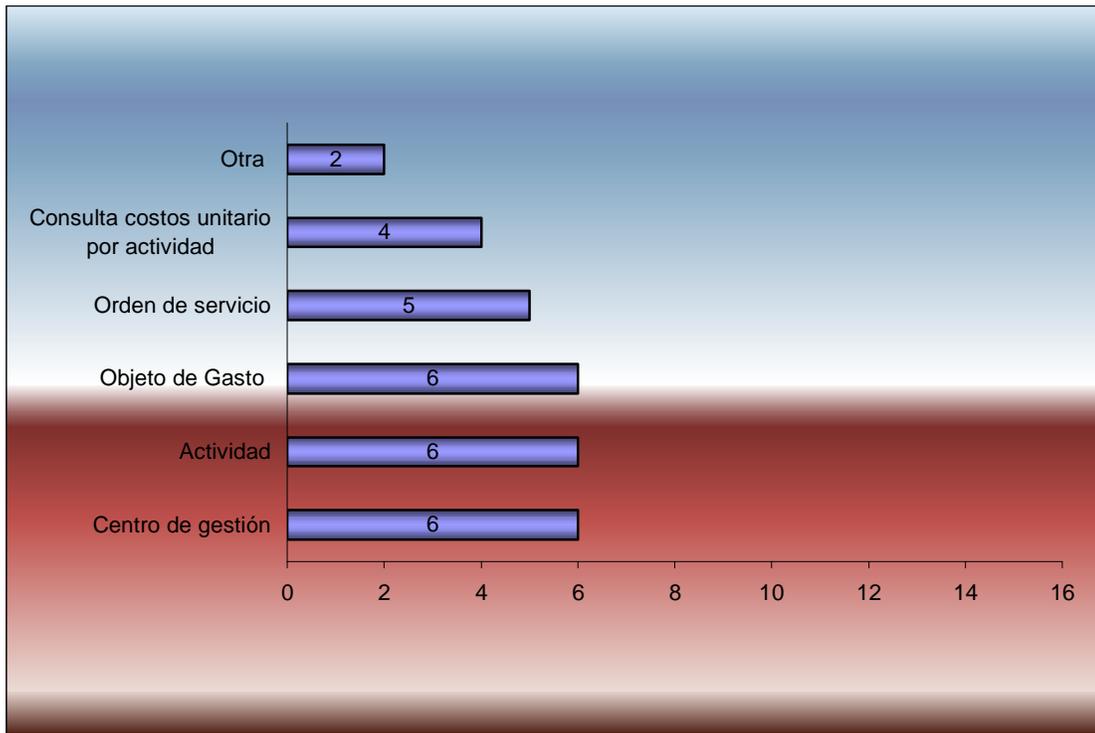
De la información recolectada tanto en coordinadores como operadores, se obtuvieron los siguientes resultados:

Desde el punto de vista de los coordinadores, un 43% que corresponde a 4 personas opinaron que la importancia de mayor peso para crear un nuevo sistema base que asuma los “Otros Costos” es la de asignar el costo correspondiente a cada actividad de “Otros Costos”, un 38% que corresponde a 3 personas opinó que debe ser para distribuir las actividades para “Otros Costos” y un 13% procedente a una persona dijo que Otro, donde en su opinión agregó que podría ser para la conciliación contable de los datos que brinda el SIEF y a la vez generar información completa por orden de servicio.

Así mismo, los operadores opinaron en un 75% lo cual corresponde a un total de 12 personas, que la importancia de implementar un sistema es para la asignar el costo correspondiente a cada actividad de “Otros Costos”, un 19% correspondiente a 3 personas opinó que debería ser para distribuir las actividades para “Otros Costos” y un 6% procedente de una persona agrego otro, donde indico que debía implementar se un nuevo sistema para conocer los costos reales y a la vez mejorar la información que se contempla como otro costo.

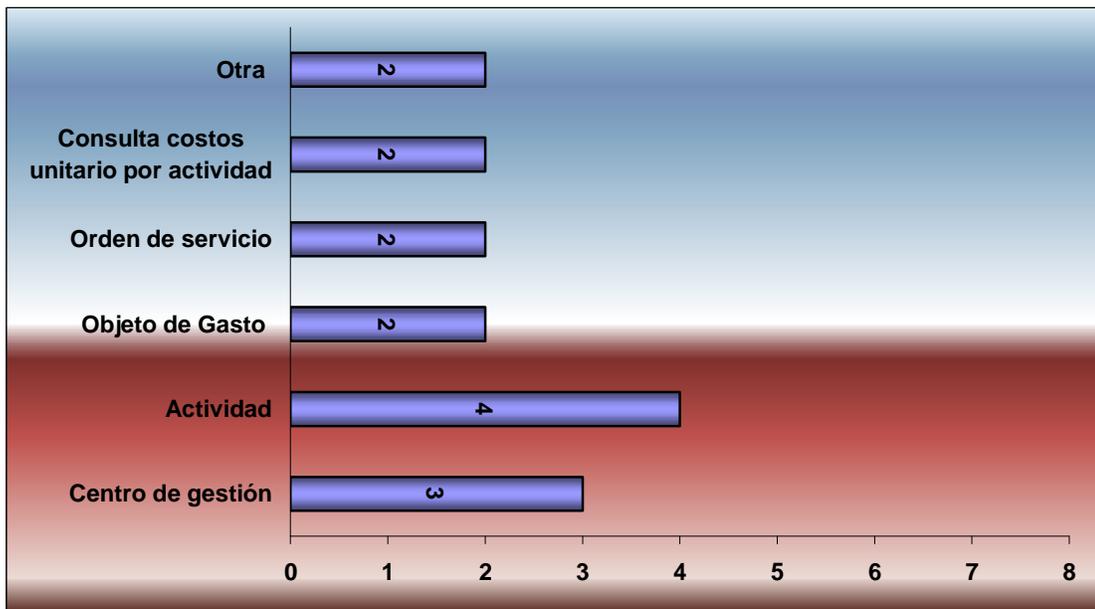
¿Cuáles son las consultas que se realiza actualmente en el SIC, sobre los “Otros Costos”?

### Consultas actuales en el SIC



Fuente: Cuestionario Operadores

### Consultas actuales en el SIC



Fuente: Entrevista Coordinadores

De esta información recolectada se obtuvo que para el área de operadores un 21% de las consultas las realizan por actividad, otro 21% lo realizan por objeto de gasto, un 20% lo efectúan por objeto de gasto, un 17% por orden de servicio y 14% de consulta de costo unitario por actividad. Un 7% agregaron que deberían existir otras como el costo de un empleado único en un período determinado de tiempo o poder combinar diferentes parámetros como por ejemplo, poder consultar por objeto del gasto y centro de Gestión o objeto del gasto y cuenta a la vez.

Desde el punto de vista de los coordinadores, opinaron que ellos realizan sus consultas por costo unitario por actividad en 28%, un 20% lo efectúan por centro de gestión, y las de actividad, objeto de gasto y orden de servicio un 13% para cada una, así mismo agregaron que desearían tener consultas las cuales puedan manipular fácilmente en una hoja de Excel.

**¿Qué otros aspectos considera usted que se deberían contemplar en el S.A.O.C?**

**y**

**¿En su centro de gestión, que bienes y servicios no se adquieren a través del sistema de fondos de trabajo?**

<b>Aspectos</b>	<b>Compras</b>
Aplicación de gastos institucionales	Mantenimientos, Alquileres, Comunicaciones, Repuestos, Reclamos daños a terceros, Distribución de recibos, Soporte técnico, Lectura de medidores, Reparaciones, Instalaciones y Herramientas.
Aplicación de gastos administrativos	Servicios profesionales, Consultarías, Encuestas, Pago a la ARESEP, Becas Compras de Software y Uniformes.
Servicios de Internet	Pago a RACSA.

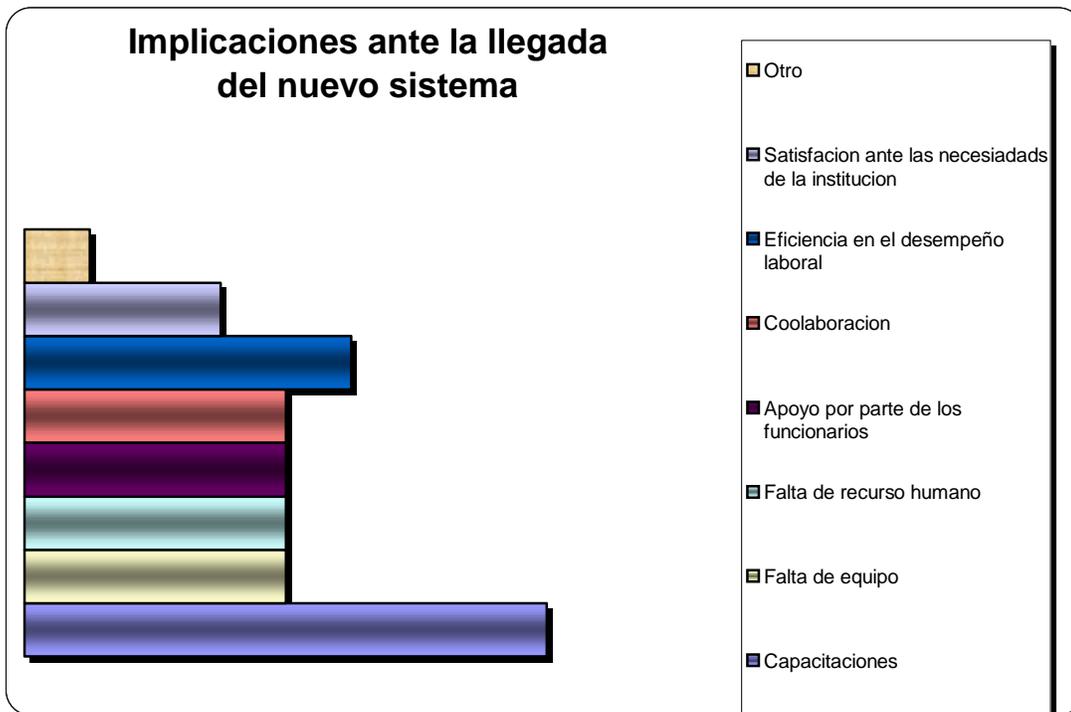
Fuente. Entrevista Coordinadores

Las preguntas anteriores, se realizaron con el objetivo de relacionar los puntos que desean que se tomen en cuenta en el nuevo sistema, validándolo y dándole una razón justificable con las compras que se realizan en cada centro de gestión.

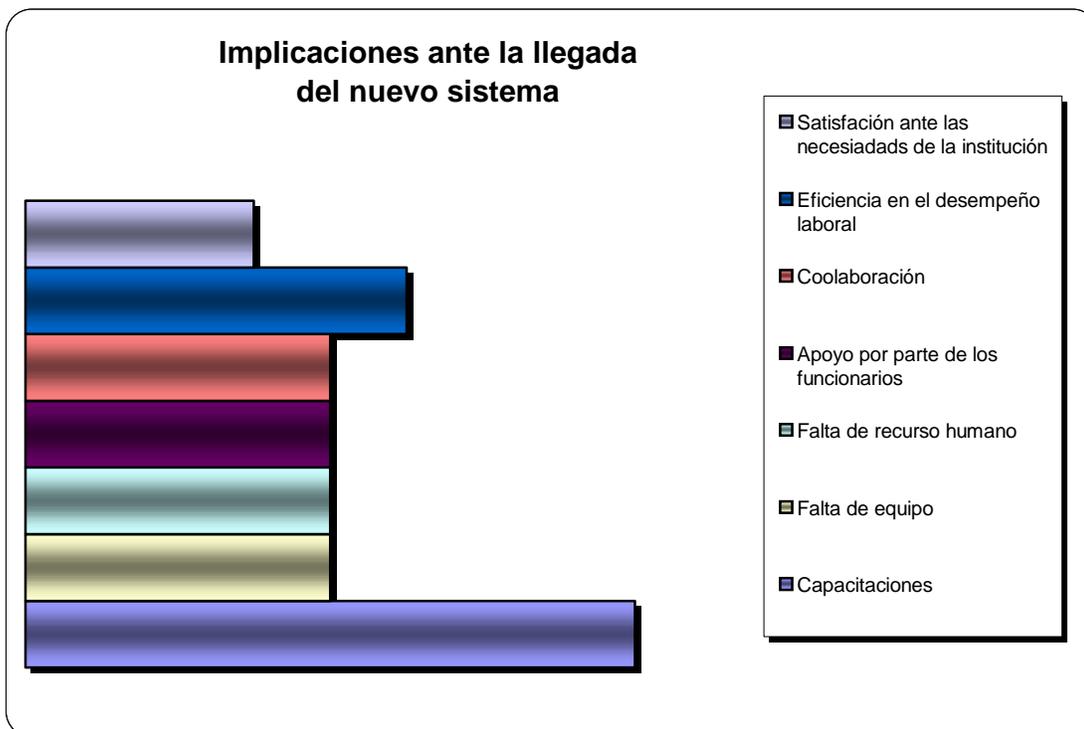
Además existe otra clase de requerimientos en el ámbito técnico, para lo que se investigó las implicaciones que se pueden presentar ante la llegada del nuevo sistema.

Para identificarlas se realizó la siguiente pregunta tanto a Operadores del SIC como a Coordinadores:

**¿Qué implicaciones cree usted que se presentarían ante la llegada del nuevo sistema base?**



Fuente: Entrevista Coordinadores



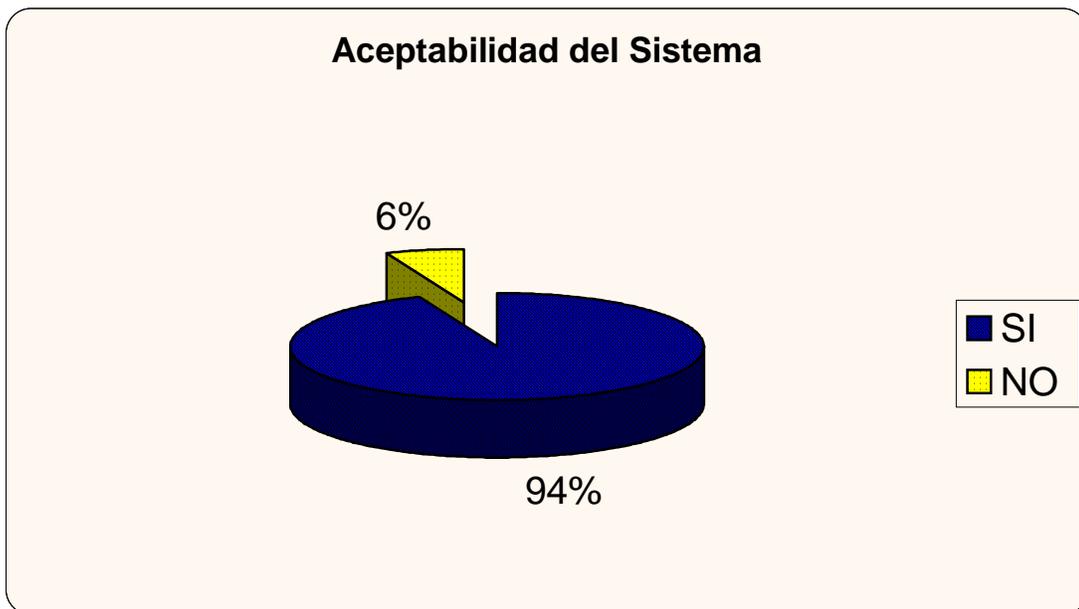
Fuente : Cuestionario Operadores

De lo anterior se identifica que la capacitación para los operadores representa un 24% de las implicaciones, un 15% en la eficiencia en el desempeño laboral, y lo que corresponde a falta de equipo, colaboración, apoyo por parte de los funcionarios, recurso humano fue distribuido en un 13% cada uno, un 9% ante la satisfacción de las necesidades de los usuarios, un 0% para espacio físico.

Los coordinadores opinaron que la implicación capacitación para ellos representaba un 25%, la eficiencia en el desempeño corresponde a un 15%, la falta de equipo, colaboración, apoyo por parte de los funcionarios y falta de recurso humano representan un 12% cada uno, un 9% para la satisfacción de las necesidades de la institución, un 3% para otras implicaciones como lo son el recargo de actividades por funcionario y 0% para el espacio físico.

Con los datos anteriores se puede determinar la factibilidad técnica, utilizando como criterio el equipo faltante así como el personal necesario para que un futuro se utilice el sistema, sin embargo se realizó un último cuestionamiento a los operadores para determinar si asumirían el sistema y se obtuvieron los siguientes resultados por medio de la siguiente pregunta:

**¿Estaría usted en la capacidad de asumir un nuevo sistema base, que automatice la asignación de los otros costos?**



Fuente: Cuestionario Operadores

El 94% de los cuestionados, correspondientes a 15 operadores; opinaron que si estaban de acuerdo en asumir un sistema base porque afirman, que la llegada de éste puede mejorar el servicio al cliente externo e interno, así como integrar los costos del Centro de Generación en forma mensual cuando sea necesario y así poder dar a conocer la estructura de costos.

El 6%, que correspondiente a un operador, opinó que no asumiría el sistema, debido a que tiene a cargo todos los módulos del SIEF, el MOCAD, el SICOP, entre otras actividades importantes.

## Arquitectura de datos

La definición de la arquitectura de los datos se realizó mediante un cuadro que se les solicitó llenar con el fin de determinar los documentos que debe de ingresar al sistema, su frecuencia y las validaciones que se deben hacer por medio de la fuente de procedencia

<b>Documento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Fuente</b>	<b>Cantidad</b>
Orden de pago	Mensual	Centro de Servicio, Gestión de Liquidez	15
Orden de servicio	Mensual Semanal	Centro de Servicio, Gestión de Liquidez	13
Orden de Compra	Mensual Diario	Centro de Servicio, Caja Chica y Proveduría	30
Recibos de agua	Mensual Trimestral	Centro de Servicio, Caja Chica y Contabilidad	1
Recibos de Teléfono	Mensual	Centro de Servicio, Contabilidad y Agencia Telefónica	De 3 a 22
Recibos de Luz	Mensual	Centro de Servicio y Agencia Eléctrica	1 a 24
Recibos de Alquileres	Mensual	Centro de Servicio	1
<u>Otros: Indique</u> ↓			
Servicio de retroexcavadora	Lo necesario	Gestión de Liquidez	1
Gastos por depreciaciones	Mensual	Centro de servicio	1
Gastos por seguros	Mensual	Centro de servicio	1
Transporte	Mensual	Centro de servicio	1
Limpieza	Mensual	Centro de servicio	1
Combustible y Lubricantes	Mensual	Centro de servicio	1

Fuente: Cuestionarios y Entrevistas para Coordinadores y Operadores

Por medio de los datos anteriores y observaciones realizadas en el área de gestión de liquidez se logró determinar una propuesta para la arquitectura de los datos desde el punto de vista de diseño.

En esta etapa de logro levantar el documento que se adjunta en los anexos II, III Y IV, donde se establecen los diagramas de flujo, propuesta de estándares así como modelo entidad relación para la base de datos.

Así mismo, en el anexo I, se coloca el documento que contiene todos los objetos de gasto que debe de contemplar el sistema junto con los Indicadores o driver's preliminares y los cuales fueron sugeridos por los operadores para su distribución.

### **Hardware y Software**

Para efectos de esta variable se reflejan los datos desde dos áreas, que corresponde al grupo SIEF y la UEN de producción. En el grupo SIEF, se recopilamos datos acerca del equipo actual, software y licencias con que se cuenta para poder desarrollar el sistema S.A.O.C. Esto datos fueron proporcionados por el administrador de la red y del equipo en general del grupo SIEF.

**Tabla de las características del hardware y software del SIEF**

<b>Hardware</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con 10 computadoras, Fujitsu Siemmes, con 20 GB de disco duro, 64 en memoria Ram, Kit de multimedia y unidad de CD-ROM de 64 X. Exclusivas para el desarrollo y mantenimiento de sistemas.</li> <li>• Un quemador marca HP, para realizar los respaldos de los sistemas desarrollados y a desarrollar.</li> <li>• Un servidor</li> </ul>
<b>Software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows NT Workstation</li> <li>• Microsoft Office 2000</li> <li>• Power Builder 5.0</li> <li>• Power Designer 5.0</li> <li>• Sybase</li> </ul>

Fuente: Grupo SIEF

Para la UEN de Producción, se presentaron las siguientes características:

### **Tabla con las características del hardware y software de la UEN de Producción**

<b>Hardware</b>	<p>La cantidad no se determinó con exactitud, por lo que se indican las características generales de cada marca adquirida.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prograf, con Procesador Pentium de 266 Mhz, 64 MB de Ram, 6,4GB en disco duro, Kit de Multimedia y unidad de CD-ROM de 32X.</li><li>• Acer, con Procesador Pentium de 233 Mhz, 32 MB de Ram, 2 GB en disco duro, Kit de Multimedia y unidad de CD-ROM de 32X.</li><li>• Compaq, con Procesador Pentium II de 450 Mhz, 128 MB de Ram, 2 discos duros de 9.1 Gb c/u y unidad de CD-ROM.</li></ul>
<b>Software</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Windows 95 y 98</li><li>• Microsoft Office 97</li></ul>

Fuente: Cuestionario Coordinadores

## Costo / Beneficio

Para esta variable se recopiló información de diferentes fuentes de información, tales como jefaturas y coordinadores, a los cuales se les cuestiono acerca de los costos que representaría para ellos tanto el desarrollo como la implementación de un nuevo sistema base.

Costos	Beneficios
Capacitaciones a Usuarios y Viáticos	Conocimiento del uso del sistema. Los usuarios aprenderán la nueva herramienta, desde el punto de vista operacional, teniendo claro los datos a ingresar de cómo se validan en el sistema y del porque es que ellos deben usar el sistema.
Capacitaciones en Power Builder	Por medio de estas capacitaciones, el principal beneficio que se obtendrá es el desarrollo del sistema, ya que hasta la fecha el personal no cuenta con bases sólidas sobre la herramienta por lo que se requerirá dicha capacitación
Recurso humano	Recurso humano, con mayores conocimientos de la institución y de herramientas de desarrollo.

De acuerdo a la información presentada anteriormente, se destaca que tanto los costos como los beneficios están debidamente justificados y ya se contemplan dentro del presupuesto para el año 2001.

## Implicaciones administrativas

Para determinar dicha variable, se le pregunto a los jefes, que clases de implicaciones administrativas existían para una futura implementación del sistema de Asignación de Otros Costos.

Para lo cual se hizo la siguiente pregunta:

<p>¿Qué implicaciones administrativas cree usted que se presentan ante la llegada del S.A.O.C?</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No se presentan implicaciones; debido a que la idea de desarrollar el sistema se presentó desde hace año y medio, donde se emitió un correo por parte de la gerencia al grupo SIEF, solicitando el estudio de un nuevo sistema base que capturará los otros costos.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• En el plan informático para el 2001 que se solicitó en el mes de Noviembre de presente año, por parte de la gerencia, se incluyo como un proyecto más del grupo SIEF, para el cual ya se está presupuestando la capacitación y la compra de licencias, los cuales se requieren tal y como se indicó en la variable de Hardware y Software.</li></ul>

De lo anterior se determinó, que las respuestas manifestadas por las personas cuestionadas, indican que hasta la fecha el proyecto no presenta obstáculos desde el punto de vista de presupuesto y apoyo de los altos funcionarios.

Así mismo, como se menciona, ya el proyecto esta incluido en el plan informático del año 2001, donde solo falta que se apruebe en su totalidad, ya que alrededor de este proyecto existe otros muy similares y los cuales deberán priorizarse para poder asignar el presupuesto a cada uno de ellos.

# **CAPÍTULO V**

## **CONCLUSIONES**

**Y**

## **RECOMENDACIONES**

## **Requerimientos**

### **Objetivo Específico**

Realizar el estudio de requerimientos que respalden el desarrollo del sistema base.

### **Conclusiones**

- ◆ El requerimiento principal e inicial para la elaboración de un nuevo sistema base es: la asignación de costos correspondientes a cada actividad relacionada con “Otros Costos” o costos indirectos.
- ◆ El futuro sistema maneja las mismas consultas del SIC, ya que para los usuarios son bastantes funcionales, sin embargo se deben de agregar otras consultas que fueron solicitadas durante la recolección de requerimientos.
- ◆ Desde el punto de vista de factibilidad técnica, se determinó que el sistema será parcialmente aceptado, debido a que según la información obtenida por parte de los operadores, se determinó equipo de cómputo desactualizado y poco recurso humano, lo que generaría ante la llegada del nuevo sistema sobrecarga de trabajo para los operadores, ya que la mayoría tiene más de un módulo del SIEF a su cargo, así como otras tareas a realizar trayendo como consecuencia una deficiencia en el desempeño laboral.
- ◆ Operacionalmente, el sistema será 100% factible, porque a pesar de las implicaciones que se mencionaron los operadores están dispuestos a asumir un nuevo sistema base ya que viene a ser una herramienta que les facilitaría sus labores, debido a que en situación actual deben de ingresar los “otros costos” por medio del SIC, pero este a su vez no les brinda ningún reporte de costos, además de que no es posible ingresar toda clase de costos indirectos debido a que en este momento la mayoría del personal no tiene el conocimiento acerca de ellos y por ende no van a ingresar datos al sistema actual. Con la implementación de este nuevo sistema el usuario podrá tener identificados sus costos indirectos, llevar un control sobre ellos y facilitar la labor de su centro de gestión.

### **Recomendaciones**

- ◆ Se les recomienda a los coordinadores de costos, hacer más conciencia a sus operadores acerca del funcionamiento y objetivos de los sistemas base del SIEF, darles a conocer de alguna forma la importancia que tiene su labor y el ingreso de

información correcta a los sistemas. Esto porque durante la investigación se detectaran muchas cuentas “infladas”, debido a que cargan sus actividades en cuentas que no corresponden a la labor que se ejecutó.

- ◆ El grupo SIEF, debe tratar de seguir el lineamiento que se ha establecido con la propuesta de este sistema, ya que las personas se han sentido muy motivadas al saber que se les esta tomando en cuenta su opinión, a la hora de recolectar los requerimientos del nuevo sistema.
- ◆ Se recomienda al I.C.E-Electricidad actualizar el equipo con que cuenta, ya que existe una deficiencia en cuanto a capacidad y velocidad de equipo físico y si se procede a la actualización de cada equipo, los operadores podrán sentir un poco menos la carga de trabajo ya que el tiempo de respuesta será más rápido. Esta actualización se debe realizar mediante la compra de memoria RAM y compra de Discos Duros con mayor capacidad de almacenamiento. El cambio de equipo no se recomienda debido a que el equipo actual cumple con las necesidades de la situación actual y para que corra el nuevo sistema solo se requiere un poco mas de capacidad de almacenamiento y velocidad de la máquina.

## **Arquitectura de los datos**

### **Objetivo Específico**

Determinar la arquitectura de los datos y sus relaciones con los demás procesos.

### **Conclusiones**

- ◆ La arquitectura de datos del S.A.O.C, será definida mediante los diagramas de flujo, y diccionarios de datos, los cuales serán diseñados por el personal de análisis y diseño del Grupo SIEF.
- ◆ Basándose en los requerimientos y observaciones investigadas, se logro determinar un conjunto de entidades y para cada de ellas su busco su frecuencia, volumen y fuente de datos, y así poder diseñar la base de datos relacional, que se adapté al sistema y las necesidades del I.C.E-Electricidad, donde se incluirá la seguridad e integridad de los datos. Se escogió el modelo entidad relación ya que de los tres modelos que existen(entidad-relación, jerárquico y red) es la que presenta mayor sencillez, compresibilidad y posibilidad de evolución entre otras características que

los ponen por encima de los demás modelos. Así mismo, es el más usado por las analistas del grupo SIEF. Ver anexo X.

- ◆ Se definió un manual de estándares para seguir el futuro desarrollo de este y otros sistemas del Grupo SIEF, basándose en los criterios definidos por los analistas del área así como los sugeridos por el lenguaje de programación a utilizar.

## **Recomendaciones**

- ◆ Los analistas de sistemas del grupo SIEF, deben crear las arquitecturas de datos, una vez que hayan finalizado la recolección de requerimientos y observaciones requeridas, con el objetivo de no dejar de la lado cualquier procedimiento requerido, ya que ellos son los que realmente conocen los datos que manipulan y como se deben de validar para que brinden información certera y precisa.
- ◆ Además, los analistas del Grupo SIEF, deben de aprender a tomar en cuenta el manual de estándares definidos en este proyecto, con el fin de llevar un orden en su trabajo así como para una posible defensa ante una auditoria interna o externa.

## **Hardware y Software**

### **Objetivo Específico**

Identificar las necesidades de hardware y software necesarios para el desarrollo y ejecución del sistema.

### **Conclusiones**

- ◆ Con la investigación realizada se determinó que existe el hardware necesario tanto para el desarrollo como para la implementación. Sin embargo, cabe destacar que para una implementación total del sistema, se debe de tener en cuenta que el equipo con cuentan los operadores requiere de actualización, no solo para que el usuario este más motivado sino para obtener un mejor tiempo de respuesta del nuevo sistema.
- ◆ En cuanto el lenguaje de programación, actualmente la forma más eficiente, eficaz, segura y robusta para crear aplicaciones es por medio del lenguaje conocido como JAVA. Ya que es un lenguaje de programación orientado a objetos, independiente de la plataforma, compacto, dinámico y ante todo simple ya que elimina la complejidad de los lenguajes como “C” y da paso al contexto de los lenguajes modernos orientados a objetos. Sin embargo a pesar de que es una herramienta Gratis, los requisitos de

hardware son bastante elevados, por lo que se debe de utilizar fundamentalmente como servidor de aplicaciones en entorno TCP/IP, de manera que exista un ordenador muy potente que sirva para aplicaciones que luego se pueden ver en un navegador Web, independientemente de la máquina y el sistema operativo de está.

- ◆ En cuanto al sistema operativo por utilizar será Windows NT ya que posee características interconstruidas que ningún otro SO para PC ofrece, con excepción de UNIX. Además ofrece estricta seguridad de sistema, red interconstruida, servicios de comunicación y correo electrónico interconstruidos, herramientas de administración y desarrollo de sistema y una GUI, Windows NT puede correr directamente aplicaciones de Windows de Microsoft y de UNIX. Asimismo, es un SO de 32 bits, que puede hacer completo uso de los procesadores de estas características, además de ser multitarea, está diseñado para tomar ventaja del multiproceso simétrico.
- ◆ En software para base de datos de mejor rendimiento según el Consejo de rendimiento del procesamiento de transacciones (TPC) demuestran que el SQL Server 7.0 se encuentra entre los RDMS de mejor rendimiento para el sistema operativo Windows NT. Ya que posee varias características importantes como lo son: memoria dinámica, administración del espacio dinámico, mantenimiento automático de estadísticas, almacenamiento escalable, compatibilidad para bases de datos grandes así como programa de copia masiva(BCP) mientras que Sybase no admite la asignación dinámica de memoria, en el caso de utilizar JAVA, la máquina virtual de Java necesita 2 MB adicionales por cada base de datos y la caché de la memoria para la base de datos debe incrementarse para utilizar Java en la base de datos y esta memoria no se puede volver a asignar, pero posee un DBMS de alta funcionalidad, alto rendimiento, escalabilidad y fácil uso.

## **Recomendaciones**

- ◆ Se le recomienda al Grupo SIEF, realizar revisiones periódicas del equipo con que cuentan en coordinación con el área de Tecnología Informática. Esto con el fin, de establecer procedimientos para que el equipo y software este siempre actualizado, ya que por ser un área de investigación y desarrollo, requiere de herramientas que brinden una respuesta rápida y satisfacer los requerimientos de los usuarios de una mejor manera.
- ◆ Así mismo, se les recomienda brindar mejores productos en menor tiempo y de mayor calidad, con el fin demostrar a la gerencia que la adquisición de este equipo y

software es realmente es justificado y que en futuro se reciba el mismo apoyo que se ha dado hasta la fecha.

- ◆ En cuanto al lenguaje de programación se recomienda utilizar para la primera etapa de desarrollo Power Builder 7.0, sin embargo la forma idónea de implementar dicha aplicación será utilizando Power Builder en conjunto con Java, para manejarla a través de Web y que esta se adapte a las aplicaciones del mercado actual. Esta recomendación se fundamenta en cuanto a costo del software, capacitación y hardware actual, así como las prioridades que se manejan en la institución a la vez que se respetan los estándares de desarrollo de la misma. Ver cuadro 3.
- ◆ En cuanto a la base de datos a utilizar se recomienda utilizar SQL Server 7.0 por las características mencionadas anteriormente así como la futura implementación de Power Builder 7.0 con Java y su compatibilidad con Windows NT.

## **Costo / Beneficio**

### **Objetivo Específico**

Precisar el costo beneficio para el nuevo sistema

### **Conclusiones**

- ◆ Una vez precisado, el costo-beneficio que generó el Sistema Asignación de Otros Costos, se determinó que la realización de este proyecto generara costos bastantes significativos. Estos costos corresponden a capacitación, la cual incluye no solo capacitar al Grupo SIEF en la nueva herramienta de desarrollo sino también capacitar a los operadores del nuevo sistema, recurso humano, se asignara para este proyecto al menos a dos personas a tiempo completo para realizar el sistema, software, se requiere adquirir licencias para implementar el sistema en todo el país, viáticos, se debe de asignar dinero a las personas que vengán a capacitarse al centro de capacitación en Pavas, por lo que se requiere brindar hospedaje y alimentación para el personal de las áreas alejadas de la ciudad de San José.
- ◆ Entre los beneficios que se presentan para la realización de este proyecto. Está el solventar una de las necesidades que se presentan en el sector de energía del I.C.E, la cual corresponde a la captura de los “otros costos” para poder completar el modelo de costos del SIEF. Este sistema pretende generar entre sus beneficios la identificación y

asignación de los Otros Costos los cuales no se están capturando por los sistemas base, mostrar diferentes estadísticas acerca de ellos, ayudar a la toma de decisiones de los altos puestos, así como incrementar la conciencia de los funcionarios del sector energía de reportar los costos ya que estas colaborando con la institución y el país en general. Así mismo, al recibir el personal del SIEF capacitaciones en nuevas herramientas tecnológicas se generará un aumento en el capital intelectual del personal del SIEF y del I.C.E-Electricidad .

## **Recomendaciones**

- ◆ Ejercer medidas de control más específicas en razón de la asignación de presupuesto para esta clase de proyectos. Esto puede ser establecido por medio de análisis preliminares, donde se identifiquen las prioridades así como los costos y beneficios. Es importante recalcar, que esta tarea debe asignarse a las personas del área de Presupuesto y la gerencia directamente.

## **Implicaciones Administrativas**

### **Objetivo Específico**

Identificar las implicaciones administrativas que se generan con el nuevo sistema.

## **Conclusiones**

- ◆ En este momento la gerencia se tiene en sus manos el plan informático para el año 2001. En este informe se detallo los objetivos de cada proyecto a realizar durante el presente año, con sus objetivos generales y específicos. Entre ellos se encuentra el SAOC el cual ya tiene la aprobación desde su etapa de análisis hasta su implementación.
- ◆ El grupo SIEF es un proyecto que pertenece a la gerencia de ICELEC y por ende siempre ha recibido un gran apoyo por parte de ellos. El proyecto del Sistema de Asignación de Otros Costos no ha sido la excepción, de hecho desde hace 1 año se recibió una nota donde se solicitaba el análisis de este, solo que por prioridades se fue dejando y se retomo hasta la fecha.

## **Recomendaciones**

- ◆ Se recomienda al Grupo SIEF, presentar prototipos tanto de éste sistema como de los otros que están en proyecto a la gerencia con el fin de mantener el apoyo de ellos.
- ◆ Se debe, mantener una comunicación constante con la gerencia por medio de informes quincenales o mensuales acerca del avance de los proyectos.

# **CAPÍTULO VI**

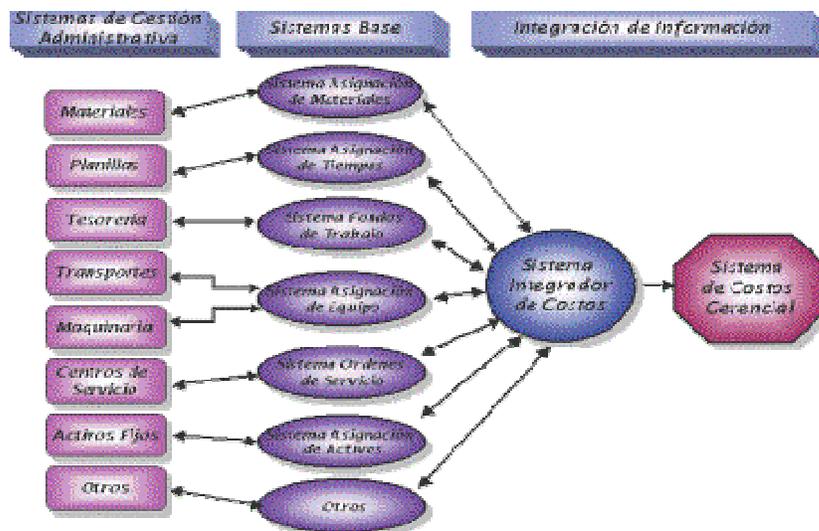
## **PROPUESTA**

## Introducción

La Gerencia General del Instituto Costarricense de Electricidad mediante nota GG-0223/97 de abril de 1997 aprobó el desarrollo e implementación del Sistema de Información Económico Financiero (SIEF), el cual constituye la herramienta informática de los seis procesos financieros aprobados por el Consejo Directivo en Acuerdo No. 4919 de noviembre de 1997.

Una de las prioridades para la Gerencia de ICELEC ha sido el diseño e implementación del Proceso de Gestión de Costos con su respectivo Sistema de Información. Con este fin se estableció el desarrollo de un modelo de costeo que permitiera apoyar la nueva organización orientada a procesos, acorde con los lineamientos definidos en el Proceso de Transformación Institucional, elemento que determinó implementar la metodología de Costeo Basado en Actividades, conocido por sus siglas en inglés ABC (Activity Based Costing).(Fuente, Grupo -SIEF)

A la fecha este modelo cuenta con seis sistemas base como se muestra en el siguiente gráfico, los cuales permiten realizar ingresar información de los diferentes elementos de costo.



Fuente. Grupo SIEF

Como se puede apreciar en el modelo actual existen una opción que indica Otros, esta opción se dejó como una prevista para incluir el sistema faltante para complementar todo el proceso de costos.

Este sistema base estará en la capacidad de asumir el costeo superior a las ¢300.000 colones así como aquel que aun no se captura.

Se procederá a presentar la propuesta, donde se indicaran paso a paso los puntos que se deben seguir para llevar a cabo el proyecto.

### **Problemática**

¿Cómo podría facilitar la asignación de los “otros costos” que se generan por los gastos propios de la gestión propia de la institución que no son filtrados por los sistemas base?

Esta problemática se viene dando desde que inicio el proyecto del Grupo SIEF, sin embargo por ser una las asignaciones más complicadas se ha ido dejando hasta la fecha. Estos costos se han capturando por algunas dependencias por medio del Sistemas Integrador de Costos, el cual posee una opción para ingresar “Otros Costos”, la cual corresponde a una pantalla que solo captura lo que se le digite, no lleva a cabo ningún proceso de validación ni asignación real de los costos y por ende no emite insumo alguno.

Tras esta situación surge la necesidad de crear un sistema que capture esos costos indirectos como se les conoce también.

Estos costos corresponden a seguros, impuestos, centros de servicio, administración de operación y mantenimiento de energía, viáticos, transporte, electricidad, comunicaciones, alquileres y otros normalmente asociados a servicios no personales. Así como Gastos Administrativos, correspondientes a los gastos incurridos por las UEN, sueldos, viáticos, transporte, etc

Todos forman parte de los denominados gastos indirectos de generación hidrotérmica, UEN de transporte, Servicio al Cliente y Centro de Control de Energía.

### **Objetivo general**

Resolver y facilitar la asignación de los “otros costos” que se generan por los de la gestión propia de la institución que no son filtrados por los sistemas base actuales.

### **Objetivos Específicos**

- ◆ Identificar los costos que los Centros de Gestión no capturan a través de los sistemas base del SIEF
- ◆ Identificar los requerimientos del Sistema de Asignación de Otros Costos

- ◆ Determinar la factibilidad del proyecto
- ◆ Determinar la arquitectura de los datos para el Sistema de Asignación de Otros Costos
- ◆ Realizar el diseño del Sistema de Asignación de Otros Costos
- ◆ Facilitar la gestión administrativa que se realiza en cada centro de gestión con respecto al control de otros costos
- ◆ Brindar el insumo de información de costos en cada actividad del Centro de Gestión.

### **Identificar los costos que los Centros de Gestión no capturan a través de los sistemas base del SIEF**

Para poder identificar los costos de cada centro de gestión, se debe de realizar un estudio de todos los gastos superiores a ¢300.000, los cuales no se pueden ingresar por el sistema base de Fondos de Trabajo. Esta identificación se debe de llevar a cabo por medio entrevistas y cuestionarios a los operadores del Sistema Integrador de Costos(SIC) así como a los coordinadores de costos de cada UEN y centro de servicio.

Durante la elaboración de esta primera etapa se debe de ir tomando cada uno de los gastos mencionados y relacionarlos con los objetos de gasto del I.C.E-Electricidad.

Cuando hemos superado la etapa de identificación, se debe de recurrir a las mismas personas entrevistadas, para que en forma conjunta se llegue a la definición de los indicadores de costos o drivers. En esta primera fase de investigación es donde se empiezan a dar los primeros requerimientos del sistema, los cuales se detallaran mas adelante.

Esta etapa se realiza para llegar a obtener un documento como se indica en el anexo I, donde se identifican cuales son los objetos de gasto que finalmente no se capturan por lo sistema base y los posibles indicadores para ellos, en el nuevo sistema.

### **Identificar los requerimientos del Sistema de Asignación de Otros Costos**

Para llevar a cabo la identificación de los requerimientos del nuevo sistema, se debe de ingresar a una etapa que los analistas de sistemas llaman investigación detallada, donde su objetivo es comprender todos los aspectos importantes de la institución; los cuales se encuentran bajo estudio.

En la investigación detallada lo primero que se debe realizar es la determinación de requerimientos del sistema. Para llevar a cabo esta tarea se debe de elegir una estrategia para poder recolectar información y poder llegar a una verdadera conclusión.

Para el S.A.O.C, se eligieron dos estrategias para recolección de requerimientos, las cuales corresponde a la encuesta y resumen a partir de las características del sistema que se esta utilizando, que en este caso corresponde a la opción que tiene el Sistema Integrador de Costos (SIC), para ingresar otros costos.

Esta etapa de recolección de requerimientos se descubre que es lo que hace actualmente con los objetos gastos que no se ingresan a los sistemas base. Cual es la cuenta de actividades a donde los están cargando y con cuanta frecuencia lo hacen.

Así mismo, determinaremos por medio de un cuestionario, la frecuencia, volumen y origen de estos objetos de gasto, por ejemplo, si reciben recibos de teléfono, como llega este monto, por centro de gestión, por UEN o por centro de servicio, si es así como llevan a cabo el cobro de estos y de lo contrario como averiguan cuanto gasto cada área en servicio telefónico.

Con esta pequeña explicación se procederá a señalar cuales son los requerimientos que se deben aclarar para continuar con la investigación:

- ◆ Origen de los datos que corresponde a costos indirectos. Por ejemplo: uniformes, contratación de servicios profesionales y compra mayores a ¢300.000.
- ◆ Posible tratamiento que se le debería dar a esta información.
- ◆ Importancia de identificar estos objetos de gasto que no se están costeadando.
- ◆ Capturar la información. Determinar como desean realizar el ingreso de lo datos al nuevo sistema, así como, la salida de esto datos, si por medio de reportes, pantallas, etc.
- ◆ Analizar los posibles parámetros que se desean obtener por medio de diferentes consultas al sistema. Se pueden tomar como base y orientación a los entrevistados las consultas que realiza actualmente el SIC.
- ◆ Identificar los posibles indicadores para cada objeto de gasto que ingresará al nuevo sistema. Por ejemplo, en el objeto de gasto Terrenos, un posible indicador a definir seria el metro cuadrado.
- ◆ Investigar la frecuencia, volumen y fuente de los datos que ingresaran al S.A.O.C.

Pero, cómo se obtiene esta información, como ya se ha mencionado se debe de aplicar métodos para la recolección de información. Para este caso aplicaremos las entrevistas y

cuestionarios a los sujetos en estudio, los cuales corresponde a coordinadores de costos y operadores del SIC. (Ver anexo VIII )

Así mismo, durante esta etapa de recolección de información, no solo se obtendrán los requerimientos del sistema, sino se aprovechara para entrevistar a los gerentes y altos funcionarios, con el fin de investigar si existen implicaciones de índole político o administrativo, por ejemplo si la gerencia apoya o no el proyecto, si existe una aprobación para el presupuesto, entre otras.

## **Determinar la factibilidad del proyecto**

Con los requerimientos ya identificados podemos realizar una análisis preliminar de los recursos que se van requerir para la elaboración del sistema.

Esta tarea la podemos realizar por medio de un estudio de factibilidad. Este estudio es importante para llegar a conceptualizar el análisis y el diseño del sistema de Asignación de Otros Costos, para el cual debemos cumplir con una serie de procesos necesarios para llegar a la etapa de diseño y concluir con el análisis de datos.

Estos pasos se indican a continuación:

### **◆ Revisar la solicitud del proyecto**

Esto se realiza con el fin de determinar si la solicitud merece o no la inversión de los recursos que se están presupuestando para el proyecto.

Para poder llegar a determinar este punto, debemos realizar la investigación, donde se reúne la información que permite a la gerencia de ICELEC, evaluar los meritos de la solicitud del proyecto y emitir un juicio, con conocimiento de causa, con respecto a la factibilidad del proyecto propuesto.

Para que una propuesta tenga validez debe de comprobar que el sistema es factible. Un sistema es factible si se somete a las tres pruebas de factibilidad:

### **◆ Factibilidad Operacional**

Para llevar a cabo esta primera prueba se debe de realizar entrevistas y cuestionarios tanto a los coordinadores de costos como operadores de los sistemas base, con el fin de identificar si se presentará alguna resistencia al cambio, averiguar si actualmente llevan procesos manuales para la determinación de los “Otros Costos” y preguntar a los futuros usuarios si están en la capacidad de asumir un nuevo sistema base.

Y por último; es importante involucrar a las personas implicadas en el proceso desde un inicio durante la etapa de análisis ya que entre más temprano se les involucre en la planeación y desarrollo de proyecto, se evitarán riesgos de rechazo hacia el nuevo sistema y el cambio, aumentando así las posibilidades de éxito del mismo.

#### ◆ **Factibilidad Técnica**

Para llegar a tener esta segunda prueba, se debe de investigar por medio de entrevistas y revisión de registros, si existe o se puede comprar la tecnología necesaria para la realización del proyecto, así como determinar si el equipo con que se cuenta esta en la capacidad de soportar el S.A.O.C.

Todo esto con el fin de descartar si existe la necesidad de adquirir nuevo equipo o software y si el sistema se lleva a cabo puede o implementarse en la institución.

Por medio de la presente prueba se determina que para que el desarrollo del proyecto del S.A.O.C sea factible técnicamente; se debe de contar con las características de Hardware y Software, que se indican las tablas 1 y 2 del que presenta las características mínimas tanto para el desarrollo como para la implementación del sistema. Confrontarse anexo VI.

#### ◆ **Factibilidad Financiera y Económica**

Todo proyecto institucional debe de venir justificado por medio de análisis costo / beneficio. Es por ello que para esta última prueba se debe de cuestionar a los gerentes para definir los costos y los beneficios que se tomaran en cuenta tanto a la hora de asignar el presupuesto como en el momento de indicar las los problemas que se vienen a solucionar en la institución. Con la información recopilada se pretende obtener un cuadro similar al que se presenta en el cuadro 1 en el anexo VII, en el cual se indican los costos del proyecto así como el cuadro 2 donde se muestran los beneficios del mismo.

Esta etapa de determinación de costos y beneficios, debe de ser realizada por parte de uno o dos analistas de sistemas, los cuales se encargaran de determinar finalmente si el proyecto es factible o no. Si el proyecto resulta factible debe de continuar con el análisis y diseño de un sistema de información.

## **Determinar la arquitectura de los datos para el Sistema de Asignación de Otros Costos**

Una vez que se decide si el proyecto es factible y el presupuesto es asignado se debe continuar con el proyecto en su etapa ya de diseño, la cual es sumamente importante no perder el contacto con los futuros usuarios ya que ellos pueden dar buenas sugerencias para esta etapa.

Para poder llegar definir una arquitectura de datos en el nuevo sistema se debe de tomar la información y crear diagramas de flujo donde se indiquen los principales procesos y subprocesos del sistema, como se indica en el anexo II. Es importante que estos diagramas vayan bien documentados, para que puedan ser entendidos por cualquier persona ajena al proceso.

Con los diagramas de flujo terminados, se procede a la realización del diseño del modelo de base de datos o modelo entidad relación tal y como se muestra en el anexo III, donde aparte de definir los campos y tablas, se definirá los roles de seguridad tanto para la base de datos como para el sistema. Una vez identificado lo anterior se procede a normalizar la base de datos, con el fin de evitar redundancia en los datos o alguna anomalía que un futuro afecte la información generada y concluido esto se procede a generar el código o “script” de la base de datos, facilidad que provee la misma herramienta donde se diseña las tablas y campos.

Es importante no de dejar de lado que al igual que los diagramas de flujo, el diseño de la base de datos no solo deben de ir documentados, sino que debe de ir con diccionario de datos, donde se indique debemos identificar cada tabla con sus respectivos campos y relaciones.

Con la base datos ya generada, podemos iniciar a confeccionar un prototipo del sistema, en el cual se mostraran las pantallas principales del sistema y a partir de ahí se procederá a elaborar una presentación al coordinador informático del SIEF y superiores. La elaboración de este prototipo se debe llevar en tiempo aproximado de 17 días, donde se logrará obtener la aprobación del proyecto. La elaboración del prototipo comprende de 3 etapas, la cuales corresponden a la confección del prototipo, elaboración de la presentación y presentación del modelo, estas etapas muestran en el anexo VIII en los puntos 2, 3 y 4. Posterior a esta presentación se deben de retomar la arquitectura de los datos, la cual lleva al menos 40 días para su nuevo rediseño y la cual conlleva a una serie de fases que comprenden diseño de los diagramas de flujo, elaboración del diccionario de datos, diagramar la estructura de los datos y diseñar los procedimientos, su detalle se muestra en el anexo VIII del punto 7 al

punto 10. Una vez diseñada la arquitectura de los datos, se deben de diseñarlos controles que se van a llevar a cabo sobre la arquitectura definida, en un tiempo de 8 días para su ejecución con desglose de actividades correspondientes a la definición del esquema de seguridad de accesos y esquema de seguridad de datos, etapas que se indican en el anexo VIII en los puntos 12 y 13. Seguido del diseño de controles, se proceda a diseñar las entradas del sistema en periodo aproximado de 8 días, donde se diseñan las pantallas y los menús, estas dos etapas se señalan en el anexo VIII en los puntos 15 y 16. Así mismo se diseñaran las salidas en un lapso de 6 días tal donde se crearan los diseños de reportes y gráficos tal y como se muestra en el anexo VIII en los puntos 18 y 19 y por último se deben de diseñar las especificaciones del programa, donde definiremos los estándares.

Una vez concluida la etapa de diseño se procede a programar la aplicación, la cual durara en un periodo aproximado de 6 meses, donde se recorrerán una serie de etapas indicadas en el anexo VIII del punto 23 al 35.

Con el sistema ya programado se debe realizar la documentación del mismo, y la cual se debe de realizar en un lapso de 67 días, abarcando las diferentes etapas indicadas en los puntos 37,38,39 y 40 del anexo VIII. Subsiguiente a esta etapa se implementará el sistema, la cual pasara por una serie de pasos donde se verificarán los puntos del 42 al 47 indicados en el anexo VIII, en un periodo aproximado de 1 mes.

Finalizada la etapa de implementación se llega a la última fase del proyecto la cual consiste en la operación del sistema la cual requiere de al menos 15 días para su elaboración y al igual que las demás se realiza en una serie de actividades las cuales se encuentran indicadas en el anexo VIII, del punto 49 al 52.

## **Realizar el diseño del Sistema de Asignación de Otros Costos**

La etapa de diseño del sistema depende mucho de las tareas que se han realizado en el punto anterior, donde se definió un prototipo del sistema, pero al igual que la arquitectura de los datos después de la presentación se debe de retomar esas pantallas que se hicieron para el prototipo y darles ya un tratamiento en tiempo y diseño más parametrizado y cuidadoso. Se debe de iniciar con el diseño de entradas al sistema tal y como los indica el anexo VIII en el punto 14 y de ahí pasar hasta el 21 donde se definen los estándares para el diseño de especificaciones del programa. Un ejemplo del diseño de las pantallas del sistema se encuentra en el anexo V, donde muestran las pantallas preliminares del sistema.

Para la elaboración de este diseño es donde se necesitan las herramientas de programación, solicitadas en el presupuesto para la realización del presente proyecto.

## **Facilitar la gestión administrativa que se realiza en cada centro de gestión con respecto al control de otros costos**

Una vez que el sistema ya este diseñado, este ayudara a facilitar la gestión administrativa, porque con el diseño en mano se podrá brindar información palpable y así iniciar la labor de la identificación de los costos reportados por del catálogo de actividades, las cuales irán relacionadas con las tareas que actualmente realizan las personas que adquieren o utilizan los diferentes bienes y servicios.

Para obtener esta información se van a tener que diseñar diferentes talleres de capacitación y cultura del nuevo sistema, para que los coordinadores ayuden a decidir acerca de los indicadores a establecer así mismo inicien la identificación de sus costos en las áreas a trabajar y a la vez se puedan tomar decisiones sobre ellos, por ejemplo; realizar un grafico comparativo del gasto telefónico por centro gestión, donde las variables pueden ser el costo y las actividades del área.

## **Brindar el insumo de información de costos en cada actividad del Centro de Gestión**

Con este último objetivo lo que el diseño del sistema de Asignación de Otros Costos; va a brindar como insumo, corresponden a la información recolectada acerca de las labores o actividades relacionadas con “otros costos”, información presentada donde se indica acerca del movimiento de esos objetos de gasto en la institución, que áreas los utilizan, para que actividades y como podría distribuirse el costo de cada uno de ellos.

# **BIBLIOGRAFÍA**

## Bibliografía Citada

- Senn James A (1992). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. México. Mc Graw-Hill. Pág. 122.
- H. Sanders Donald (1990). Informática Presente y Futuro. México. Tercera Edición Pág. 856
- Lobel, 1974, Pág. 98
- Fredman Allan (1993). Diccionario de Computación. España. Primera Edición. Mc Graw-Hill. Pág. 117
- Yourdon Edward (1993). Análisis Estructurado Moderno. Mexico. Edicion Especial. Prentice Hall. Pág. 549
- Kendall & Kendall (1992). Análisis y Diseño de Sistemas. México. Prentice Hall. Pág. 424
- Gordon B.Davis & Margrethe H.Olson (1989). Sistema de Información Gerencial. México. Segunda Edición. Mc Graw-Hill. Pág. 697
- Stoner James (1996). Administración. México. Prentice Hall.Pág. 237
- Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. Tercera Edición. Editorial Mc Graw-Hill, 1981.Pág. 574
- Hall Vicki J. "Information Systems Analysis". Prentice Hall 1988
- Senn, op.cit, Pág. 34
- Gordon & Olson, op.cit, Pág. 493
- Pressman Roger S (1997). Ingeniera del software un enfoque practico. México. Cuarta Edición. Mc Graw-Hill. Pág. 23
- Yourdon Edward. Análisis Estructurado Moderno. Mexico. Edicion Especial. Prentice Hall. Pág. 157
- Joyanes Aguilar Luis (1996). Fundamentos de programación. España. Segunda Edición. Mc Graw-Hill.Pág. 31
- Sanders, op.cit Pág. 864
- Chiavenato, op.cit. Pág. 541-542
- Gordon & Olson, op.cit, Pág. 526
- Sanders, op.cit, Pág. 858
- Loomis Mary E.S (1991). Estructura de datos y organización de archivos. México. Primera Edición. Prentice-Hall. Pág. 3
- González Alvarado Carlos (1996).Sistemas de Base de datos. Costa Rica. Primera Edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Pág. 20
- Loomis, op.cit , Pág. 471
- Ibid. Pág. 485
- González, op.cit, Pág. 161
- Gordon & Olson, op.cit.Pág. 534
- Korth Henry F. Solberschatz Abraham(1993). Fundamentos de Bases de Datos. Madrid, España. Segunda Edición. Mc Graw-Hill. Pág. 7
- Koontz Harold, O'Donnel Cyril y Weygandt, Jerry J. (1988).Elementos de Administración. Tercera Edición. Editorial Mc Graw-Hill. Pág. 315
- Sanders, op.cit. Pág. 149
- Gordon & Olson, op.cit, Pág. 325
- Senn, op.cit, Pág. 370
- Fredman Allan (1993). Diccionario de Computación. España. Primera Edición. Mc Graw-Hill. Pág. 423
- Gonzalez, op.cit, Pág. 315-316
- Joyanes op.cit .Pág. 3
- Pressman, op.cit, Pág. 7

Ibid., Pág. 11  
 Senn, op.cit, Pág. 17-18  
 González, op.cit, Pág. 284  
 Martín Amez Fernando (1999) . Diccionario de Contabilidad y Finanzas. Madrid, España. Primera Edición. Cultural S.A. Pág. 182  
 Enciclopedia Quillet (1985). Enciclopedia Autodidáctica Quillet. México. 26ª Edición. Cumbre S.A. Pág. 13  
 Ibid., Pág. 14  
 Rosemberg J.M. Diccionario de Administración y Finanzas. España, Océano. Pág. 140  
 Martín, op.cit, Pág. 121  
 Ibid. Pág. 182  
 Quillet, op.cit, Pág. 15  
 Kothler Philip & Armstrong Gary (1991). Fundamentos de Mercadotecnia. México. Segunda Edición. Prentice-Hall. Pág. 122  
 Rosemberg, op.cit, Pág. 339  
 Nelson (1992), Pág. 484  
 Polimeni, Ralph S (1992). Contabilidad de Costos. México, Segunda Edición. Editorial Mc Graw-Hill. Pág. 11-12  
 Arrellano G.F.Jaime (1980), Elementos de Investigación. San José, Costa Rica. Primera Edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Pág. 119  
 Ibid. Pág. 121  
 Fernández Roberto, Hernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar (1991) Metodología de la Investigación. México. Mc Graw-Hill. Pág. 59  
 Best, John (1982). Cómo investigar en Educación. España, Madrid. Novena Edición. Editorial Morata. Pág. 9  
 Ander Egg Ezequiel (1989). Técnicas de investigación social. Argentina: Humanistas Pág. 68  
 Senn, op.cit, Pág. 87-88  
 Arellano, op.cit. Pág. 115  
 Ibid. Pág. 129  
 Golcher Ileana (1995). Pág. 104, 108

## Bibliografía Consultada

- Ander Egg Ezequiel (1989). Técnicas de investigación social. Argentina: Humanistas 1
- Arrellano G.F.Jaime (1980), Elementos de Investigación. San José, Costa Rica. Primera Edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia
- Best, John (1982). Cómo investigar en Educación. España, Madrid. Novena Edición. Editorial Morata.
- Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. Tercera Edición . Editorial Mc Graw-Hill, 1981.
- Enciclopedia Quillet (1985). Enciclopedia Autodidáctica Quillet. México. 26ª Edición. Cumbre S.A
- Fernández Roberto, Hernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar (1991) Metodología de la Investigación. México. Mc Graw-Hill.
- Fredman Allan (1993). Diccionario de Computación. España. Primera Edición. Mc Graw-Hill.
- González Alvarado Carlos (1996).Sistemas de Base de datos. Costa Rica. Primera Edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Pág. 20
- Guajardo Gerardo (1992). Contabilidad Financiera. México. Primera Edición. Mc Graw-Hill.
- Gordon B.Davis & Margrethe H.Olson (1989). Sistema de Información Gerencial. México. Segunda Edición. Mc Graw-Hill.
- Golcher Ileana (1995)
- H. Sanders Donald (1990). Informática Presente y Futuro. México. Tercera Edición. Mc Graw-Hill.
- Hall Vicki J. "Information Systems Analysis". Prentice Hall 1988  
Hamp, 1989
- Joyanes Aguilar Luis (1996). Fundamentos de programación. España. Segunda Edición. Mc Graw-Hill..
- Kendall & Kendall (1992). Análisis y Diseño de Sistemas. México. Prentice Hall
- Korth Henry F. Solberschatz Abraham(1993). Fundamentos de Bases de Datos. Madrid, España. Segunda Edición. Mc Graw-Hill.
- Koontz Harold, O'Donnel Cyril y Weygandt, Jerry J. (1988). Elementos de Administración. Tercera Edición. Editorial Mc Graw-Hill.
- Kothler Philip & Armstrong Gary (1991). Fundamentos de Mercadotecnia. México. Segunda Edición. Prentice-Hall.
- Martín Amez Fernando (1999) . Diccionario de Contabilidad y Finanzas. Madrid, España. Primera Edición. Cultural S.A
- Loomis Mary E.S (1991). Estructura de datos y organización de archivos. México. Primera Edición. Prentice-Hall.
- Polimeni, Ralph S (1992). Contabilidad de Costos. México, Segunda Edición. Editorial Mc Graw-Hill.
- Pressman Roger S (1997). Ingeniería del software un enfoque practico. México. Cuarta Edición. Mc Graw-Hill.
- Rosemberg J.M. Diccionario de Administración y Finanzas. España, Océano.
- Stoner James (1996). Administración. México. Prentice Hall
- Senn James A (1992). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. México. Mc Graw-Hill.  
Wisem, 1989
- Yourdon Edward (1993). Análisis Estructurado Moderno. Mexico. Edicion Especial. Prentice Hall

## Documentos

Documentación del Sistema Integrador Económico Financiero (SIEF).  
Instituto Costarricense de Electricidad. Informe de situación actual. Costa Rica, 1999  
Manual de Power Builder 6.0

## Enlaces de Internet

[www.geocities.com/siliconvalley/lakes/4725/index-html](http://www.geocities.com/siliconvalley/lakes/4725/index-html)

[www.ucv.edu.pe/internet/sistemas/html](http://www.ucv.edu.pe/internet/sistemas/html)

[www.monografias.com](http://www.monografias.com)

<http://informatica.uat.mx/glos-p.htm>

<http://www.infor.uva.es/~jmmc/asignaturas/iss1/dfd/tsld003.htm>:

[http://informatica.uat.mx/glos\\_c.htm](http://informatica.uat.mx/glos_c.htm)

[http://informatica.uat.mx/glos\\_i.htm](http://informatica.uat.mx/glos_i.htm)

[www.conceptosbasicos](http://www.conceptosbasicos)

[www.cis-ohio-state-edu/hypertext/information/rfc.html](http://www.cis-ohio-state-edu/hypertext/information/rfc.html)

[www.kyoncorp.com](http://www.kyoncorp.com)

[www.lafu.com](http://www.lafu.com)

[http://www.uap.edu.pe/isi/ciclo\\_iii/](http://www.uap.edu.pe/isi/ciclo_iii/)

<http://www.geocities.com/Athens/Olympus/7428/red1.html#lan>

[http://www.uap.edu.pe/isi/ciclo\\_iii/inftec/ISI\\_31/Go4/PAG8.HTM](http://www.uap.edu.pe/isi/ciclo_iii/inftec/ISI_31/Go4/PAG8.HTM)

<http://www.popin.org/~unpopterms/files/data/esp01902.htm>

<http://www.popin.org/~unpopterms/files/data/esp00822.htm>

## DECLARACION JURADA

San José, 2 de Junio del 2001

Bajo la fe de juramento declaro que este trabajo es de mi propia autoría y que en el no he reproducido como si fueran míos, total o parcialmente lo expresado por otras personas en libros documentos impresos o no; sino que he destacado entre comillas los textos transcritos y he consignado los datos del autor y si obra.

-----  
Alejandra Campos Rodríguez

-----  
Número de Cédula

# ANEXOS