

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**



**EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION
EN EQUIPOS COMPUTO IBM CONTRA UNISYS**

POR:

ING. RAMON CERVANTES CANTU

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON
ESPECIALIDAD EN FINANZAS**

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

DICIEMBRE DE 2001

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILLINOIS 60637
TEL: 773-936-3200
WWW.CHICAGO.EDU

TM
Z5853
.M2
FIME
2001
.C4



1020149000

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION
EN EQUIPOS COMPUTO IBM CONTRA UNISYS

POR:

ING. RAMON CERVANTES CANTU

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON
ESPECIALIDAD EN FINANZAS

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

DICIEMBRE DE 2001

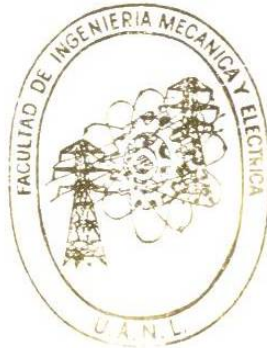
981210

TH
ZS853
.M2
FINE
2001
.C4



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION
EN EQUIPOS COMPUTO IBM CONTRA UNISYS

POR:

ING. RAMON CERVANTES CANTU

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON
ESPECIALIDAD EN FINANZAS

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

DICIEMBRE DE 2001

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MÉCANICA Y ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

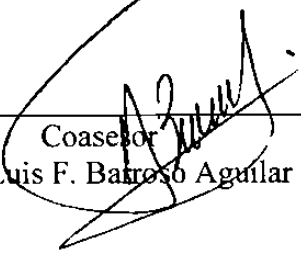
Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis "Evaluación de proyectos de inversión en equipos de computo IBM contra UNISYS" realizada por el alumno Ing. Ramón Cervantes Cantú, matrícula 0551085 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Finanzas.

El Comité de Tesis




Asesor

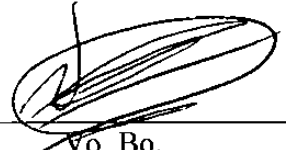
M.A. Liborio A. Manjarrez Santos



Coasesor
Dr. Luis F. Barroso Aguilar



Coasesor
M.C. Humberto Guerra González



Vo. Bo.
M.C. Roberto Villarreal Garza
División de Estudios de Post-Grado

San Nicolás de los Garza, N.L. a Diciembre de 2001

PRÓLOGO

La realización de esta tesis se debió a dos factores principalmente, el primero es por un gusto personal por las matemáticas financieras y la evaluación de proyectos y segundo se debe a que en la vida personal como en la vida de las empresas se presentan un sinnúmero de situaciones en las que es necesario evaluar alternativas de inversión en las que hay que emplear una serie de herramientas financieras que tomen en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Podemos poner por ejemplo la evaluación del costo que nos representaría el obtener una casa a crédito. En este ejemplo se presenta el problema de que un crédito hipotecario se realizan serie de erogaciones mensuales que normalmente se efectúan en plazos que empiezan en el presente y se prolongan hasta 10, 20 o 30 años, es ahí donde técnicas financieras como el Valor Presente Neto traen los importes de las mensualidades al presente para ver más claramente el monto total que gastaríamos al finalizar este crédito.

Para el desarrollo de la tesis se escogió la evaluación de la evaluación de dos proyectos de inversión relacionados con la actualización tecnológica de dos equipos de cómputo centrales (IBM S/390 y el UNISYS CLEARPATH) los cuales posee un Banco con presencia en todo el país.

El contenido de ésta tesis esta presentado en una serie de capítulos divididos de la siguiente manera: en él capítulo uno se dan los objetivos, las hipótesis y la justificación de la tesis. En el capítulo dos nos describe la teoría necesaria para la evaluación de la inversión para los dos equipos de cómputo. El tercer capítulo se describe la situación técnica de los dos equipos de cómputo así como también los

requerimientos para su actualización tecnológica. En el cuarto capítulo es donde se desarrolla todo el análisis y evaluación de los proyectos, primeramente se cuantifican todos los costos implícitos, para posteriormente ser evaluados con el método de Valor Presente Neto y con esta herramienta determinar cual de los dos proyectos es menos costoso.

Para que el método de Valor Presente Neto no arroje resultados erróneos por no considerar la depreciación de los equipos de cómputo así como la inflación del país y el factor de riesgo de ambos proyectos, por lo que se tomarán en cuenta dichos factores para ésta evaluación.

Finalmente hay que señalar que la serie de pasos que se siguen en la evaluación de los dos equipos de cómputo, se determinaron sobre la base de las características propias de este estudio. Por lo cual los pasos pueden variar dependiendo de la característica de los proyectos de inversión. Para tener un conocimiento más amplio se recomienda estudiar detenidamente los diferentes pasos que se siguen en la utilización del método del Valor Presente Neto (VPN).

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por darme la existencia y por permitirme haber cursado esta carrera y que sea para su honra la elaboración de este trabajo.

A mis padres. Ramón y Elvia por todo su amor y cariño, por apoyarme en todo momento y por todos los sacrificios que hicieron para que yo pudiera cursar esta carrera. Los quiero mucho.

A mi esposa Claudia. Por el amor que nos tenemos, por la hija tan hermosa que me diste y por las contribuciones a este trabajo. Te amo.

A mis hermanos Juan Carlos y Elvia. Por todo lo que hemos vivido y compartido juntos. Los quiero mucho.

A mi hija Andrea. Por la gran felicidad que nos has dado a tu madre y a mí. Te amo.

A mis tías Aurora y Consuelo. Por su amor y su apoyo en todo momento. Las quiero mucho.

A mis abuelos, Juan (†), Epifania (†), Narciso(†) y Enriqueta. Con todo mi amor, respeto y admiración.

A mis amigos, Gilberto, Longino, Gerardo y Vladimiro (†). Por su amistad y por todos los grandes momentos que vivimos como estudiantes.

A mis maestros. Por todas las enseñanzas y consejos que han sembrado en mí.

ÍNDICE

Capítulo	Página
Síntesis	1
1 Introducción.....	3
1.1 Descripción del problema.....	3
1.2 Objetivo de la tesis	4
1.3 Hipótesis	4
1.4 Límites del Estudio.....	4
1.5 Justificación del trabajo.....	5
1.6 Metodología.....	5
1.7 Revisión bibliográfica.....	6
2 Marco Teórico	8
2.1 Toma de decisiones financieras.....	8
2.1.1 Especificación de alternativas	8
2.1.2 Recopilación de datos significativos	9
2.1.3 Evaluación financiera con el método de Valor Presente Neto.....	9
2.1.4 Concluir con la toma de decisión de la mejor alternativa.....	17
3 Descripción técnica de los equipos de cómputo evaluados como proyectos	18
3.1 Situación actual del proyecto relacionado con el equipo de cómputo	
IBM S/390	18
3.1.1 Procesamiento de la información.....	19
3.1.2 Sistema operativo.....	19
3.1.3 Conectividad	20
3.1.4 Almacenamiento de la información.....	21
3.1.5 Configuración física.....	22
3.1.6 Periféricos	22

Capítulo	Página
3.1.7 Descripción del aumento de capacidad de procesamiento y almacenamiento del equipo IBM S/390	24
3.2 Situación actual del proyecto relacionado con equipo cómputo central UNISYS CLEARPATH.	25
3.2.1 Procesamiento de la información.....	26
3.2.2 Sistema operativo.....	27
3.2.3 Conectividad	27
3.2.4 Almacenamiento de la información	28
3.2.5 Configuración física.....	29
3.2.6 Periféricos	29
3.2.7 Descripción de los cambios requeridos al equipo UNISYS CLEARPATH.....	30
4 Análisis y cálculo de costos y ahorros de los proyectos evaluados.....	32
4.1 Descripción de los Costos y ahorros relacionados con la evaluación de los proyectos evaluados	32
4.2 Costos y ahorros relacionados con la evaluación del proyecto del equipo central IBM S/390	34
4.2.1 Costo del incremento del procesamiento de información al equipo IBM S/390.....	34
4.2.2 Costo por el incremento en el almacenamiento de información del equipo IBM S/390	35
4.2.3 Costo por licenciamiento de software del equipo IBM S/390	36
4.2.4 Costo por los cartuchos para el respaldo de información en el equipo IBM S/390.....	37
4.2.5 Costo del personal relacionado con el proyecto del equipo IBM S/390	38
4.2.5.1 Costos de personal del departamento de desarrollo de sistemas.....	39

4.2.5.2	Costos de personal del departamento de producción de sistemas.....	39
4.2.5.3	Costos de personal del departamento de soporte técnico de sistemas.....	40
4.2.5.4	Impacto positivo del proyecto del equipo de cómputo IBM S/390 en los costos de personal	42
4.2.6	Costo por consumo eléctrico relacionados con el equipo de cómputo IBM S/390	43
4.2.7	Costo por capacitación relacionados con el equipo de cómputo IBM S/390	44
4.2.8	Ahorros del proyecto del equipo IBM S/390 por eliminación del equipo UNISYS CLEARPATH.....	45
4.2.9	Ahorro por la venta del equipo UNISYS CLEARPATH	46
4.2.10	Ahorro por la eliminación de los gastos de consumo de energía eléctrica que origina el equipo UNISYS CLEARPATH.....	46
4.3	Resumen de los costos y ahorros relacionados con el proyecto del equipo IBM S/390	48
4.4	Costos y ahorros relacionados con la evaluación del proyecto del equipo central UNISYS CLEARPATH	49
4.4.1	Costo por el incremento del procesamiento relacionado con el equipo UNISYS CLEARPATH	50
4.4.2	Costo por el incremento del almacenamiento en discos del equipo UNISYS CLEARPATH	51
4.4.3	Costo por la compra de cartucheras del equipo UNISYS CLEARPATH.....	51
4.4.4	Costo por la compra de nuevos cartuchos de respaldo del equipo UNISYS CLEARPATH	52
4.4.5	Costo del personal relacionado con el proyecto relacionado al equipo UNISYS CLEARPATH ..	52

Capítulo	Página
4.4.5.1 Costos de personal del departamento de desarrollo de sistemas.....	53
4.4.5.2 Costos de personal del departamento de Producción de sistemas.....	54
4.4.5.3 Costos de personal del departamento de Soporte Técnico de Sistemas.....	55
4.4.6 Costo por el consumo de energía eléctrica que origina el equipo UNISYS CLEARPATH.....	56
4.4.7 Resumen de los costos relacionados con el proyecto del equipo UNISYS CLEARPATH.....	57
5 Efecto de la depreciación y amortización en la evaluación de proyectos de inversión.....	58
5.1 Efecto de la depreciación en la compra de equipo de cómputo.....	58
5.2 Depreciación y amortización del equipo de cómputo IBM S/390.....	60
5.3 Depreciación y amortización del equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH.....	61
6 Efecto de la inflación en la evaluación de proyectos de inversión.....	62
6.1 Planteamiento del funcionamiento de los escenarios de inflación.....	62
6.2 Efecto de la inflación en los costos y ahorros fijos en el proyecto relacionado con el equipo IBM S/390.....	63
6.3 Efecto de la inflación en los costos y ahorros fijos en el proyecto relacionado con el equipo UNISYS CLEARPATH.....	64
7 Desarrollo de la evaluación de los proyectos de inversión.....	66
7.1 Descripción de los puntos faltantes en la evaluación de los dos proyectos de inversión.....	66

Capítulo	Página
7.2 Evaluación del proyecto relacionado al equipo IBM S/390 con una inflación baja del 3.96%	68
7.3 Evaluación del proyecto relacionado al equipo IBM S/390 con una inflación baja del 8.96%	70
7.4 Evaluación del proyecto relacionado al equipo IBM S/390 con una inflación baja del 13.96%	71
7.5 Evaluación del proyecto relacionado al equipo UNISYS CLEARPATH con una inflación baja del 3.96%	72
7.6 Evaluación del proyecto relacionado al equipo UNISYS CLEARPATH con una inflación baja del 8.96%	74
7.7 Evaluación del proyecto relacionado al equipo UNISYS CLEARPATH con una inflación baja del 13.96%	75
 8 Conclusiones y recomendaciones	 76
8.1 Conclusiones de la evaluación de proyectos	76
8.2 Recomendaciones para evaluaciones de proyectos de inversión	77
 Bibliografía	 79
 Lista de Tablas	 80
 Lista de Figuras	 82
 Apendice A Glosario de Términos	 83
 Resumen Autobiográfico	 85

SÍNTESIS

La tesis que lleva por tema "Evaluación de proyectos de inversión en equipos de computo centrales IBM S/390 contra UNISYS CLEARPATH", surge por el problema que le representa a una institución Bancaria, el determinar, mediante una evaluación económica cuál de los dos equipos es menos costoso, por ello es necesario aplicar el método de Valor Presente Neto (VPN). El método VPN es una representación monetaria de los costos efectuados a lo largo del tiempo. Dicho método fue escogido porque con el podemos evaluar el valor del dinero en el transcurso del tiempo, ya que ambos proyectos tienen una duración de 5 años y el valor del dinero cambia a lo largo de los 5 años.

En el estudio tomaremos en cuenta una serie de factores que afectan de manera importante a las evaluaciones económicas, entre estos factores podemos señalar la inflación, la depreciación y amortización de equipo, así como la Tasa Mínima de Rendimiento (TREMA).

Como se comentó uno de los factores que afectará la evaluación es la inflación, ya que provoca muchos problemas a la hora de evaluar porque es un dato que normalmente no se conoce y que cuando se estima normalmente no es acertado. Sin embargo para contrarrestar un poco la incertidumbre de conocer la inflación exacta para los próximos 5 años, se tomaran en cuenta tres escenarios posibles de inflación (baja, media y alta en función de la inflación registrada en el año 2000).

Otro factor que afecta a las evaluaciones se refiere a la depreciación y amortización de equipo, estos dos factores los cuales la ley de impuesto sobre la renta, la cual establece que la compra de equipo de cómputo así como la compra de software que se utiliza en las empresas podrá ser depreciado en caso de compra de equipo de cómputo

y amortizado en el caso de compra del software. La depreciación y la amortización implican una disminución en el pago de impuestos lo cual es benéfico para las empresas ya que ayuda a tener más ganancias.

Con respecto a la Tasa Mínima de Rendimiento (TREMA) se utiliza para determinar el costo de dinero de años venideros trasladados a un valor actual o pesos actuales es decir, se trasladan los flujos de efectivo de los 5 años que dura la evaluación a valor presente. Una vez que todos los gastos y ahorros de ambos proyectos se traen a valor presente se comparan los costos de los dos proyectos y se determina cuál de los dos es el más atractivo para el Banco, dependiendo del proyecto que minimice los costos o lo que es lo mismo el Valor Presente Neto.

Al final de la tesis se tendrá que concluir cual de las siguientes dos alternativas es la que tiene menos costos.

Alternativa 1. Invertir en el incremento de la capacidad del equipo IBM S/390 lo que origina un ahorro por la eliminación del equipo UNISYS CLEARPATH y sus costos inherentes.

Alternativa 2. Invertir en el incremento de la capacidad del equipo UNISYS CLEARPATH y no alterar la capacidad del equipo IBM S/390.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema.

Dado que una empresa del ramo bancario con presencia en todo el país, ha tenido y seguirá teniendo un incremento gradual de información en lo concerniente al número de créditos comerciales e hipotecarios, por lo que representa un problema en la capacidad de procesamiento y almacenamiento de dicha información para el equipo central actual (UNISYS CLEARPATH), para resolver el problema la alta dirección de sistemas del banco plantea la opción de migrar a otro sistema de equipo central (IBM S/390) que también tiene operando pero para otras aplicaciones. Para los dos equipos anteriores será necesario aumentar la capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos, lo cual implica costos como los son de personal, operativos, de licenciamiento de software y hardware.

El problema es que se desea determinar cual de los dos equipos centrales de computo sea el que opere el sistema de créditos comerciales e hipotecarios de acuerdo a sus menores costos en un período de evaluación de 5 años.

1.2 Objetivo de la tesis.

Analizar y evaluar dos proyectos de inversión en equipo de computo central, de acuerdo a sus costos de personal, costos de consumo eléctrico, costos de licenciamiento de software, costos de licenciamiento de hardware y costos de capacitación en un plazo de 5 años.

1.3 Hipótesis.

Se tiene la idea de que al usar el equipo IBM S/390 (alternativa 1) puede disminuir los costos, debido a que este equipo permite utilizar mejor las economías de escala contra la otra opción del equipo UNISYS CLEARPATH(alternativa 2). Para esto habrá que comprobarlo con un análisis y evaluación de sus costos.

1.4 Límites del Estudio.

Este análisis sólo incluye la evaluación de estos dos equipos dado que en el mercado existen otros productos que no son tomados en cuenta, la razón por la que se evalúan sólo estos dos equipos se debe a que son los equipos que tienen el Banco operando actualmente y la compra de cualquier otro computador central representa un gasto mucho mayor a los dos equipos de computo central evaluados.

Además los costos de personal, operativos, licenciamiento de hardware y software son propios de la empresa lo cual determina que el estudio es válido únicamente para esta empresa y para esta situación en particular.

Los pronósticos de incremento a los diferentes costos de los próximos cinco años son de acuerdo a tres posibles escenarios de inflación que pueden suceder en los próximos 5 años. La inflación estimada para estos tres escenarios son inflación baja que son 5% debajo de la inflación del año 2000 que es de 8.96%, inflación media que es la inflación registrada en el año 2000, y la inflación alta es el resultado de sumarle 5 puntos porcentuales al 8.96% registrado en el año 2000.

1.5 Justificación del trabajo.

La justificación se debe a que es necesario un estudio exhaustivo de todos los costos involucrados en los dos proyectos de inversión en equipo de computo central que se evaluarán, para poder así determinar cual de los dos es menos costoso, lo anterior se hace para no tomar una decisión únicamente por la viabilidad tecnológica, ó por la facilidad de uso de los equipos sino también tomar en cuenta la viabilidad financiera.

1.6 Metodología.

La metodología la explicaremos con una serie de pasos que hay que seguir y que analizarán en los siguientes capítulos:

- 1.- Se investigará todos los costos que hay que evaluar para ambos proyectos de inversion.
- 2.- Determinar los costos de ambos proyectos algunos de ellos proyectados de acuerdo a la inflación baja. media y alta estimada para los 5 años de evaluación de los proyectos.

- 3.- Determinar valores de rescate y la depreciación de los equipos de computo a lo largo del período de evaluación.
- 4.- Una vez que se toma en cuenta toda la información necesaria se evaluarán los dos proyectos de inversión.
- 5.- Concluir con la alternativa que es menos costosa.

1.7 Revisión bibliográfica.

Libro: Análisis y evaluación de proyectos de inversión.

Autor: Coss Bú, Raúl.

Edición: Segunda.

Editorial: LIMUSA. 1986.

Este libro sirvió de gran manera pues de él se extrajo información teórica la cual fue utilizada en el capítulo 2 "Marco Teórico" . Además que nos da una idea muy real de cómo llevar a cabo la evaluación de proyectos de inversión con todas las consideraciones del método de Valor Presente Neto (VPN). El libro trata de una manera ejemplificada como afectan a los proyectos los factores como la inflación, la depreciación de gastos en activo fijo, la amortización de gastos en activo circulante y la Tasa mínima de rendimiento (TREMA).

Libro: Evaluación de proyectos.

Autor: Baca Urbina, Gabriel.

Edición: Cuarta.

Editorial: McGrawHill 2001.

Est libro describe adecuadamente la manera de llevar la evaluación de proyectos de proyectos e incluye en sus ejemplos uno que es de mucha importancia para esta tesis puesto que trata de las consideraciones que se deben tener para el caso particular de los equipos de cómputo.

Libro: Toma de decisiones financieras.

Autor: Perdomo Moreno, Abraham.

Edición: Cuarta

Editorial: Ediciones PEMA. 2001.

El libro trata de los diferentes tipos de tomas de decisiones financieras que existen y la forma o metodología que se tienen que seguir para cada una de ellas, de dicho libro sirvió para determinar los pasos a seguir para tomar la decisión financiera más correcta, en el caso particular de la evaluación de proyectos de inversión con el método de Valor Presente Neto.

Libro: Glosario de marketing y negocios.

Autor: Torres Morales, Virgilio.

Edición: Primera.

Editorial: McGrawHill 1993.

Del libro de glosario de marketing y negocios se extrajeron algunos términos que fueron definidos dentro de la tesis y en el apéndice de glosario de términos.

Libro: Ley de impuesto sobre la renta del año 2000.

La ley de impuesto sobre la renta nos establece los porcentajes de depreciación para equipos de cómputo y periféricos de equipo de cómputo, así como también el porcentaje de depreciación para software o programas aplicativos. Además nos establece cuál es el porcentaje de impuestos a pagar para una empresa Sociedad Anónima como lo es un Banco.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Toma de decisiones financieras.

Elegir de un conjunto de alternativas factibles, la mejor, mediante un proceso de recopilación de datos significativos, análisis, planeación y control financiero e implantación de la acción necesaria para la solución de problemas ó logro de metas establecidos por la empresa. ¹

A continuación se describirán los pasos a seguir para la toma de decisión financieras orientado a la evaluación de proyectos de inversión.

2.1.1 Especificación de alternativas.

Una vez ante el problema de decisión, el ejecutivo debe catalogar las alternativas con las que cuenta, con las restricciones y limitaciones del problema, según él lo ve. Es importante que catalogue todos los cursos de acción posibles.

En el caso del problema a analizar los criterios para la elección de una alternativa, como lo es lograr una máxima utilidad económica ó el mínimo costo, son simples

¹ Perdomo Moreno, Abraham, Toma de decisiones financieras

ejemplos de las reglas que se pueden aplicar en situaciones de decisión con un sólo objetivo. La especificación de alternativas se llevó a cabo en el capítulo 1.

2.1.2 Recopilación de datos significativos.

El paso se requiere de una técnica organizada para proveer a ejecutivos de los datos, antecedentes, apuntes e informes internos y externos, oportunos, confiables, comprensibles y claros para la toma de decisiones acertadas. Este tema se desarrollará dentro del capítulo 4.

2.1.3 Evaluación financiera con el método de Valor Presente Neto.

El método de Valor Presente Neto es uno de los métodos de evaluación de proyectos de inversión. en realidad es un método muy simple el cual representa la equivalencia en el tiempo cero de una serie de flujos de efectivos futuros que genera el proyecto evaluado y compara estos flujos con la inversión inicial. ² Podemos decir que cuando estos flujos de efectivo son mayores a la inversión inicial el proyecto es aceptado. Este punto estará comprendido por el desarrollo de los capítulos 5,6 y7.

La forma en que se representa matemáticamente el método de Valor Presente Neto es mediante la siguiente ecuación:

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} \quad \text{fórmula 2-1}$$

donde:

VPN = Valor Presente Neto

S_0 = Inversión Inicial (período cero)

S_t = Flujos Netos de Efectivo del período t

n = Número de períodos del proyecto (vida del proyecto)

i = Tasa de rendimiento mínima atractiva.

Para la evaluación de los proyectos que se estudiarán, los elementos de la fórmula anterior tienen el siguiente significado.

Inversión Inicial (S_0).- Es la suma de los gastos del equipo de cómputo tanto software y hardware efectuados al inicio (año 0) del proyecto para el mejoramiento del funcionamiento de las computadoras centrales.

Flujos Netos de Efectivo(S_t).- En teoría son los flujos de efectivo que la inversión inicial generará a lo largo del periodo de evaluación, aunque las alternativas que se evalúan en el estudio sólo presentan costos, por lo que la decisión será la de minimizar el valor presente de los costos, cabe señalar que en la situación en la que se presentan sólo costos no se puede escoger la opción de "no hacer nada" puesto que se trata de alternativas que por su naturaleza se tienen que llevar a cabo porque de ellas depende el buen funcionamiento del Banco.

Número de períodos del proyecto (t).- Para los dos proyectos que serán analizados el número de años que durará la evaluación será de 5 años. Dicho periodo fue determinado por el Banco debido a dos factores:

- Tiempo de vida de los dos equipos de cómputo actuales junto con sus actualizaciones de equipo tanto de hardware como de software.
- Incremento de la información de los equipos de cómputo.

Tasa rendimiento de rendimiento mínima atractiva (i).- Es la tasa que las compañías establecen como mínima atractiva. Con ella se evalúa el rendimiento de los proyectos, las consideraciones que toman las empresas para determinar esta tasa son:

- ❑ La inflación prevaleciente en la economía
- ❑ Factor de riesgo inherente al proyecto
- ❑ Disponibilidad de dinero de la empresa.

Para la evaluación de los dos proyectos el Banco calculó la Tasa de rendimiento mínima atractiva en 25%.

Debido a que el objetivo en la evaluación de las alternativas es escoger aquella que minimice el valor presente, las normas de utilización del criterio anterior son muy sencillas. Todo lo que se requiere hacer es determinar el valor presente de los flujos de efectivo que genera cada alternativa y entonces seleccionar aquella que tenga el menor valor presente. Se menciona que se escogerá la alternativa que minimice el VPN porque son alternativas que en su mayoría son costos, entonces se escogerá aquella que tenga menos costos, normalmente se escogen los proyectos que maximicen el VPN porque son proyectos que generan ingresos o flujos de efectivo.

Es muy importante considerar en la evaluación de proyectos el impacto que pueda tener en ellos el efecto tanto de la depreciación como de la amortización. La depreciación tiene exactamente el mismo tratamiento fiscal y connotación que la amortización, la diferencia estriba en que el primero se aplica a un activo fijo y el segundo se aplica a activos diferidos o intangibles. Podemos decir que la amortización es el proceso contable para la conversión gradual del activo fijo en gasto. Cuando las deducciones por depreciación y amortización son significativas, el ingreso gravable disminuye y por consiguiente disminuye también los impuestos a pagar. El tratamiento que se le da a la depreciación y amortización es como si fuera un gasto, pero no es un gasto real sino virtual ya que se utiliza sólo para determinar los impuestos a pagar.

Ahora bien cual es el objetivo que persigue el gobierno de hacer cargos llamados depreciación y amortización y cual es el beneficio para los contribuyentes. Suponga que se adquiere un equipo de cómputo como parte de la inversión de una empresa. Al momento de hacerse la compra se paga el total de ese equipo de cómputo. El objetivo del gobierno es que el contribuyente se beneficie por vía fiscal cuando se realiza una inversión en un activo fijo o circulante. Esto se logra a través de los cargos que hacen las empresas bajo el rubro de costo por depreciación y amortización. El pago ya se realizó al momento de la compra, y al hacer el cargo al rubro de costos por depreciación y amortización, realmente no se desembolsa dinero, sólo se aumentan los costos totales causando por un lado, un pago menor de impuestos y por otro dinero en efectivo disponible.

¿Cuál es la cantidad que se puede recuperar o cargar como costo?. La manera de hacerlo es el siguiente: anualmente se carga como costo un porcentaje el cual es determinado por el gobierno sobre la base de la vida útil del bien y se hace en línea recta. Esto lo entenderemos mejor con el siguiente ejemplo hipotético en el cual se compra un equipo de cómputo con valor de \$100,000. En la ley de impuesto sobre la renta del año 2000 dice que los equipos de cómputo se deprecian a un valor de 30% anualmente por lo que se cargará a gasto está dado según la tabla siguiente:

Primer año	$\$100 * 30\% = \30.000
Segundo año	$\$100 * 30\% = \30.000
Tercer año	$\$100 * 30\% = \30.000
Cuarto año	$\$100 * 10\% = \10.000

Como se puede ver en el ejemplo el término en línea recta significa que se depreciará el mismo porcentaje cada año y sólo cuando ya no alcance a depreciarse el porcentaje estipulado se calculará sobre la base del porcentaje restante.

El gobierno ha determinado en la ley de impuesto sobre la renta para el año 2000, que toda empresa Sociedad Anónima como lo es el Banco pagará un porcentaje del 35% de impuestos. La misma ley nos determina el porcentaje de depreciación de los siguientes elementos:

Equipo de cómputo = 30% (depreciación anual)

Periféricos de equipo de cómputo = 12% (depreciación anual)

Software de equipo de cómputo = 15% (amortización anual)

El gobierno pretende con este mecanismo que toda inversión privada sea recuperable por vía fiscal, independientemente de las ganancias que dicha empresa obtenga por concepto de ventas. Además lo que busca el gobierno es estimular a los contribuyentes a que al término de la vida fiscal de los equipos sean remplazados por productos nuevos y con esta medida estimular a la economía del país.

Podemos definir a la inflación como el incremento ponderado y agregado de precios de la canasta básica de una economía. Los incrementos que se dan en la canasta básica o como se le llama en México el Índice Nacional de Precios y Cotizaciones originan la modificación de los procesos tradicionales de la evaluación de los proyectos de inversión, todo esto con el fin de lograr una mejor asignación del capital. Aunado a lo anterior, es un hecho que la inflación disminuye los ahorros en impuestos atribuibles a la depreciación puesto que los procedimientos tradicionales calculan la depreciación con la base de los costos históricos de los activos.

Los resultados de una empresa así como los costos están representados en pesos los cuales son unidades imperfectas de medición, puesto que su valor cambia a través del tiempo. ahora ejemplificaremos lo dicho anteriormente. Supongamos que se depositan \$100 en una cuenta de ahorro que tienen un rendimiento de 10% anual entonces si el dinero es retirado un año después se tiene que la tasa de rendimiento de 10%. Esto es válido siempre y cuando el poder adquisitivo sea el mismo que el de hace un año, pero como eso nunca sucede puesto que siempre existe una inflación atribuible a un período

de tiempo y para este caso supongamos que fue del 30% entonces en lugar de tener una ganancia de \$10 se tiene una pérdida del poder de compra del \$20, resultado de la resta del 30% menos el 10%.

Se tiene que mencionar que el efecto de la inflación en el valor real de los flujos de efectivo futuros de un proyecto no debe ser confundido con los cambios del valor del dinero a través del tiempo. Ambas situaciones producen el mismo efecto de disminución del valor del dinero con el transcurso del tiempo. Ahora explicaremos como funciona cada uno: El efecto del valor del dinero a través del tiempo que en la evaluación se le llama Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (TREMA), es el efecto que produce un peso invertido a la tasa de mercado prevaleciente en el mercado y recuperar ese peso y los intereses de ese año.

Mientras que el efecto de la inflación surge simplemente porque con un peso se compra más ahora que en el próximo año debido a la alza general de precios y servicios.

Tomando como base la fórmula de valor presente analizada anteriormente, se deriva una nueva ecuación la cual toma en cuenta la inflación para calcular el valor presente neto de un proyecto:

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t / (1 + i_t)^t}{(1+i)^t} \quad \text{fórmula 2-2}$$

Como se puede ver en la fórmula se le agregó la tasa de inflación (i_t) lo que se hace al dividir los flujos de efectivo entre la tasa de inflación es la de corregir el poder adquisitivo de dichos flujos de efectivo futuros. Si la tasa de inflación es cero la ecuación se convierte exactamente igual a la primera fórmula 2-1

La disminución del valor presente cuando se considera correctamente la inflación, se debe a los impuestos pagados, como la depreciación es un gasto deducible el cual reduce los impuestos a pagar y por consiguiente aumenta el flujo de efectivo en esa cantidad ahorrada. Sin embargo el gasto por depreciación de acuerdo a la Ley del Impuesto sobre la Renta, debe ser calculado de acuerdo a los costos históricos de los activos. Lo anterior significa que a medida que el tiempo transcurre, la depreciación que se está deduciendo expresada en pesos con menor poder de compra; y como resultado, el costo "real" de los activos no está totalmente reflejado en los gastos por depreciación. Los gastos por depreciación por consiguiente están subestimados y el ingreso gravable está sobrestimado.

Todos los conceptos mencionados anteriormente están expresados en la siguiente tabla la cual muestra muy claramente el funcionamiento de la evaluación de los proyectos de inversión.

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5	Columna 6	Columna 7
Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Cantidad gravable	Ahorro en impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Valor presente

Tabla 2.1 Descripción de las columnas de la evaluación de los proyectos.

- Columna 1. Aquí van los flujos de efectivo (costos y ahorros) a lo largo de los cinco años de evaluación de los proyectos. (cifras que son el resultado del capítulo 6)
- Columna 2. En esta columna se describen la depreciación o amortización de los activos fijos y circulantes (cifras que son el resultado del capítulo 5)
- Columna 3. Se calcula el ingreso gravable que es el resultado de la resta de los flujos de efectivo menos la depreciación puesto que la depreciación se considera como

gasto. Sin embargo, es obvio que la depreciación no representa ningún gasto. Para el caso particular de los dos proyectos evaluados, ambos tienen flujos de efectivo negativos por sus costos que son mayores que los ahorros, por lo cual no se puede aplicar la fórmula tradicional de ingreso gravable de flujos de efectivo menos depreciación sino que solamente se considera como ingreso gravable el monto de la depreciación.

- Columna 4. Se refiere al ahorro en impuestos, es evidente que en esta columna aparecerían impuestos si el ingreso gravable es positivo, y ahorros si el ingreso gravable es negativo.
- Columna 5. Es el flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes), como su nombre lo indica es la resta de los impuestos de los flujos de efectivo y se dice que son pesos corrientes porque traen consigo el efecto de la inflación. (columna 1 - columna 4)
- Columna 6. Es el flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes), es lo mismo que la Columna 5 sólo que sin la inflación es decir se dividió el flujo de efectivo después de impuestos entre $(1 + i)^t$. Donde "i," es la tasa inflacionaria, y "t" es período en turno.
- Columna 7. Es el valor presente, En otras palabras es el valor del dinero expresado en pesos actuales. Los montos de flujos de efectivo después de impuestos de la Columna 6 se dividen entre $(1 + i)^t$. Donde "i" es la tasa mínima de rendimiento que por cierto para las evaluaciones de los proyectos será del 25%, y "t" es período en turno.

2.1.4 Concluir con la toma de decisión de la mejor alternativa.

Se escogerá la alternativa que arroje el Valor Presente Neto de menor costo, puesto que el caso práctico trata únicamente de costos y ahorros y no de flujos de efectivo de entrada para la empresa. La conclusión de la evaluación de los proyectos de inversión se verá en el capítulo 8.

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS DE CÓMPUTO EVALUADOS COMO PROYECTOS.

3.1 Situación actual del proyecto relacionado con el equipo de cómputo IBM S/390.

Con el fin de que se tenga una imagen más clara del equipo IBM S/390 se describirán la funcionalidad técnica de esta computadora la cual en el Banco se utiliza para operar diversas aplicaciones como Cheques, Tarjetas de crédito, Mesa de Dinero, Inversiones, Control de cambios y otras aplicaciones menores, las cuales generan gran cantidad de transacciones cada segundo.

Esta computadora puede procesar un promedio de 320 MIPS (millones de instrucciones por segundo) y puede almacenar hasta 480 Gigabytes de información, como se ve son computadoras hechas para la operación de compañías donde el volumen de información es muy grande, como lo son los Bancos, Casas de Bolsa, Compañías

telefónicas, etc., por esto las computadoras como éstas son el pilar de las grandes empresas.

Para ejemplificar de lo que se va a estar explicando y para entender mejor de los términos técnicos que se utilizarán se explicará un poco de los componentes de la computadora IBM S/390 :

3.1.1 Procesamiento de la información.

La computadora esta construida con 10 microprocesadores CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) los cuales estan contruidos con una nueva tecnología que permite reducir el consumo de energía. Como se dijo anteriormente son capaces de procesar 320 MIPS.

3.1.2 Sistema Operativo.

El sistema operativo con que trabaja es el MVS/ESA el cual trabaja conjuntamente con los procesadores para el correcto funcionamiento de varios procesos a la vez, por esto posee la característica llamada por IBM (Parallel sysplex), lo cual le permite a la computadora una alta velocidad de lectura y escritura de archivos, permitiendo también compartir archivos entre varios procesos sin que los datos pierdan su integridad.

3.1.3 Conectividad.

Actualmente el equipo IBM S/390 se comunica con un servidor Windows NT a través del middleware transaccional estándar del Banco COM/TI la cual es una

tecnología desarrollada por Microsoft que permite invocar transacciones CICS en plataformas MAINFRAME desde Windows.

Para aclarar lo antes mencionado los describiremos con el siguiente diagrama:

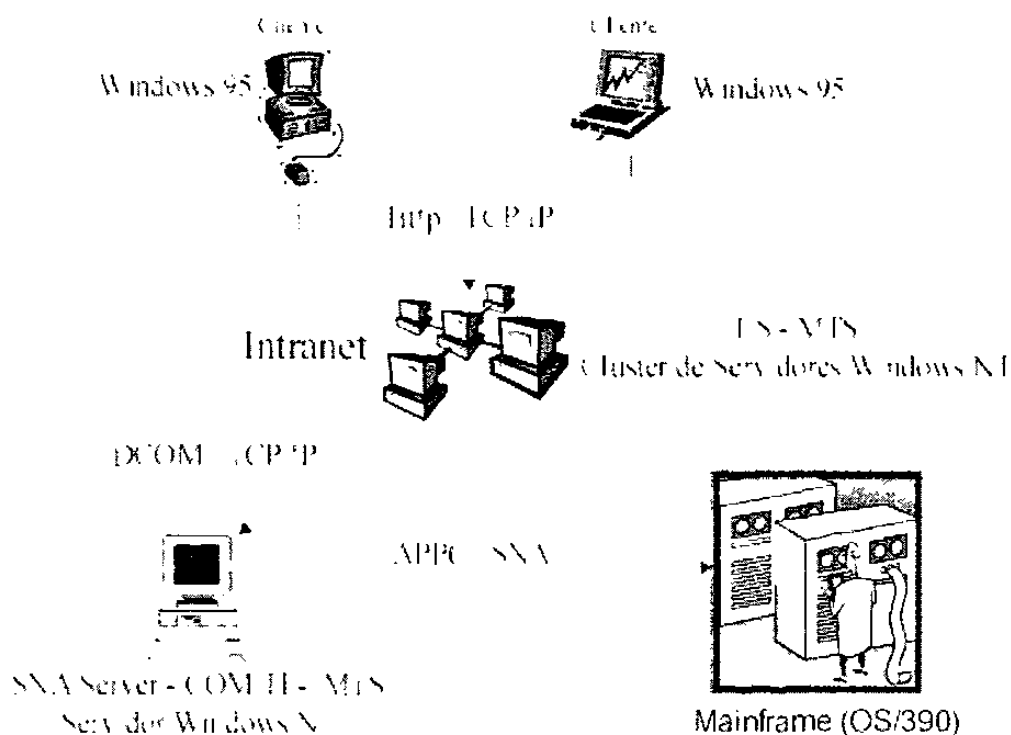


Figura 3.1 Esquema general de la arquitectura funcional de la comunicación de la computadora central IBM S/390

Descripción de los componentes que aparecen en el diagrama:

Clientes: Son máquinas conectadas a la red interna del banco, que cuentan con un navegador de Internet mediante el cual accesan la intranet corporativa o la intranet de sucursales.

Intranet: Se constituye de un servidor de páginas (IIS) y de un servidor transaccional para el manejo de componentes (MTS).

El IIS : responde peticiones de páginas y entrega contenido a los clientes, el MTS maneja los componentes Activex que realizan las operaciones.

Servidor SNA: Es un servidor Windows NT que corre el Microsoft SNA Server. Esta herramienta provee la conectividad con el mainframe. Es en dicho servidor donde está el COM/TL.

Mainframe: Es la computadora IBM S/390 el cual es accesado vía SNA (System Network Architecture).

3.1.4 Almacenamiento de la información.

Los 480 Gigabytes estan compuestos por discos marca EMC los cuales son de lo mejor que se puede encontrar en el mercado.

- Funciona muy eficazmente con aplicaciones o sistemas críticos para las empresas.
- Posee una plataforma superior para compartir información así como su protección y administración.
- Almacenamiento Inteligente. (administra inteligentemente el espacio en disco).
- Escalabilidad ilimitada. (Pueden agregarse un sin número de discos marca EMC).
- Conectividad universal (puede conectarse a equipos que operan con UNIX, Windows NT, IBM S/390, etc.).

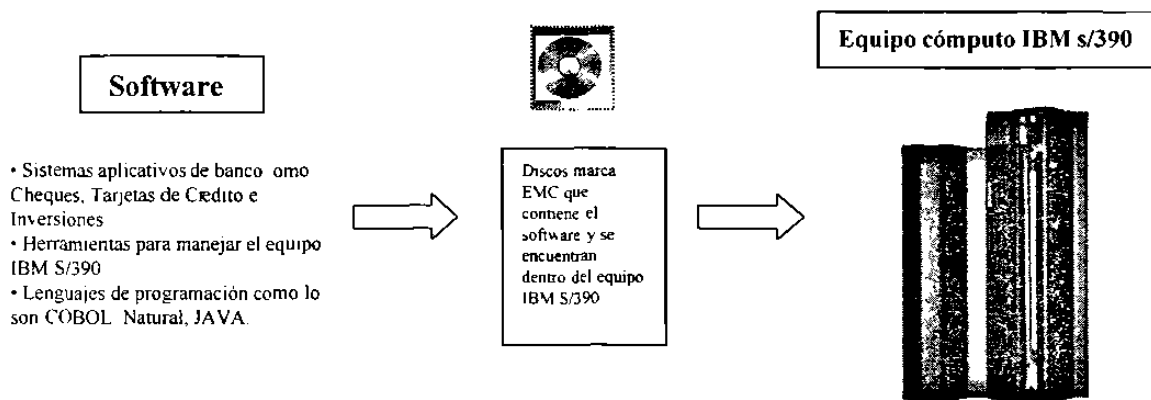


Figura 3.2 Esquema del software alojado en el equipo central IBM S/390.

En la figura anterior nos muestra como el tipo de software que está almacenado en discos EMC los cuales a su vez se encuentran en el equipo IBM S/390.

3.1.5 Configuración Física.

Tiene un Frame (Gabinete) en el cual se encuentra los discos, circuitos, microprocesadores, monitor y las conexiones con la red, conectores para la impresor, cartuchera todo esto con un peso de 2 toneladas y un tamaño aproximado de tres metros cuadrados.

3.1.6 Periféricos.

Por lo que respecta al respaldo de información se hará en 10 cartucheras modelo 3490E las cuales sirven para respaldar la información de todos los sistemas del banco, La cartuchera en un dispositivo que da la seguridad a los usuarios y clientes que su información está respaldada siempre.

De las ventajas que podemos citar de la cartuchera son:

- Velocidad de lectura o escritura 4.5 Megabytes/seg con compresión de datos.
- Capacidad de almacenamiento en cada cartucho de 800 Megabytes.
- Cuenta con Cargador automático en las 10 cartucheras o bien puede operar de forma manual.
- Interrelación directa con el MAINFRAME IBM S/390
- Poco gasto de energía eléctrica.
- Acceso aleatorio en la lectura y escritura de cualquier cartucho que haya sido operado en forma automática.

Una impresora 4090 de Xerox con la cual se utiliza enormemente para la impresión de listados de uso interno así como de estados de cuenta de los diversos productos financieros que ofrece el Banco.

Las principales características de esta impresora son:

- Impresión láser.
- Imprime 92 hojas por minuto.
- Maneja tamaño de papel de 8" X 10" hasta 8.5" X 14"
- Almacenamiento de 4000 hojas para ser impresas.
- Consumo de energía de .4 kVA

3.1.7 Descripción del aumento de capacidad de procesamiento y almacenamiento del equipo IBM S/390.

Esta clase de computadoras como la IBM S/390 tienen la gran cualidad de que pueden crecer tanto en su capacidad de procesamiento, de almacenamiento es decir.

aumentar la cantidad de discos para alojar información así como facilidad de aumentar considerablemente el número de usuarios que accesan los diversos sistemas que contiene esta computadora, por lo que tener un equipo como estos es de una gran ventaja competitiva dado el entorno de gran competencia y de constante cambio que se está viviendo debido a los nuevos modelos de negocio del ebusiness.

Debido a la posibilidad de la integración del sistema de créditos comerciales e hipotecarios a la plataforma de operación del equipo IBM S/390 y aunado al crecimiento que dicho sistema pueda tener en los próximos 5 años que es la duración de la evaluación del proyecto, el equipo IBM S/390 debe aumentar su capacidad de almacenamiento y procesamiento. Si bien el equipo se encuentra operando con niveles muy aceptables del 70% al 80% de su capacidad total, sin embargo dado el caso que el sistema de créditos comerciales e hipotecarios entre en operación aumentarían estos niveles considerablemente por lo que el departamento de sistemas aprovechando las facilidades de crecimiento que ofrece este equipo plantea el incremento del número de discos marca EMC los cuales alojarán el nuevo sistema junto con el crecimiento que pueda tener, también se incrementará el número de procesadores lo que permitirá a la computadora atender con mayor velocidad las nuevas tareas que genere el nuevo sistema.

Con estimaciones hechas en conjunto por parte del departamento de desarrollo de sistemas y el departamento de soporte técnico dan como resultado que el espacio requerido para el incremento aproximado del nuevo sistema junto con el crecimiento que se espera de 150,000 créditos distribuidos en los próximos 5 años es de 480 Gigabytes los cuales van a estar distribuidos 20 discos de 24 Gigabytes marca EMC y por el lado de la capacidad de procesamiento se estimó que añadiendo 2 microprocesadores marca CMOS puedan desempeñar satisfactoriamente todas las nuevas tareas

Cabe mencionar que las estimaciones que se hicieron fueron realizadas de una manera casi real puesto que se incremento con 150,000 créditos a la capacidad del sistema, otros factores que se tomaron en cuenta para determinar la cifra de 480 Gigabytes y de 3 procesadores fueron:

- Nuevos procesos que sean requeridos en el futuro.
- El Mejoramiento al tiempo de respuesta.
- El Mantener los límites de operación de procesamiento y almacenamiento de un 80% a un 70%.

Por lo que respecta al incremento de usuarios (cliente y empleados bancarios) que se vayan a conectar al equipo de cómputo central S/390 como consecuencia de la migración del sistema de cartera comercial e hipotecaria, no va a ser evaluada porque actualmente hay capacidad de sobra para la conectividad de nuevos usuarios que se puedan generar por el nuevo sistema de cartera comercial e hipotecaria.

En cuanto al costo que implica el incremento de espacio en discos (480 Gigabytes) como el incremento de procesamiento de la información (3 procesadores CMOS Pentium de Intel) van a ser descritos mas adelante en el capítulo 4.

3.2 Situación actual del proyecto relacionado con equipo cómputo central UNISYS CLEARPATH.

El equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH proporciona un alto volumen de procesamiento de transacciones razón por la cual lo hace ideal para procesos centrales de compañías con mucha información. Además estos equipos proporcionan una alta flexibilidad y escalabilidad por lo que cualquier incremento en la capacidad de información es facil de actualizar su capacidad de almacenamiento y procesamiento.

A continuación describiremos en que situación se encuentra el equipo UNISYS CLEARPATH el cual es un MAINFRAME o servidor de tamaño chico que a diferencia del equipo contrincante el IBM S/390 el cual es de tamaño intermedio dentro de la escala de Mainframes. Primeramente hay que mencionar que el equipo UNISYS CLEARPATH está destinado únicamente para dar servicio al sistema de créditos comerciales e hipotecarios a diferencia del equipo competidor que por su capacidad de procesamiento y almacenamiento contiene varios sistemas que dan servicio a varios productos bancarios.

El equipo UNISYS CLEARPATH actualmente se encuentra al borde de su capacidad de almacenamiento y procesamiento esto debido al surgimiento de nuevos créditos que han sido dados de alta al sistema y como la tendencia es que se continúe con este ritmo de crecimiento, el departamento de sistemas ya tomó dos posibles soluciones al problema las cuales son el incremento de los dos equipos que tiene en operación (IBM S/390 y el UNISYS CLEARPATH), en esta ocasión nos ocuparemos de la revisión del equipo UNISYS CLEARPATH. El equipo ha estado operando desde el año de 1998 y desde entonces ha trabajado satisfactoriamente con niveles de su capacidad muy aceptables, es sólo a fechas recientes que se han presentado los problemas de saturación de la información.

A continuación vamos a describir las principales características que tiene el equipo UNISYS CLEARPATH.

3.2.1 Procesamiento de la información.

Esta computadora contiene dos procesadores CMOS Pentium (Complementary Metal Oxide Semiconductor) con los cuales es capaz de efectuar el proceso de hasta 200 MIPS (Millones de Instrucciones Por Segundo). Por lo que respecta a la capacidad de almacenar información puede retener hasta 2 Gigabytes en memoria temporal.

3.2.2 Sistema Operativo.

Esta computadora es capaz de trabajar con tres diferentes sistemas operativos como lo son MCP/AS (Master Control Program/Advanced System), el de UNIX y el de Windows NT, pero actualmente se encuentra funcionando únicamente con el sistema operativo MCP/AS. Esta característica de trabajar con diferentes sistemas operativos le permite trabajar con muy diversas bases de datos así como con diferentes lenguajes de programación por lo que le da a esta computadora la característica de sistema abierto o lo que es lo mismo un sistema muy flexible.

3.2.3 Conectividad.

La manera como se comunica el MAINFRAME o servidor UNISYS CLEARPATH con el servidor Windows NT a través del middleware transaccional estándar del Banco COM la cual es una tecnología desarrollada por Microsoft que permite acceder recursos y servicios basados en MCP/AS del MAINFRAME desde Windows. El protocolo que se utiliza tanto para comunicarse entre el MAINFRAME con el servidor Windows NT es TCP/IP como lo muestra la siguiente figura:

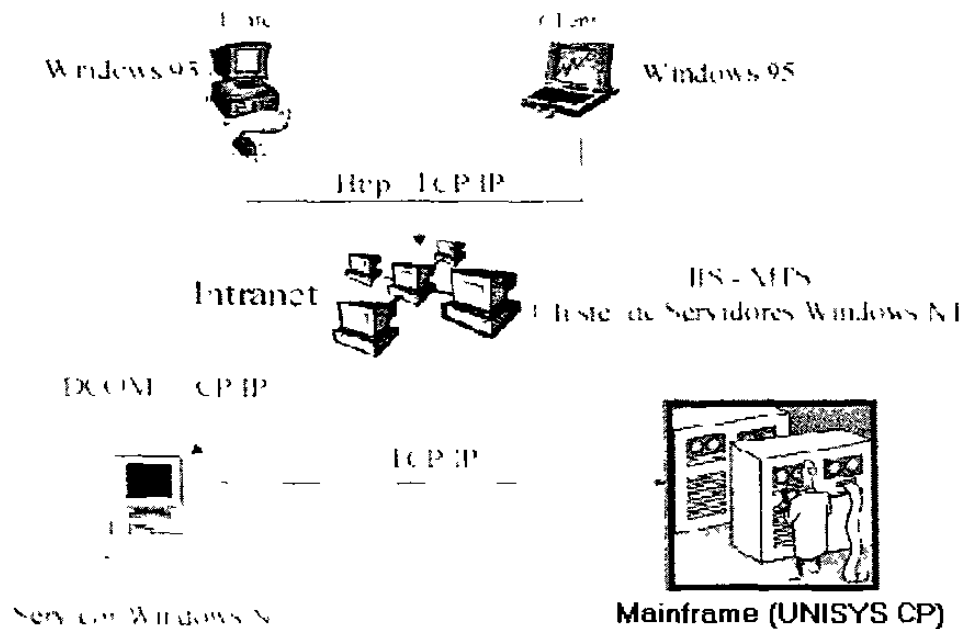


Figura 3.3. Esquema general de la arquitectura funcional de la comunicación de la computadora central UNISYS CLEARPATH

3.2.4 Almacenamiento de la información.

La situación actual del equipo UNISYS CLEARPATH en cuanto a su capacidad de almacenamiento de información es tal que se encuentra casi al límite permitido, por esto se está analizando la posibilidad de aumentar su capacidad actual la cual es de un total de 350 Gigabytes de espacio. Estos 350 Gigabytes de espacio están compuestos por una serie de discos de la marca EMC, en los cuales tienen alojados una diversidad de software que van desde las utilerías para manejar las bases de datos del sistema de créditos comerciales e hipotecarios.

Estos grupos de discos EMC le dan a los diversos sistemas que los emplean la capacidad centralizar los datos, así como la integridad de los mismos, compartir discos entre diferentes aplicaciones, escalabilidad de la capacidad de almacenamiento esto

quiere decir que la cantidad de discos puede incrementarse desde 35 Gigabytes hasta varios Terabytes dándole a las empresas que los emplean la seguridad de que puedan incrementar en cualquier momento y con gran facilidad su capacidad de almacenamiento.

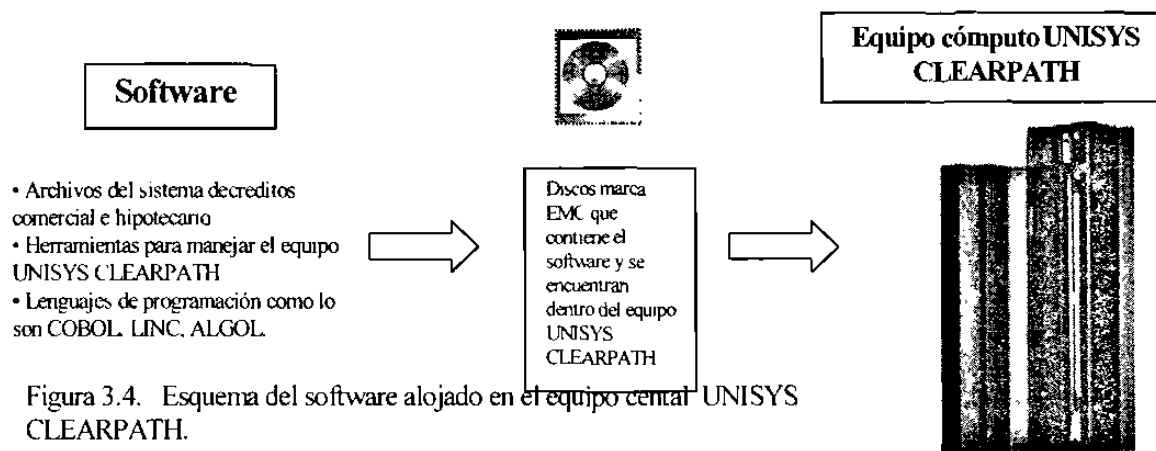


Figura 3.4. Esquema del software alojado en el equipo central UNISYS CLEARPATH.

3.2.5 Configuración Física.

El equipo UNISYS CLEARPATH tiene un Frame (Gabinete) en el cual se encuentra los discos, circuitos, microprocesadores, monitor, conectores con la red, conector para la impresora y cartuchera todo esto con un peso de 712 kg y un tamaño aproximado de 1.25 metros cuadrados.

3.2.6 Periféricos

Dentro de los periféricos el equipo tiene conectada una *cartuchera* es de marca Alpine con capacidad para respaldar un sólo cartucho con una capacidad de hasta 800 Megabytes de datos ya comprimidos. Además tiene las siguientes características:

- Velocidad de respaldo de 3 Megabytes por segundo.

- ❑ Cargan automáticamente los cartuchos aunque también pueden operar de forma manual.
- ❑ Alta integridad de datos.
- ❑ Por ser una cartuchera pequeña consume muy poca energía.

Una impresora marca UNISYS modelo UMS4740 la cual ubicándola en cuanto a su capacidad de impresión es de un rango intermedio puesto que hay impresoras con más capacidad de impresión.

Además esta impresora tiene las siguientes propiedades:

- ❑ Puede imprimir hasta 40 páginas por minuto.
- ❑ Imprime 600 puntos por pulgada.
- ❑ Puede admitir diferentes tipos de hojas.
- ❑ Puede manipular hasta 2500 hojas en su recipiente de entrada.

3.2.7 Descripción de los cambios requeridos al equipo UNISYS CLEARPATH.

Como se ha venido comentando el equipo UNISYS CLEARPATH se encuentra operando con niveles muy altos de información casi llegando a la saturación de los discos y también de sus procesadores, y por si fuera poco se espera que en los próximos 5 años el sistema de créditos comerciales e hipotecarios tenga un crecimiento de alrededor de 150,000 créditos, por esto en el departamento de sistemas analizaron una serie de medidas todas ellas encaminadas al crecimiento del equipo las cuales mencionaremos a continuación.

Incremento del 100% de la capacidad de procesamiento. el porcentaje originaria que el número de procesadores se incremente a 4 puesto que actualmente tiene

operando 2 procesadores que forman el 100% de la capacidad instalada. Los procesos que actualmente se están ejecutando tanto EN-LINEA como BATCH se encuentran operando con cierto problema pues el alto nivel de saturación hace de los procesos más lentos. La necesidad de un procesador más fue determinada sobre la base de pruebas que se hicieron con las cargas que generan los procesos de los 150,000 créditos nuevos. El procesador que se agregaría a la computadora sería CMOS Pentium de la marca Intel al igual que los otros dos procesadores que ya contiene el equipo.

Incremento del 100% de la capacidad de almacenamiento en discos, el porcentaje fue determinado sobre la base de pruebas de crecimiento las cuales arrojaron que el espacio que puedan ocupar los nuevos 150,000 créditos es de alrededor del 100% en relación con la capacidad actual instalada la cual es de 450 Gigabytes que da origen a la necesidad de otros 350 Gigabytes de discos de la marca EMC.

Incremento de las cartucheras, si bien los respaldos de información se han venido realizando con una sola cartuchera esto representa un problema para los operadores pues es muy requerido de respaldos de hasta 8 cartuchos en un proceso diario y esto se acrecentará aún más en el futuro debido a los 150,000 créditos nuevos que entrarían en los próximos 5 años. El área de sistemas estima que con dos cartucheras más se podría satisfacer la demanda de respaldos que diariamente se llevarán a cabo.

Incremento del número de cartuchos, así como es necesario incrementar el número de cartucheras también se tiene que aumentar el número de cartuchos disponibles para el respaldo, pues actualmente se tienen aproximadamente 200 cartuchos con capacidad de hasta 800 Megabytes de capacidad de almacenamiento, los cuales están destinados a la operación diaria y mensual siendo esta cantidad insuficiente con los crecimientos de información que han venido registrando recientemente por lo que el área de sistemas estima que con 150 cartuchos adicionales iguales a los que ya se tienen nos daría una operación satisfactoria en los próximos 5 años incluyendo los nuevos 150.000 créditos nuevos que entrarán al sistema.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y CÁLCULO DE COSTOS Y AHORROS DE LOS PROYECTOS EVALUADOS.

4.1 Descripción de los Costos y ahorros relacionados con la evaluación de los proyectos evaluados.

Primeramente hay que señalar que las fuentes internas de la empresa que nos proporcionaron información referente a los costos de cada uno de los proyectos fueron los departamentos de Sistemas, Recursos Humanos y Contabilidad.

Ahora bien el objetivo de este capítulo es el de determinar cada uno de los costos que afectan a los proyectos evaluados, los proyectos diferirán en los costos que los afectan así como en los montos de dichos costos. Se dice que también los proyectos tendrán ahorros pues en el caso del proyecto del equipo de cómputo IBM S/390 que

actualmente está operando sustituiría la operación del equipo UNISYS CLEARPATH entonces algunos gastos se eliminarían por lo cual se debe manejar como un ahorro el que ya no se lleven a cabo estos costos por lo que la expresión de ahorros sólo se aplicaría al proyecto IBM S/390.

En los siguientes puntos se explicará cada uno de los costos y ahorros que están involucrados en la evaluación de ambos proyectos, así también como la manera en que se calcularon. Primeramente se analizarán los costos y ahorros del proyecto del equipo de cómputo IBM S/390.

Hay una serie de aclaraciones que se tienen que mencionar como lo es que los costos relacionados con equipo de cómputo normalmente las cotizaciones se efectúan en dólares, provocado porque casi toda la tecnología viene del extranjero; y para evitar la pérdida del valor de los equipos de cómputo con las variaciones del dólar, los vendedores de estos equipos se protegen vendiendo sus productos en dólares que es la divisa universalmente aceptada. El hecho de estar utilizando el dólar como moneda hace que muchos de los costos que se van a mencionar estarán expresados en esa divisa, por lo que se tendrá que determinar su tipo de cambio durante el transcurso de la evaluación de los dos proyectos; pero para evitar entrar en el ámbito de pronósticos del tipo de cambio del dólar que usualmente suelen ser equivocados, se tomará para evaluar los dos proyectos el tipo de cambio vigente al 10 de Noviembre del año 2000 de 9.50 pesos por cada dólar y se tomará como tipo de cambio para los próximos 5 años que es el periodo en que se evaluarán ambos proyectos. La razón de utilizar el tipo de cambio a esta fecha es porque era la más reciente al momento en que se estaba realizando esta tesis.

También hay que mencionar que el proyecto de equipo IBM S/390 se evalúa como una alternativa que eliminaría la utilización de la otra alternativa que es el equipo central UNISYS CLEARPATH por lo que todos los costos en que se incurren se volverían un ahorro en la alternativa del equipo central IBM S/390.

Con respecto al costo de personal hay que señalar que representa un ahorro porque el personal que trabaja actualmente en el desempeño del equipo UNISYS CLEARPATH se trasladaría a trabajar en el equipo IBM S/390, hasta este punto no habría ningún ahorro puesto que se trata del mismo personal, el ahorro se daría porque para operar el equipo IBM S/390 requiere de 2 personas menos en el departamento de desarrollo de sistemas.

Por otra parte hay ciertos costos como la compra de los cartuchos de toner para la impresora, además también el costo del papel para la impresora que son costos comunes a ambos proyectos y por tal no van a ser analizados.

4.2 Costos y ahorros relacionados con la evaluación del proyecto del equipo central IBM S/390.

Los costos del proyecto del equipo IBM S/390 se pueden resumir en que habrá un gran gasto por el aumento de la capacidad del equipo (hardware y software) y el gasto en capacitación de los empleados en las herramientas utilizadas en el equipo de cómputo. Por otra parte tenemos la ventaja de los ahorros que nos proporciona el eliminar el equipo UNISYS CLEARPATH y que es el punto a favor de la migración de los créditos comerciales al equipo IBM S/390. Por lo que respecta a la depreciación y amortización de equipo de cómputo beneficiará de manera importante al proyecto.

4.2.1 Costo del incremento del procesamiento de información al equipo IBM S/390.

Como ya se había mencionado anteriormente el equipo central IBM S390 se vería incrementado su capacidad de procesamiento en un 30% de su capacidad actual esto fue determinado por una prueba de carga de procesamiento, en la cual se hizo una

simulación en la cual se agregaron 150,000 créditos a la base de datos existente del sistema de créditos comerciales e hipotecarios para determinar su impacto en los procesos tanto EN-LINEA, BATCH, así como el impacto que tendría en las transmisiones hechas por el sistema a otras instituciones tanto internas como externas al Banco. Debido a que la capacidad de procesamiento actual es de 10 procesadores CMOS entonces el incremento del 30% nos daría una totalidad de 13 procesadores.

El proveedor del equipo central IBM S/390 está cotizando estos tres procesadores en 12,000 dólares más un costo de 8,000 dólares por concepto de instalación que el mismo proveedor efectuará; dando en total 20,000 dólares los cuales nos dan un total de 190,000 pesos con un tipo de cambio de 9.50 pesos por dólar.

En resumen: Costo por el incremento en el procesamiento de información del equipo IBM S/390 = \$ 190,000 al inicio del proyecto. (año 0)

4.2.2 Costo por el incremento en el almacenamiento de información del equipo IBM S/390.

Al igual que en el costo por incremento del procesamiento de información se hicieron pruebas de carga para determinar el volumen de espacio requerido para llevar a cabo todas las operaciones que el sistema realiza más el incremento previsto de 150,000 créditos comerciales e hipotecarios.

Los resultados hechos con herramientas de diagnóstico del comportamiento de discos determinaron que la aplicación de créditos comerciales e hipotecarios requeriría aproximadamente unos 480 Gigabytes de espacio en disco. los cuales se le agregarán al equipo central IBM S/390 con 20 discos marca EMC con una capacidad de 24 Gigabytes cada uno

Con respecto a los costos de estos discos marca EMC el proveedor está cotizando cada disco en 700 dólares por lo que la suma de los 20 discos son 14,000 dólares más un gasto de instalación de 8,000 dólares nos da un total de 22,000 dólares los cuales a un tipo de cambio de 9.50 pesos por dólar nos dan \$ 209,000 pesos.

En resumen: Costo por el incremento en el almacenamiento de información del equipo IBM S/390 = \$ 209,000 al inicio del proyecto. (año 0)

4.2.3 Costo por licenciamiento de software del equipo IBM S/390.

El software que se planea utilizar en el nuevo ambiente representa varios cambios por ejemplo la base de datos que se va a utilizar será DB2 que nunca antes había operado en ninguno de los sistemas del Banco por lo cual va a tener que adquirir la licencia la base de datos, otro software que se adquiriría es el de administración de bases de datos DB2 que tampoco ha sido utilizado en ambiente de IBM S/390 dentro del Banco y finalmente el software del sistema de créditos comerciales e hipotecarios también sería adquirido por el banco; En resumen el software que se comprará es el siguiente:

- ❑ Manejador de base de datos DB2
- ❑ Herramientas de administración de la base de datos DB2
- ❑ El software del sistema de créditos comerciales e hipotecarios.

El paquete de software antes mencionado será adquirido por el Banco y su pago será en dos partes iguales, la primera será en la fecha que se termine la instalación de todo el software al finalizar el mes de Diciembre del año 2000 y el segundo pago será en el mes de Diciembre del año 2001. Los montos de ambos pagos serán de 550,000 dólares cada uno que se pagarán al tipo de cambio vigente a la fecha de pago. Pero para cuestiones del estudio que estamos realizando se convertirán a pesos a 9.50 pesos por dólar por se la fecha más reciente a la fecha de elaboración de este trabajo (10 de Noviembre de 2000).

*En Resumen: Costo por las licencias de software del proyecto relacionado al equipo IBM S/390 Pago 1 = \$ 4,225,000 pesos al inicio del proyecto. (año 0)
Pago 2 = \$ 4,225,000 pesos en el mes de Diciembre. (año 1)*

4.2.4 Costo por los cartuchos para el respaldo de información en el equipo IBM S/390.

Debido a que todo sistema debe estar preparado para cualquier contingencia los datos que conforman la información de cada cliente así como también los programas que hacen funcionar a un sistema deben ser respaldados en cartuchos que son utilizados por la cartuchera 3490E de IBM. como característica de estos cartuchos es de que pueden almacenar hasta 800 Megabytes de información.

Como es mucha la información que es necesaria respaldar y además todos los cartuchos que se utilizan se guardan por espacio de tiempo de un mes hasta 5 años, por lo cual es necesario comprar un gran número de cartuchos para cumplir con la demanda diaria que se estima es de alrededor de 8 cartuchos diarios. Se ha calculado que comprando alrededor de unos 350 cartuchos los cuales van a estar usándose de manera periódica y reciclándose los que van venciendo.

Los costos de cada uno de estos cartuchos son de 30 dólares por cartucho por lo que el gasto total sería de 10.500 dólares a un tipo de cambio de 9.50 pesos por dólar estamos hablando de \$99.750 pesos los cuales serían pagados a fin de mes de Diciembre del año 2000 que viene a ser el inicio de operaciones del equipo.

Resumen Costo por almacenamiento de información en cartuchos 3490E para equipo IBM S/390 \$ 99,750 al inicio del proyecto.

4.2.5 Costo del personal relacionado con el proyecto del equipo IBM S/390.

El proyecto relacionado con el equipo de cómputo IBM S/390 involucra diferentes departamentos de sistemas, y ciertos departamentos se ven mayormente involucrados que otros y por lo tal también influyen más en el costo del personal.

Desde que se planteo la alternativa de migrar al equipo del equipo UNISYS CLEARPATH al de IBM S/390 se sabía que uno de los puntos fuertes del equipo IBM S/390 es que la elaboración de programas así como cambios a las bases de datos son realizados con un grado mayor de automatización, lo que le permite al trabajador ser más eficiente en su trabajo y por consecuencia tener menos trabajadores asignados al sistema de créditos comerciales e hipotecarios, esto provoca una reducción en el costo de personal en relación con el costo que presenta el equipo UNISYS CLEARPATH.

Los costos de empleados fueron proporcionados de acuerdo a la nómina del año 2000 por lo que para los años del período de evaluación del 2001 al 2005, se tendrán que incrementar estos sueldos. La forma en que se harán estos incrementos van a estar en función del incremento de la inflación pronosticada para esos años la cual veremos en el capítulo 6 referente a la inflación de los costos.

A continuación se van analizar los diferentes departamentos de sistemas con sus empleados y sus costos:

4.2.5.1 Costos de personal del departamento de desarrollo de sistemas.

Es el grupo de personas que pertenecen al banco así también como empleados externos que se dedican a elaborar, y dar mantenimiento al software de aplicaciones o sistemas Bancarios los cuales se utilizan para dar atención al sistema de créditos comerciales e hipotecarios. En este caso en particular la evaluación del proyecto involucra a un grupo de 12 personas, entre ellos se encuentran un líder de proyecto, un gerente, cinco analistas y cinco programadores.

La razón de la inclusión del departamento de desarrollo de sistemas en el proyecto del equipo de cómputo de IBM S/390 se debe que una vez que se compre el software aplicativo (DB2, herramientas de DB2 y el sistema de créditos comerciales e hipotecarios) se tiene que dar mantenimiento al software instalado.

Los doce empleados que fueron enumerados anteriormente representan un costo anual para el banco de 2,028.000 pesos incluyendo las diversas prestaciones a que tienen derecho los empleados. Esta cifra fue otorgada por el departamento de Recursos Humanos del Banco de acuerdo a la nómina del año 2000.

4.2.5.2 Costos de personal del departamento de Producción de sistemas.

Son un grupo de personas que pertenecen al banco son responsables de vigilar del correcto funcionamiento de las aplicaciones del sistema de créditos comerciales e hipotecarios, dicho grupo de personas también son los encargados de la seguridad del sistema, así como de los permisos para acceder a estos sistemas. La responsabilidad del departamento de Producción está en función del software que el departamento de Desarrollo libera y es puesto a disposición de los diferentes departamentos comerciales

del Banco. Una vez conocida la funcionalidad del departamento de producción dentro del Departamento de Sistemas se procederá a determinar su función dentro de esta evaluación del proyecto del equipo de cómputo central IBM S/390.

La razón por la que el departamento de producción entra en la evaluación del proyecto es que habrá que agregar nuevo personal al que actualmente se encuentra responsabilizado con el correcto funcionamiento del sistema de créditos comerciales e hipotecarios estos están trabajando con el equipo de cómputo de UNISYS por lo que de utilizar el equipo IBM S/390 en el futuro sería necesario agregar personal al departamento de desarrollo de sistemas con conocimientos de las herramientas nuevas, como lo es la base de datos DB2. Los requerimientos de personal para esta área son:

- Tres operadores responsables de la ejecución y asignación de usuarios.
- Tres analistas en DB2.
- Un gerente de producción

Todos estos nuevos empleados originarían al proyecto un costo de 1,140,000 pesos anualmente, incluyendo todas las prestaciones que el Banco otorga a sus empleados. La cantidad antes mencionada fue estimada sobre la base del tabulador de sueldos que el Departamento de Recursos Humanos tiene registrados para el año 2000. Hay que señalar también que estos sueldos van a ser incrementados para los años del 2001 al 2005 de acuerdo al último incremento de salario efectuado en el mes de Enero del año 2000 el cual es muy parecido al incremento de la inflación en el año.

4.2.5.3 Costos de personal del departamento de Soporte Técnico de Sistemas.

Al igual que los otros dos departamentos de sistemas se ven involucradas en la evaluación del proyecto del equipo IBM S 390. El departamento de soporte técnico

como su nombre lo indica es el conjunto de personas encargadas de dar soporte y mantenimiento técnico al equipo IBM/390 y también al software instalado en el equipo, de ellos depende que el software como la base de datos DB2 funcionen correctamente, otra función relacionada con ellos es que en caso de llevar a cabo el proyecto, el departamento de soporte técnico se encargaría de instalar junto con los proveedores los nuevos procesadores y discos.

Debido a que para el departamento de Soporte no representa un trabajo continuo el proyecto en cuestión, siendo más bien un trabajo esporádico en el que depende en gran medida de los problemas que se puedan suscitar con el equipo y con el software de DB2. Por esta razón es que los mismos empleados que han venido trabajando para el proyecto de UNISYS CLEARPATH se encargarían del soporte técnico para el proyecto de IBM S/390.

Estos dos empleados originarían un costo de 540,000 pesos anualmente, incluyendo todas las prestaciones que el Banco otorga a sus empleados. La cantidad antes mencionada fue estimada sobre la base del tabulador de sueldos que el Departamento de Recursos Humanos tiene registrados para el año 2000. Hay que señalar también que estos sueldos van a ser incrementados para los años del 2001 al 2005 de acuerdo al último incremento de salario efectuado en el mes de Enero del año 2000 el cual año tras año es muy similar a la inflación registrada en el año inmediato anterior.

Haciendo un resumen de costos del personal de los diversos departamentos de sistemas se construyó la siguiente tabla:

Departamento	Costo del año 2000
Desarrollo	\$2 028 000
Producción	\$1 140 000
Soporte Técnico	\$540,000
Total	\$3 708 000

Tabla 4 1 Sueldos de empleados de Sistemas durante la evaluación del proyecto de equipo de computo IBM S/390 en el año 2000

4.2.5.4 Impacto positivo del proyecto del equipo de cómputo IBM S/390 en los costos de personal.

Uno de los beneficios que proporciona el equipo de cómputo IBM S/390 sobre el de UNISYS CLEARPATH es que requiere de un menor personal para su mantenimiento, operación y desarrollo, la razón por la que el número de personas que se requiere es menor es porque el sistema tiene más herramientas como lo son lenguajes con más poderío como lo es SQL, además de las utilerías de la Base de Datos DB2 que hacen más fácil la manipulación de los archivos y otras mejoras más que sin duda permiten una mayor automatización del tabulador de sistemas, además el sistema nuevo fue diseñado para atacar ciertos problemas que se tenían en el sistema anterior.

El departamento que más se beneficiará va a ser el departamento de Desarrollo puesto que es ahí donde hay un número mayor de programadores y analistas los cuales son los que más utilizan el lenguaje de programación SQL y las Bases de Datos DB2. El departamento de Soporte Técnico no le beneficiará ni le perjudicará pues son los mismos técnicos que trabajarían en ambos proyectos.

Como ya se tiene determinado las tablas de costos de personal de ambos proyectos para el año 2000, por lo que procederemos a compararlas para determinar cuanto se va a ahorrar y con estas cifras saber el monto que se ahorrará con la implementación de la alternativa del proyecto del equipo IBM S/390.

Departamento	Costo del año 2000
Desarrollo	\$2,251,000
Producción	\$1,410,000
Soporte Técnico	\$540,000
Total	\$4,501,000

Tabla 4.2 Sueldos de empleados de Sistemas durante la evaluación del proyecto de equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH en el año 2000

Departamento	Ahorro en el año 2000
Desarrollo	\$523,000
Producción	\$270,000
Soporte Técnico	\$0
Total	\$793,000

Tabla 4.3 Cifras que se ahorrarían al utilizar el equipo de cómputo IBM S/390 en lugar del UNISYS CLEARPATH en el año 2000

Estos ahorros se pueden apreciar al comparar las tablas resumen de los costos y ahorros de ambos proyectos (tabla 4.5 y 4.7), no se manejará bajo el rubro de ahorro puesto que en ambos proyectos van a incurrir en dicho gasto, la comparación se hace para saber que el proyecto del equipo IBM S/390 presenta una disminución debido a que emplearía menor personal.

4.2.6 Costo por consumo eléctrico relacionados con el equipo de cómputo IBM S/390.

Una de las cuestiones positivas del proyecto del equipo de cómputo IBM S/390 es de que se aprovecharía el funcionamiento del equipo para dar servicio aparte de los sistemas que actualmente tiene funcionando como los son Cheques, Inversiones, Tarjetas de crédito, Mesa de dinero y Control de Cambios y se le anexaría el sistema de créditos comerciales e hipotecarios que dió origen al cambio de equipo de cómputo del UNISYS CLEARPATH al IBM S/390. Y debido a que el equipo IBM S/390 ya estaba funcionando sus costos por consumo de energía eléctrica ya estaban siendo realizados razón por la cual se considera que el costo de consumo eléctrico no debe ser tomado en cuenta para evaluar el proyecto. Si bien el equipo (IBM S/390) se le incrementará su capacidad de procesamiento y almacenamiento de información esto no representa un incremento notable en el consumo de energía eléctrica.

capacidad de procesamiento y almacenamiento de información esto no representa un incremento notable en el consumo de energía eléctrica.

En resumen: El costo por consumo eléctrico no es considerado porque el equipo ya operaba anteriormente.

4.2.7 Costo por capacitación relacionados con el equipo de cómputo IBM S/390.

El costo de capacitación está compuesto por 3 cursos que un grupo de empleados de los 3 departamentos de sistemas (desarrollo, producción y soporte técnico) que tomarían cursos de capacitación en el lenguaje SQL así como el manejador de base de datos DB2 y además de los cursos anteriores también se capacitaría al personal en el funcionamiento del sistema de créditos comerciales e hipotecarios

Como se vió en el punto donde se mencionaban los costos de personal se determinó el número de empleados que estarían asignados al proyecto del equipo de cómputo IBM S/390, por lo que son estos mismos empleados los que van a recibir capacitación. Ahora bien no todos los empleados van a recibir el mismo tipo de cursos, pues la profundidad de ellos dependerá del perfil de cada uno de los empleados y su nivel de conocimientos en el tema.

El costo ya totalizado de todos los cursos y para todos los empleados es de 134,000 dólares los que serán pagados al inicio de estos cursos 12 de Noviembre del año 2000, al igual que como se ha venido utilizando el tipo de cambio de 9.50 pesos por dólar nos da la cifra de \$1,273,000 pesos.

En resumen: Costo por la capacitación al personal de los diversos departamentos de sistemas relacionadas con el proyecto del equipo IBM S/390 = \$ 1,273,000 pesos al inicio del proyecto.

4.2.8 Ahorros del proyecto del equipo IBM S/390 por eliminación del equipo UNISYS CLEARPATH.

Al evaluar el proyecto del equipo de cómputo IBM S/390 representa la idea de suprimir costos del equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH el cual contiene el sistema créditos comerciales e hipotecarios actualmente.

La razón por la que se dejan de incurrir en estos gastos es porque se aprovecharía el funcionamiento del equipo de cómputo IBM S/390 que se tiene operando para otros sistemas bancarios como lo son Cheques, Inversiones, Mesa de Dinero, Control de Cambios, es decir se aprovecharían las economías de escala de esta computadora y se eliminarían los gastos del equipo UNISYS CLEARPATH.

Los costos que se ahorrarían con la migración al equipo IBM S/390 son los siguientes:

- Ingresos por la venta del equipo UNISYS CLEARPATH
- Eliminar los gastos operativos que implica mantener el equipo principalmente el gasto de consumo eléctrico.
- Disminución del costo por el personal.

Estos costos serán evaluados y cuantificados cada uno individualmente enseguida.

4.2.9 Ahorro por la venta del equipo UNISYS CLEARPATH.

La venta del equipo de cómputo representa un buen ingreso pues a pesar de que es un equipo relativamente antiguo ya que se tiene operando desde el año de 1998 pero con actualizaciones que se le han hecho lo convierten en un equipo que todavía puede trabajar un algún tiempo, por lo que se le pidió al proveedor de equipo UNISYS que evaluará las condiciones en que se encuentra para poder estimar su valor de mercado para ponerlo a la venta. Como resultado de esta evaluación se determinó que el valor de rescate del equipo es de 360,000 dólares que multiplicados por 9.50 pesos por dólar nos da la cantidad de \$3,420,000 pesos. el valor incluye únicamente a la computadora central junto con la cartuchera y no incluye la impresora la cual será destinada para otros fines dentro del departamento de sistemas.

El departamento de sistemas tiene planeado poner a la venta el equipo una vez que se concluya completamente con la migración del equipo UNISYS CLEARPATH hacia el equipo IBM S/390, lo cual se tiene planeado terminar al finalizar el año 2001. A pesar de que el equipo IBM S/390 va a operar a partir del año 2000 la funcionalidad del otro el CLEARPATH no terminará hasta finalizar el año 2001 la razón de esto es que por razones de seguridad de tenerlo como contingencia en caso de algún problema con el equipo nuevo.

En resumen. Ahorro por la venta del equipo UNISYS CLEARPATH por \$3,420,000 al finalizar el año 2001.

4.2.10 Ahorro por la eliminación de los gastos de consumo de energía eléctrica que origina el equipo UNISYS CLEARPATH.

Los gastos operativos que origina el equipo UNISYS CLEARPATH son esencialmente los gastos de consumo eléctrico los cuales son determinados sobre la base del comportamiento de los pagos que se han hecho durante el año 2000. En el caso particular del costo de consumo eléctrico es fácil de calcular porque el consumo de energía eléctrica se limita al consumo eléctrico del local donde se encuentran ubicados todos los aparatos que están relacionados con el equipo y por lo tanto todo el consumo de electricidad se le debe asignar al equipo UNISYS CLEARPATH.

Dentro del local del equipo UNISYS CLEARPATH se encuentran los siguientes aparatos eléctricos:

- Una computadora UNISYS CLEARPATH
- Una impresora
- Una cartuchera
- Cinco computadoras personales
- Un equipo de aire acondicionado

La forma en que se determinó el consumo eléctrico de la sala de cómputo del equipo UNISYS CLEARPATH fue sobre la base de la suma de los recibos de consumo eléctrico del año 2000 siendo de \$110,000.00 pesos, debido a que los aparatos eléctricos están encendidos los 365 días de año las 24 horas el comportamiento de los recibos de consumo eléctrico son muy parecidos excepto cuando hay un incremento en la tarifa de consumo eléctrico. La Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) año tras año incrementa las tarifas de consumo eléctrico en función de la inflación, para no errar al momento de incrementar el costo con una sola tasa de inflación, hemos decidido plantear 3 escenarios posibles de la inflación en México. lo que se trata de hacer es establecer un margen en el que se pueda mover la inflación, con una inflación baja, media y alta en relación con la inflación pronosticada del año 2000 es la manera en que se crean estos tres escenarios de los que se ha hecho referencia. El tema de la inflación será descrito y evaluado más adelante en el capítulo referente a la inflación.

Para la evaluación del proyecto se tomarán los costos de los años del 2001 al 2005 que son los años que forman el período que se está analizando; la razón por la que aparece se determinó el costo \$110,000.00 de consumo eléctrico en el año 2000 es porque se utiliza tan sólo se utilizará como referencia para determinar el incremento que afectará a los costos de consumo eléctrico para los años 2001 al 2005.

En resumen: El costo de consumo eléctrico del equipo de cómputo IBM S/390 para el año 2000 es de 110,000 pesos y se utilizará como referencia para calcular los incrementos de consumo eléctrico, para los años del 2001 al 2005.

4.3 Resumen de los costos y ahorros relacionados con el proyecto del equipo IBM S/390.

Después de haber cuantificado la serie de gastos así como también los ahorros que nos proporcionaría el trabajar con el equipo IBM S/390 presentamos un resumen en el que nos muestre tanto los costos por cada uno de los 5 años que implica la evaluación de proyecto así como también la suma total de la inversión inicial del proyecto.

Tanto esta tabla como la tabla resumen del proyecto del equipo UNISYS CLEARPATH serán de mucha utilidad ya que en ella nos basaremos para el análisis que más adelante haremos para determinar cual de los dos proyectos nos es menos costoso.

Costo o Ahorro	Inversión Inicial	Año 2001
Costo por incremento de procesamiento del IBM S/390	\$190,000	
Costo por incremento de almacenamiento del IBM S/390	\$209,000	
Costo por el licenciamiento de software del equipo IBM S/390	\$4,225,000	\$4,225,000 *1
Costo por compra de cartuchos	\$99,750	
Costo de personal	\$3,708,000 *2	
Costo por capacitación	\$1,273,000	
Ahorro por la venta del equipo UNISYS		\$3,420,000 *1
Ahorro por consumo de energía eléctrica del equipo UNISYS	\$110,000 *2	

Tabla 4.4 Resumen de costos y ahorros iniciales del proyecto relacionado al equipo de cómputo IBM S/390.

*1 Estos datos están expresados en pesos actuales

*2 Estas cifras no forman parte del estudio y solo se utilizarán para determinar las cifras para los años siguientes, pues estas cifras se multiplicarán por los factores de inflación de cada uno de los años del periodo de evaluación (2001 al 2005).

4.4 Costos y ahorros relacionados con la evaluación del proyecto del equipo central UNISYS CLEARPATH.

Trataremos ahora de todos los costos tanto los que resultan de los cambios necesarios para el incremento de la capacidad del equipo así como los costos fijos que mes con mes se tienen que erogar para el desarrollo adecuado tanto del equipo UNISYS CLEARPATH como del sistema de créditos comerciales e hipotecarios el cual opera dentro del equipo UNISYS CLEARPATH, estos gastos fijos son los gastos de consumo de energía eléctrica y los gastos del personal del departamento de sistemas del equipo de cómputo antes mencionado.

Hay una serie de gastos como lo son el gasto de papel para impresión y el gasto de toner que las impresoras, estos gastos no serán considerados puesto que son comunes a los dos proyectos evaluados.

Algunos de los costos que mencionaremos vendrán expresados en dólares pues todos los proveedores de equipo manejan sus precios en dólares. La causa de la cotización en dólares se debe a que el equipo proviene principalmente de Estados Unidos

y para evitar pérdida ante una eventual devaluación del peso prefieren cotizar en dólares los cuales a final de cuentas son convertibles a pesos según al tipo de cambio de la fecha en que se realice el pago. Pero como es muy difícil predecir el comportamiento del tipo de cambio peso-dólar tomaremos como tipo de cambio fijo el de 9.50 el cual se encuentra vigente a la fecha de elaboración de la tesis (10 de Noviembre de 2000).

Podemos decir que los costos que presenta el proyecto son prácticamente los mismos que se han venido realizando en estos últimos dos años de operación del equipo de cómputo, a diferencia de los años anteriores en el año en curso (2000) se invertirá una cantidad de dinero para aumentar la capacidad de almacenamiento y procesamiento del equipo. Por lo que respecta a los costos de personal, consumo eléctrico serán muy parecidos a los costos de los años anteriores.

4.4.1 Costo por el incremento del procesamiento relacionado con el equipo UNISYS CLEARPATH.

El costo por incrementar la capacidad de la computadora UNISYS CLEARPATH va a consistir en agregar dos procesadores Pentium de Intel (CMOS) que según el proveedor del equipo está cotizando en 16,000 dólares, esta cifra incluye también una serie de tarjetas que requiere el equipo central, aunado a los 16,000 dólares anteriores debe considerarse el costo de la instalación de los mismos que cuesta otros 5,000 dólares para sumar una totalidad de 21,000 dólares que al tipo de cambio que estamos manejando de 9.50 pesos por dólar nos da la cantidad de \$199,500 pesos los cuales se pagarían al finalizar el mes de Diciembre del año 2000.

En Resumen El Costo por el incremento en el procesamiento de información del equipo UNISYS CLEARPATH = \$199,500 al inicio del proyecto.

4.4.2 Costo por el incremento del almacenamiento en discos del equipo UNISYS CLEARPATH.

Una vez que el área de sistemas determinó la cantidad de espacio de 350 Gigabytes que el equipo UNISYS CLEARPATH requería para poder hacer frente a la entrada de los 150,000 créditos nuevos, se pidió al proveedor la cotización de estos 350 Gigabytes los cuales le costarán al Banco 15,000 dólares más un gasto de instalación de 5,000 dólares nos da un total de 20,000 dólares que multiplicados por 9.50 pesos por dólar nos da la cantidad de 54,150 pesos los cuales se liquidarían a más tardar al final del año 2000.

En Resumen: Costo por el incremento del almacenamiento de información en discos del equipo UNISYS CLEARPATH = \$190,000 al final del año 2000.

4.4.3 Costo por la compra de cartucheras del equipo UNISYS CLEARPATH.

Como se dijo anteriormente el incremento en cartucheras es requerido porque en la operación diaria lo necesita urgentemente ya que en los respaldos de información se hacen de un cartucho a la vez. Para determinar el incremento de cartuchera; el departamento de sistemas analizó y determinó que con dos cartucheras más darían por resultado una mejora importante a la hora de hacer los respaldos. Ahora bien se cotizó con el proveedor de equipo UNISYS y nos dió un precio de 15,000 dólares por las dos cartucheras de la marca ALPINE que al tipo de cambio de 9.50 nos da una cantidad de 142,500 pesos pagaderos en el mes de Diciembre del año 2000.

En Resumen: Costo por el incremento de cartucheras del equipo UNISYS CLEARPATH = \$142,500 al mes de Diciembre del 2000.

149000

4.4.4 Costo por la compra de nuevos cartuchos de respaldo del equipo UNISYS CLEARPATH.

Debido a que los 200 cartuchos que son compatibles con la cartuchera ALPINE de 800 Megabytes cada uno los cuales se encuentran operando actualmente en los respaldos tanto diario como mensual son insuficientes para la cantidad de información que se está manejando; para resolver el problema es necesario que se compren otros 150 cartuchos con los cuales se cumpliría completamente con todos los requerimientos actuales de respaldo. El precio de cada uno de estos 150 cartuchos es de 25 dólares cada uno nos da la cantidad de 3,750 dólares que al tipo de cambio de 9.50 pesos por dólar nos da una cantidad de 35,625 pesos pagaderos en el mes de Diciembre del año 2000.

En Resumen: Costo por la compra de nuevos cartuchos de respaldo del equipo UNISYS CLEARPATH = \$35,625 al mes de Diciembre del 2000

4.4.5 Costo del personal relacionado con el proyecto relacionado al equipo UNISYS CLEARPATH.

En el proyecto el costo de personal que se va a manejar es el que actualmente se tiene asignado, pues el cambio del proyecto radica en el incremento de capacidad que va a sufrir el equipo UNISYS CLEARPATH y no en el cambio que pueda tener el personal asignado al proyecto. Ni siquiera la instalación de los nuevos aditamentos que sufra el equipo UNISYS CLEARPATH requerirá de más personal pues la instalación estará a cargo del proveedor del equipo y del personal de soporte técnico. Por lo que el costo de personal será igual al de años anteriores.

Las cantidades de los costos del personal fueron obtenidas sobre la base de los datos proporcionados por el departamento de nómina del Banco. Estas cifras corresponden al

año de 2000 y se utilizarán estas cifras para estimar el gasto de personal del período del 2001 al 2005 que es la duración de la evaluación del proyecto. La forma en que se van a determinar los incrementos a los sueldos para el período de evaluación estará en función de la inflación. Y para evitar el margen de error que se generaría al utilizar una sola inflación se ha decidido que la evaluación se llevará a cabo con tres posibles escenarios de inflación (baja, media y alta en relación de la inflación pronosticada para el año 2000) que abarcarán los 5 años del período de evaluación.

A continuación se van a analizar los diferentes departamentos de sistemas con sus empleados, esto con el motivo de visualizar el tipo de empleados que son requeridos así como sus costos.

4.4.5.1 Costos de personal del departamento de desarrollo de sistemas.

Es el grupo de personas que pertenecen al banco así también como empleados externos que se dedican a elaborar, y dar mantenimiento al software de la aplicación de créditos comerciales e hipotecarios. El grupo de empleados que pertenecen al departamento de desarrollo de sistemas de créditos comerciales e hipotecario, el departamento se encuentra constituido por 15 elementos, un líder de proyecto, un gerente, siete analistas y seis programadores.

Los quince empleados que fueron enumerados anteriormente representan un costo anual para el banco de 2,551,000 pesos incluyendo las diversas prestaciones a que tienen derecho los empleados.

4.4.5.2 Costos de personal del departamento de Producción de sistemas.

El grupo de personas que pertenecen al departamento de producción de sistemas son responsables de vigilar del correcto funcionamiento de la operación del sistema de créditos comerciales e hipotecarios, también son los encargados de la seguridad del sistema, así como de los permisos para acceder al mismo sistema. La responsabilidad del departamento de Producción empieza cuando el departamento de Desarrollo de Sistemas libera un nuevo software y es puesto a disposición de las diferentes áreas comerciales del Banco. Una vez conocida la funcionalidad de esta área dentro del Departamento de Sistemas se procederá a determinar su función dentro de la evaluación del proyecto de inversión del equipo de cómputo central UNISYS CLEARPATH.

La función del departamento de producción dentro del proyecto se debe porque son ellos los encargados de que el equipo tenga un correcto funcionamiento, pues ellos monitorean los diversos procesos tanto EN-LINEA como BATCH. En comparación con el otro equipo IBM S/390 el cual es más automatizado en su operación por esto los costos de personal relacionados con el equipo UNISYS CLEARPATH son mayores que el de su competidor.

Los requerimientos de personal para el departamento de producción son:

- ❑ Cuatro operadores responsables del monitoreo y ejecución de procesos.
- ❑ Cuatro analistas en WFL, CANDE, y en general todas las herramientas que se utilizan en el ambiente del equipo UNISYS CLEARPATH.
- ❑ Un gerente de producción

Todos estos empleados originarian un costo de 1,410.000 pesos anualmente, incluyendo todas las prestaciones que el Banco otorga a sus empleados. La cantidad

antes mencionada fue estimada sobre la base del tabulador de sueldos que el Departamento de Recursos Humanos tiene registrados para el año 2000.

4.4.5.3 Costos de personal del departamento de Soporte Técnico de Sistemas.

El personal que trabaja en el departamento en cuestión como su nombre lo indica es el grupo de personas encargadas de dar soporte y mantenimiento técnico al equipo UNISYS CLEARPATH. El departamento está compuesto por 2 empleados que originan un costo de 540,000 pesos anualmente, incluyendo todas las prestaciones que el Banco otorga a sus empleados. La cantidad antes mencionada fue estimada sobre la base del tabulador de sueldos que el Departamento de Recursos Humanos tiene registrados para el año 2000.

Si se comparan los costos del personal de soporte técnico tanto del proyecto de IBM S/390 como el de UNISYS CLEARPATH se dice que son iguales ambos costos y estos se debe a que en ambos proyectos serían los mismos empleados en llevar a cabo el trabajo de soporte técnico.

Haciendo un resumen de costos del personal de las diversas áreas del departamento de sistemas se construyó la siguiente tabla:

Departamento	Costo del año 2000
Desarrollo	\$2,251,000
Producción	\$1,410,000
Soporte Técnico	\$540,000
Total	\$4 501 000

Tabla 4.5 Sueldos de empleados de Sistemas durante la evaluación del proyecto de equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH en el año 2000

4.4.6 Costo por el consumo de energía eléctrica que origina el equipo UNISYS CLEARPATH.

Los gastos operativos que origina el equipo UNISYS CLEARPATH son esencialmente los gastos de consumo eléctrico los cuales son determinados sobre la base del comportamiento de los pagos que se han hecho durante el año 2000. En este caso en particular es fácil de determinar cuál es el consumo de energía eléctrica del equipo pues se encuentra ubicado dentro de un local donde todos los aparatos están relacionados con el equipo y por lo tanto todo el consumo de electricidad se le debe asignar al equipo UNISYS CLEARPATH.

Dentro del local se encuentran los siguientes aparatos eléctricos:

- Una computadora UNISYS CLEARPATH
- Una impresora
- Una cartuchera
- Cinco computadoras personales
- Un equipo central de aire acondicionado

La forma en que se determinó el consumo eléctrico de la sala de cómputo del equipo UNISYS CLEARPATH fue sobre la base de la suma de los recibos de consumo eléctrico del año de 2000 siendo de \$110.000.00 pesos, debido a que los aparatos eléctricos están encendidos los 365 días de año las 24 horas el comportamiento de los recibos de consumo eléctrico son muy parecidos excepto cuando hay un incremento en la tarifa de consumo eléctrico; Y como el incremento de la tarifa está en función de la inflación, por lo que como lo hemos hecho con el incremento al costo de personal por concepto de la inflación, aplicaremos dichos incrementos de acuerdo a 3 escenarios posibles de inflación.

En Resumen: Costo consumo de energía eléctrica que origina el equipo UNISYS CLEARPATH = \$110.000 en el año 2000

4.4.7 Resumen de los costos relacionados con el proyecto del equipo UNISYS CLEARPATH.

Después de haber cuantificado la serie de costos que nos implica el operar el sistema de créditos comerciales e hipotecarios dentro del equipo UNISYS CLEARPATH, presentamos un resumen en el que nos muestre los costos por cada uno de los 5 años que implica la evaluación de proyecto.

La tabla resumen del proyecto del equipo UNISYS CLEARPATH será de mucha utilidad ya que en ella nos basaremos para el análisis que más adelante haremos para determinar cual de los dos proyectos nos es menos costoso.

Costo	Inversión Inicial
Costo por incremento de procesamiento del UNISYS CLEARPATH	\$199,500
Costo por incremento de almacenamiento del UNISYS CLEARPATH	\$190 000
Costo por la compra de cartucheras del UNISYS CLEARPATH	\$142 500
Costo por compra de cartuchos	\$35,625
Costo de personal	\$4,501 000 *2
Costo del consumo eléctrico	\$110,000 *2

Tabla 4 6 Resumen de costos y ahorros iniciales del proyecto relacionado al equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH

*2 Estas cifras no forman parte del estudio y sólo se utilizaran para determinar las cifras para los años siguientes. pues estas cifras se multiplicarán por los factores de inflación de cada uno de los años del periodo de evaluación (2001 al 2005)

CAPÍTULO 5

EFFECTO DE LA DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

5.1 Efecto de la depreciación en la compra de equipo de cómputo.

La forma en que los activos fijos (equipo de cómputo) o intangibles (software) bajo consideración van a ser depreciados y amortizados respectivamente viene estipulado en la Ley de Impuesto sobre la Renta. Estos mecanismos fiscales son utilizados por las empresas para restar o deducir impuestos a pagar cuando se adquiere los activos fijos o intangibles

Como ya se había mencionado el término depreciación tiene exactamente el mismo tratamiento fiscal y connotación que la amortización. la diferencia estriba en que el primero se aplica a un activo fijo y el segundo se aplica a activos diferidos o intangibles Podemos decir que la amortización es el proceso contable para la conversión gradual del activo fijo en gasto. Cuando las deducciones por depreciación y amortización son significativas, el ingreso gravable disminuye y por consiguiente disminuye también

los impuestos a pagar. El tratamiento que se le da a la depreciación y amortización es como si fuera un gasto, pero no es un gasto real sino virtual ya que se utiliza sólo para determinar los impuestos a pagar.

El gobierno ha determinado en la ley de impuesto sobre la renta para el año 2000 estipula que el pago de impuesto para una empresa Sociedad Anónima como lo es el Banco pagará un porcentaje del 35% de impuestos. La misma ley nos determina el porcentaje de depreciación de los siguientes elementos los cuales se utilizarán en las evaluaciones de los proyectos.

Equipo de cómputo = 30% (depreciación)

Periféricos de equipo de cómputo = 12% (depreciación)

Software de equipo de cómputo = 15% (amortización)

Los porcentajes de depreciación y amortización así como el porcentaje de pago de impuestos pertenecen al año 2000 y con estos porcentajes se afectarán los años que comprenden la evaluación del proyecto (2001 al 2005). Aunque en la vida real se tomen los porcentajes que la Secretaria de Hacienda emite en la ley sobre el impuesto sobre la renta año con año; para efecto del trabajo que se está realizando se tomarán los porcentajes de depreciación y amortización del año 2000 para los cinco años que dura la evaluación. La ley de impuesto sobre la renta también establece que la depreciación se efectuará en línea recta es decir se descontará el mismo porcentaje de depreciación cada año hasta que se termine de descontar el 100% del valor del activo.

Por lo anterior señalado ambos proyectos se ven beneficiados por la depreciación, puesto que ambos incurrieron en gastos por la compra de equipo de cómputo y en el caso del proyecto IBM S 390 también incurrió en gastos de Software por lo que aplicará la amortización a dicho activo.

A continuación desglosaremos los costos que se ven afectados por la depreciación y amortización de los dos proyectos evaluados.

5.2 Depreciación y amortización del equipo de cómputo IBM S/390.

El equipo de cómputo IBM S/390 se ve más beneficiado por la depreciación y amortización que el equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH ya que es en el primer equipo donde se realiza mayor inversión tanto de hardware como de software, como lo son los costos de almacenamiento de información, y procesamiento que se consideran como parte del equipo de cómputo y por ello serán depreciados a una tasa del 30% anualmente, tan y como lo señala la Ley de impuesto sobre la renta, mientras que la compra de la cartuchera se considera como un periférico del equipo de cómputo central y por tal será depreciado a una tasa del 12% anualmente y finalmente el software que fue adquirido (DB2 junto con sus herramientas así como el sistema de créditos comerciales e hipotecarios) será amortizado a una tasa del 15% anualmente.

El efecto de la depreciación sólo se lleva a cabo en el período en que dura la evaluación que abarca desde el año 2001 al 2005, por lo que en el caso de no completarse a depreciarse o amortizarse el 100% del importe del costo el porcentaje restante no se depreciará.

costo	%depreciación	costos		depreciación o amortización				
		costo inicial	costo en el año 2001	año 2001	año 2002	año 2003	año 2004	año 2005
procesamiento	30 anual	\$190,000		\$57,000	\$57,000	\$57,000	\$19,000	
almacenamiento	30 anual	\$209,000		\$62,700	\$62,700	\$62,700	\$20,900	
cartuchos	12 anual	\$99,750		\$11,970	\$11,970	\$11,970	\$11,970	\$11,970
software primer pago	15 anual	\$4,225,000		\$633,750	\$783,750	\$783,750	\$783,750	\$783,750
software segundo pago	15 anual		\$4,225,000		\$783,750	\$783,750	\$783,750	\$783,750
sumas		\$4,723,750	\$4,225,000	\$766,420	\$1,669,170	\$1,669,170	\$1,619,370	\$1,579,470

Tabla 5.1 Desglose de la depreciación y amortización del equipo IBM S 390

En la tabla anterior podemos ver como en el caso de los costos de procesamiento y almacenamiento de la información se terminan de depreciar en el año 2004 porque la tasa del 30 % anual hace que se deprecien rápidamente. También podemos ver como el software se realiza en dos pagos. al inicio del proyecto y al final del año 2001 por lo que

el primer pago inicial su depreciación inicia en el año 2001 y el segundo pago es al final del año 2001 su depreciación inicia en el año 2002.

5.3 Depreciación y amortización del equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH.

El equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH no se ve muy afectado por la depreciación y amortización ya que los costos de almacenamiento de información, y procesamiento son relativamente pequeños en comparación con los gastos que se realizarían al equipo IBM S/390. Como los costos de almacenamiento, procesamiento se consideran como parte del equipo de cómputo central, por ello serán depreciados a una tasa del 30% anualmente, mientras que la compra de la cartuchera y los cartuchos se consideran como periféricos del equipo de cómputo central y por tal será depreciado a una tasa del 12% anualmente. El proyecto de UNISYS CLEARPATH no contempla la compra de software por lo que no será necesario aplicar la amortización a dicho activo.

La forma en que llevaremos el proceso de depreciación será exactamente igual que como se realizó la depreciación del equipo IBM S/390 por lo que procederemos a construir la tabla de desglose de depreciación.

costo	% depreciación	costo inicial	depreciación				
			año 2001	año 2002	año 2003	año 2004	año 2005
procesamiento	30 anual	\$199,500	\$59,850	\$59,850	\$59,850	\$19,950	
almacenamiento	30 anual	\$190,000	\$57,000	\$57,000	\$57,000	\$19,000	
cartucheras	12 anual	\$142,500	\$17,100	\$17,100	\$17,100	\$17,100	\$17,100
cartuchos	12 anual	\$35,625	\$4,275	\$4,275	\$4,275	\$4,275	\$4,275
sumas		\$567,625	\$138,225	\$138,225	\$138,225	\$60,325	\$21,375

Tabla 5.2 Desglose de la depreciación del equipo UNISYS CLEARPATH

CAPÍTULO 6

EFECTO DE LA INFLACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

6.1 Planteamiento del funcionamiento de los escenarios de inflación.

Los dos proyectos evaluados presentan costos fijos que se realizarían a lo largo del período de evaluación (2001 al 2005), y como es bien sabido que en una economía como la de México en que los valores monetarios se ven afectados por la inflación que se registra año con año por el incremento de los precios de la canasta básica. Por esto se han planteado tres posibles escenarios de inflación con el objeto de saber si diversos niveles de inflación afecta el rendimiento de un proyecto más que el otro. Para determinar los tres escenarios de la inflación que se estima puede ocurrir para los siguientes cinco años, lo que se hará es tomar como base la inflación registrada del año 2000 que fue 8.96% y tomarla como inflación media, posteriormente para determinar la inflación baja se restaron 5 puntos porcentuales a la inflación del año 2000 (8.96%) dando por resultado 3.96%, y finalmente la inflación alta que equivale a sumarle 5% al 8.96% del año 2000 dando por resultado una inflación del 13.86%. La razón por la que

se toma la inflación del año 2000 es por razones obvias y es que es la última inflación anual conocida.

Sólo como comentario, es que el Banco de México estima que dado los buenos resultados obtenidos en el año 2000 en lo referente a la inflación y otras variables macroeconómicas permiten pronosticar por ejemplo que para el año 2001 se tendrá una inflación que no exceda el 6.5% y que para el año 2003 se tendrá una inflación del 3%. Lo anterior nos dice que la inflación se comportará a la baja y que el escenario de inflación baja que se ha planteado puede ser parecido a la realidad.

6.2 Efecto de la inflación en los costos y ahorros fijos en el proyecto relacionado con el equipo IBM S/390.

Los incrementos en lo referente a inflación que afectarán al proyecto del equipo IBM S/390 será el del costo del personal puesto que durante todo el período de evaluación se estará pagando la nómina de todos los empleados del departamento de sistemas, es obvio que no permanecerá constante el mismo monto durante los 5 años que dura la evaluación, es por eso que se le aplicará el efecto de la inflación, por otro lado tenemos el ahorro de consumo eléctrico que origina la eliminación del equipo UNISYS CLEARPATH el cual tampoco permanecerá constante por ser un una cantidad que se estará reportando como ahorro durante toda la evaluación del proyecto. A continuación

Año	Costo de personal	Ahorro por consumo de energía eléctrica del equipo UNISYS	Total por año
2000	\$3 708 000	\$110,000	\$3 598,000
2001	\$3 854 837	\$114 356	\$3,740 481
2002	\$4,007 488	\$118 884	\$3 888 604
2003	\$4 166 185	\$123,592	\$4,042 593
2004	\$4 331 166	\$128 487	\$4 202 679
2005	\$4 502 680	\$133 575	\$4,369,105

veremos como afectará la inflación con sus diferentes niveles de inflación.

Tabla 6.1 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto IBM S/390 a razón de una inflación del 3.96% anual

Año	Costo de personal	Ahorro por consumo de energía eléctrica del equipo UNISYS	Total por año
2000	\$3,708,000	\$110,000	\$3,598,000
2001	\$4,040,237	\$119,856	\$3,920,381
2002	\$4,402,242	\$130,595	\$4,271,647
2003	\$4,796,683	\$142,296	\$4,654,386
2004	\$5,226,466	\$155,046	\$5,071,420
2005	\$5,694,757	\$168,938	\$5,525,819

Tabla 6.2 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto IBM S/390 a razón de una inflación del 8.96% anual.

Año	Costo de personal	Ahorro por consumo de energía eléctrica del equipo UNISYS	Total por año
2000	\$3,708,000	\$110,000	\$3,598,000
2001	\$4,225,637	\$125,356	\$4,100,281
2002	\$4,815,536	\$142,856	\$4,672,680
2003	\$5,487,784	\$162,798	\$5,324,986
2004	\$6,253,879	\$185,525	\$6,068,354
2005	\$7,126,921	\$211,424	\$6,915,496

Tabla 6.3 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto IBM S/390 a razón de una inflación del 13.96% anual.

6.3 Efecto de la inflación en los costos y ahorros fijos en el proyecto relacionado con el equipo UNISYS CLEARPATH.

El proyecto relacionado con el equipo UNISYS CLEARPATH presenta dos costos fijos los cuales como su nombre lo indica estarán fijos a lo largo de los cinco años de la evaluación del proyecto. Estos dos costos fijos son el costo del personal de todo el personal de sistemas asignado al proyecto, y el otro costo fijo es el consumo de energía eléctrica del equipo UNISYS CLEARPATH los cuales se verán incrementados por la inflación de acuerdo a una inflación baja, media y alta.

Año	Costo de personal	Costo de consumo eléctrico	Total por año
2000	\$4,501,000	\$110,000	\$4,611,000
2001	\$4,679,240	\$114,356	\$4,793,596
2002	\$4,864,537	\$118,884	\$4,983,422
2003	\$5,057,173	\$123,592	\$5,180,765
2004	\$5,257,437	\$128,487	\$5,385,924
2005	\$5,465,632	\$133,575	\$5,599,206

Tabla 6.4 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto UNISYS CLEARPATH a razón de una inflación del 3.96% anual.

Año	Costo de personal	Costo de consumo eléctrico	Total por año
2000	\$4,501,000	\$110,000	\$4,611,000
2001	\$4 904,290	\$119,856	\$5,024 146
2002	\$5,343,714	\$130,595	\$5,474,309
2003	\$5 822,511	\$142,296	\$5,964,807
2004	\$6,344 208	\$155,046	\$6,499,254
2005	\$6,912,649	\$168,938	\$7 081,587

Tabla 6.5 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto UNISYS CLEARPATH a razón de una inflación del 8.96% anual.

Año	Costo de personal	Costo de consumo eléctrico	Total por año
2000	\$4 501,000	\$110,000	\$4,611,000
2001	\$5,129,340	\$125,356	\$5,254,696
2002	\$5,845,395	\$142,856	\$5,988,251
2003	\$6,661,413	\$162,798	\$6,824,211
2004	\$7,591 346	\$185 525	\$7 776,871
2005	\$8 651,098	\$211,424	\$8,862,522

Tabla 6.6 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto UNISYS CLEARPATH a razón de una inflación del 13.96% anual

Estas tablas de costos fijos serán usadas en el siguiente capítulo para determinar los flujos de efectivo antes de impuestos desde el año 2001 al 2005.

CAPÍTULO 7

DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.

7.1 Descripción de los puntos faltantes en la evaluación de los dos proyectos de inversión.

En los capítulos anteriores se determinaron los costos inherentes a cada uno de los proyectos así como la depreciación de los activos fijos como los son la compra de equipo de cómputo, la amortización de activo circulante como lo es la compra de software, y finalmente en el capítulo anterior se incrementaron los costos de acuerdo a distintos niveles de inflación, a lo anterior hay que agregar que se tiene que determinar el valor presente neto de cada uno de los proyectos para los distintos niveles de inflación que se han planteado todo esto con una tasa interna de rendimiento del 25% que es la que estableció el Banco.

Debido a que el desarrollo de la evaluación de proyectos se realiza a través de una serie de tablas que se irán desplegando, puede resultar confuso el saber de dónde salieron algunas cifras por lo que se explicará detenidamente cada una de las operaciones realizadas dentro de estas tablas. Aunado a la explicación que se le dará a cada una de las tablas podemos resumir los pasos a realizar en estas tablas.

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5	Columna 6	Columna 7
Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Cantidad gravable	Ahorro en impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Valor presente

Tabla 7.1. Descripción de las columnas de la evaluación de los proyectos.

- Columna 1. Aquí van los flujos de efectivo (costos y ahorros) a lo largo de los cinco años de evaluación de los proyectos. (cifras que son el resultado del capítulo 6)
- Columna 2. En esta columna se describen la depreciación o amortización de los activos fijos y circulantes. (cifras que son el resultado del capítulo 5)
- Columna 3. Se calcula el ingreso gravable que es el resultado de la resta de los flujos de efectivo menos la depreciación puesto que la depreciación se considera como gasto. Sin embargo, es obvio que la depreciación no representa ningún gasto. Para el caso particular de los dos proyectos evaluados, ambos tienen flujos de efectivo negativos por sus costos que son mayores que los ahorros, por lo cual no se puede aplicar la fórmula tradicional de ingreso gravable de flujos de efectivo menos depreciación sino que solamente se considera como ingreso gravable únicamente el monto de la depreciación.
- Columna 4. Se refiere al ahorro en impuestos, es evidente que en esta columna aparecerían impuestos si el ingreso gravable es positivo, y ahorros si el ingreso gravable es negativo.
- Columna 5. Es el flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes), como su nombre lo indica es la resta de los impuestos de los flujos de efectivo y se dice que son pesos corrientes porque traen consigo el efecto de la inflación. (columna 1 - columna 4)

- Columna 6. Es el flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes), es lo mismo que la Columna 5 sólo que sin la inflación es decir se dividió el flujo de efectivo después de impuestos entre $(1 + i)^t$. Donde " i " es la tasa inflacionaria, y " t " es período en turno.
- Columna 7. Es el valor presente, En otras palabras es el valor del dinero expresado en pesos actuales. Los montos de flujos de efectivo después de impuestos de la Columna 6 se dividen entre $(1 + i)^t$. Donde " i " es la tasa mínima de rendimiento que por cierto para las evaluaciones de los proyectos será del 25%, y " t " es período en turno.

Ambos proyectos a continuación serán evaluados con los distintos niveles de inflación, primeramente se evaluará el del relacionado con el equipo IBM S/390 para posteriormente dar lugar a la evaluación del equipo UNISYS CLEARPATH.

7.2 Evaluación del proyecto relacionado al equipo IBM S/390 con una inflación baja del 3.96%.

Los datos que se utilizarán en la evaluación serán los que se han ido obteniendo a través de los capítulos anteriores y sólo lo que variará será la inflación que en esta ocasión será del 3.96%.

Año	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Cantidad gravable	Ahorro en impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos actuales)	Valor presente
Inv Inicial en el año 2000	\$5,996,750						\$5,996,750
2001	\$4,545,481	-\$765,420	-\$765,420	\$267,897	\$4,277,584	\$4,114,644	\$3,291,715
2002	\$3,888,604	-\$1,399,170	-\$1,399,170	\$489,710	\$3,398,894	\$3,144,888	\$2,012,728
2003	\$4,042,583	-\$1,399,170	-\$1,399,170	\$489,710	\$3,552,883	\$3,162,147	\$1,619,019
2004	\$4,202,679	-\$1,319,370	-\$1,319,370	\$461,780	\$3,740,900	\$3,202,661	\$1,311,810
2005	\$4,369,105	-\$1,279,470	-\$1,279,470	\$447,815	\$3,921,291	\$3,229,220	\$1,058,151
						Valor Presente=	\$15,290,174

Tabla 7.2 Evaluación del proyecto IBM S 390 con una inflación del 3.96%.

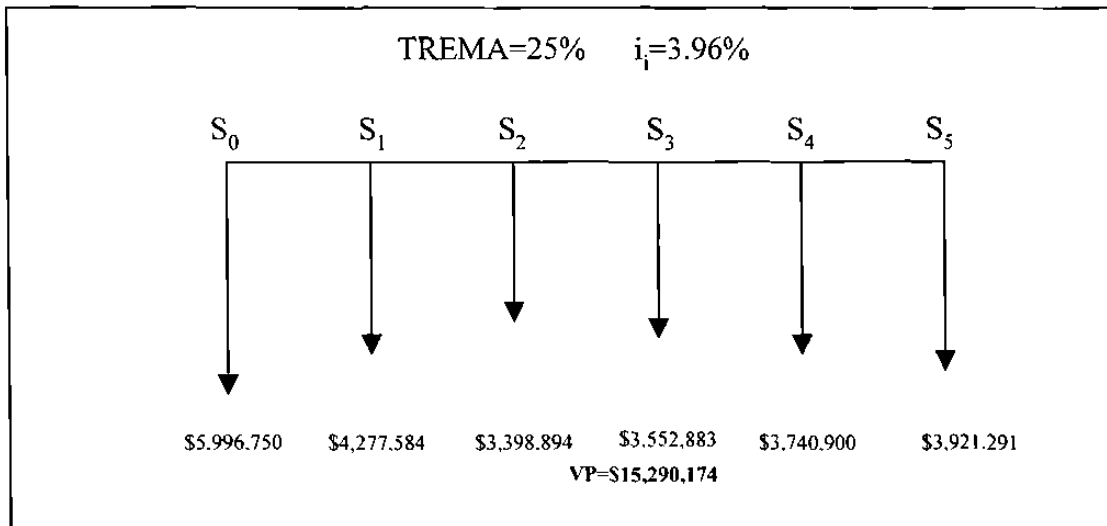


Figura 7.1 Flujos de efectivo después de impuestos (pesos corrientes) del equipo IBM OS/390

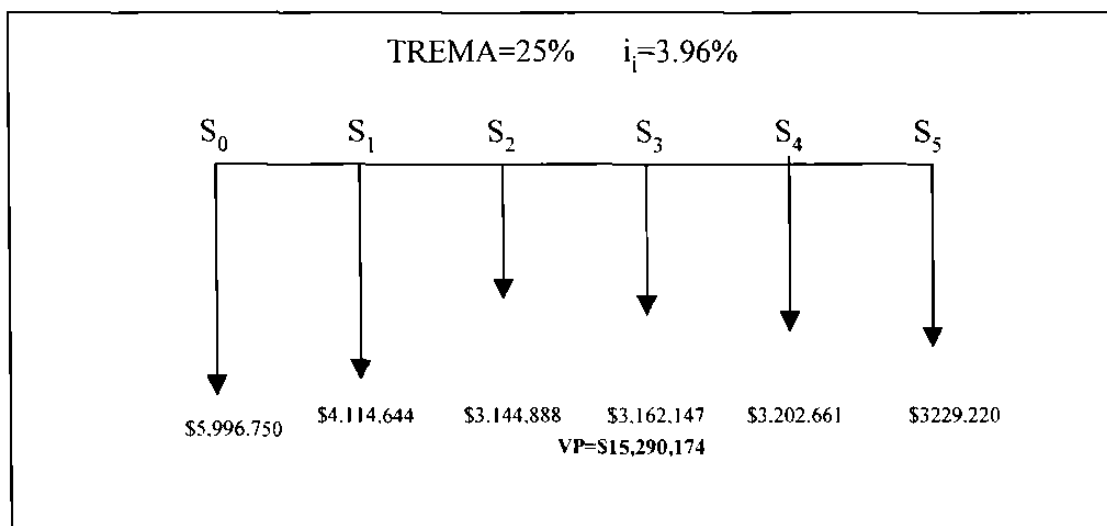


Figura 7.2 Flujos de efectivo después de impuestos (pesos constantes) del equipo IBM OS 390

La tabla 7.2 es el resultado de varias tablas de capítulos anteriores, por ejemplo para determinar la inversión inicial en el año 2000 fue necesario determinar la suma de los gastos de equipo de cómputo que aparece en la tabla 4.5 "Resumen de costos y ahorros iniciales del proyecto relacionado al equipo de cómputo IBM S/390" que aparece en el capítulo 4. Por otra parte los flujos de efectivo antes de impuestos son los costos o ahorros que aparecen en la tabla 6.1 "Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto IBM S/390 a razón de una inflación baja del 3.96% anual". Otros datos que

proyecto IBM S/390 a razón de una inflación baja del 3.96% anual". Otros datos que fueron obtenidos de tablas anteriores son los relativos a la depreciación que aparecen en la tabla 5.1 "Desglose de la depreciación y amortización del equipo IBM S/390".

Una vez conocidos los datos anteriores se procede al cálculo de la columna 3 correspondiente al "ingreso gravable" representa el ingreso neto o costo neto al cual se le aplica la tasa de impuestos, no es más que la depreciación misma. Con la columna 3 multiplicada por una tasa de impuestos del 35% obtenemos la Columna 4 que son los impuestos o ahorros.

Para obtener la Columna 5 se le resta a los flujos de efectivo los impuestos (pesos corrientes) o en términos de columnas la Columna 1 - Columna 4. Posteriormente se calcula la Columna 6 que es el flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes) no es más que la columna 5 pero sin la inflación. Finalmente se obtiene la Columna 7 que son los flujos de efectivo después de impuestos (pesos constantes) trasladados a valor presente con una Tasa e Rendimiento del 25%. Y la sumatoria de la columna del valor presente es el resultado final que se utilizará para posteriormente comparar contra el proyecto relacionado con el equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH con el mismo nivel de inflación. El costo total del proyecto con una inflación al 3.96% fue de \$15,290,174 pesos actuales.

7.3 Evaluación del proyecto relacionado al equipo IBM S/390 con una inflación media del 8.96%.

Nuevamente realizaremos el mismo procedimiento llevado a cabo en el punto anterior pero ahora evaluaremos el proyecto relacionado con el equipo IBM S/390 pero ahora con una inflación media del 8.96%.

Año	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Cantidad gravable	Ahorro en impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Valor presente
Inv Inicial en el año 2000	\$5,996,750						\$5,996,750
2001	\$4,725,381	-\$765,420	-\$765,420	\$257,897	\$4,457,484	\$4,090,936	\$3,272,749
2002	\$4,271,647	-\$1,399,170	-\$1,399,170	\$489,710	\$3,781,937	\$3,185,519	\$2,038,732
2003	\$4,654,366	-\$1,399,170	-\$1,399,170	\$489,710	\$4,164,677	\$3,219,438	\$1,648,352
2004	\$5,071,420	-\$1,319,370	-\$1,319,370	\$461,780	\$4,609,640	\$3,270,383	\$1,339,549
2005	\$5,525,819	-\$1,279,470	-\$1,279,470	\$447,815	\$5,078,004	\$3,306,417	\$1,083,447
						Valor Presente=	\$15,379,578

Tabla 7.3 Evaluación del proyecto IBM S/390 con una inflación del 8.96%.

El valor presente que da como resultado la evaluación del proyecto IBM con la inflación media del 8.96% de 15,379,578 pesos, el resultado es prácticamente igual a la evaluación del mismo proyecto pero con una inflación del 3.96%.

7.4 Evaluación del proyecto relacionado al equipo IBM S/390 con una inflación alta del 13.96%.

Nuevamente realizaremos el mismo procedimiento llevado a cabo en el punto anterior pero ahora evaluaremos el proyecto relacionado con el equipo IBM S/390 pero ahora con una inflación alta del 13.96%.

Año	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Cantidad gravable	Ahorro en impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Valor presente
Inv Inicial en el año 2000	\$5,996,750						\$5,996,750
2001	\$4,906,281	-\$765,420	-\$765,420	\$267,897	\$4,637,384	\$4,069,308	\$3,255,447
2002	\$4,672,680	-\$1,399,170	-\$1,399,170	\$489,710	\$4,182,970	\$3,220,920	\$2,061,389
2003	\$5,324,966	-\$1,399,170	-\$1,399,170	\$489,710	\$4,835,277	\$3,267,112	\$1,672,761
2004	\$6,068,354	-\$1,319,370	-\$1,319,370	\$461,780	\$5,606,575	\$3,324,205	\$1,361,595
2005	\$6,915,495	-\$1,279,470	-\$1,279,470	\$447,815	\$6,467,682	\$3,365,011	\$1,102,647
					Valor Presente=		\$15,450,588

Tabla 7.4 Evaluación del proyecto IBM S/390 con una inflación del 13.96%

Se puede decir que el resultado del valor presente para los diferentes niveles de inflación es el mismo puesto como podemos ver el resultado final del valor presente de la evaluación del proyecto relacionado al equipo IBM S/390 con una inflación del 13.96% es de \$15,450,588.

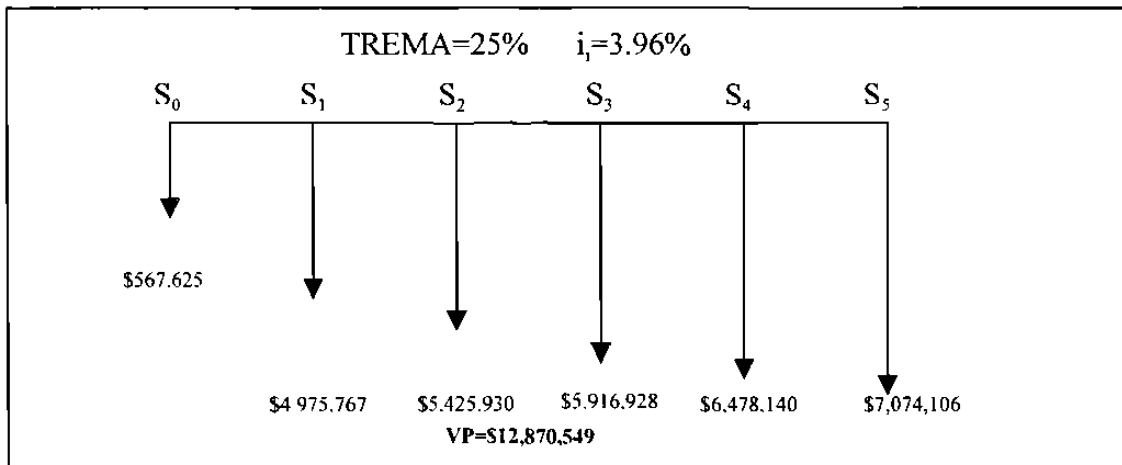
7.5 Evaluación del proyecto relacionado al equipo UNISYS CLEARPATH con una inflación baja del 3.96%.

A continuación realizaremos el mismo procedimiento realizado con la evaluación del equipo IBM S/390, el cambio que hay en relación al proyecto IBM son los valores que tomaremos de entrada provienen de diferentes tablas, por ejemplo para determinar la inversión inicial en el año 2000 fue necesario determinar la suma de los gastos de equipo de cómputo que aparece en la tabla 4.7 "Resumen de costos y ahorros iniciales del proyecto relacionado al equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH" que aparece en el capítulo 4. Por otra parte los flujos de efectivo antes de impuestos son los costos o ahorros que aparecen en la tabla 6.4 "Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto UNISYS CLEARPATH a razón de una inflación baja del 3.96% anual". Otros datos que fueron obtenidos de tablas anteriores son lo relativos a la depreciación que aparecen en la tabla 5.2 "Desglose de la depreciación y amortización del equipo

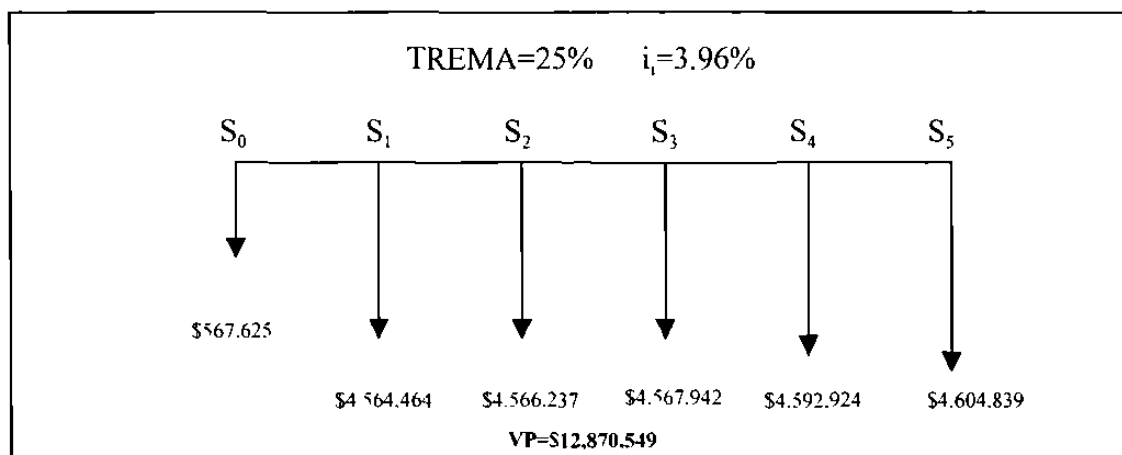
UNISYS CLEARPATH". El valor presente que da como resultado de la evaluación es de \$12,709,169 pesos actuales

Año	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Cantidad gravable	Ahorro en impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Valor presente
Inv Inicial en el año 2000	\$667,625						\$667,625
2001	\$4,793,596	-\$138,225	-\$138,225	\$48,379	\$4,745,217	\$4,564,464	\$3,651,571
2002	\$4,983,422	-\$138,225	-\$138,225	\$48,379	\$4,935,043	\$4,566,237	\$2,922,391
2003	\$5,180,765	-\$138,225	-\$138,225	\$48,379	\$5,132,387	\$4,567,942	\$2,338,786
2004	\$5,385,924	-\$60,325	-\$60,325	\$21,114	\$5,364,810	\$4,592,924	\$1,881,262
2005	\$5,599,206	-\$21,375	-\$21,375	\$7,481	\$5,591,725	\$4,604,839	\$1,508,914
					Valor Presente=		\$12,870,549

Tabla 7.5 Evaluación del proyecto UNISYS CLEARPATH con una inflación del 3.96%.



Figuraa 7.3 Flujos de efectivo después de impuestos (pesos corrientes) del equipo UNISYS CLEARPATH.



Figuraa 7.4 Flujos de efectivo después de impuestos (pesos constantes) del equipo UNISYS CLEARPATH

7.6 Evaluación del proyecto relacionado al equipo UNISYS CLEARPATH con una inflación media del 8.96%.

En el punto anterior se definieron las tablas que se tomaron en cuenta para la evaluación del proyecto relacionado con equipo UNISYS CLEARPATH con una inflación baja del 3.96%. Por lo que en la siguiente evaluación del mismo equipo pero ahora con una inflación del 8.96% es exactamente igual sólo que los flujos de efectivo del año 2001 al 2005 se verán afectados por una inflación más alta.

Año	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Cantidad gravable	Ahorro en impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Valor presente
Inv Inicial en el año 2000	\$567,625						\$567,625
2001	\$5,024,146	-\$138,225	-\$138,225	\$48,379	\$4,975,767	\$4,566,600	\$3,653,280
2002	\$5,474,309	-\$138,225	-\$138,225	\$48,379	\$5,425,930	\$4,570,251	\$2,924,960
2003	\$5,954,807	-\$138,225	-\$138,225	\$48,379	\$5,916,428	\$4,573,602	\$2,341,684
2004	\$6,499,254	-\$60,325	-\$60,325	\$21,114	\$6,478,140	\$4,596,021	\$1,882,530
2005	\$7,081,587	-\$21,375	-\$21,375	\$7,481	\$7,074,106	\$4,606,129	\$1,509,336
					Valor Presente=		\$12,879,415

Tabla 7.6 Evaluación del proyecto UNISYS CLEARPATH con una inflación del 8.96%.

El valor presente que da como resultado de la evaluación es de \$12,879,415 pesos actuales, muy parecido por cierto al resultado obtenido a la evaluación del mismo proyecto pero con una inflación del 3.96% que fue de \$12,870,549 pesos actuales.

7.7 Evaluación del proyecto relacionado al equipo UNISYS CLEARPATH con una inflación alta del 13.96%.

Finalmente evaluaremos el proyecto relacionado con equipo UNISYS CLEARPATH pero con una inflación del 13.96%, de la misma manera como se evaluó el proyecto con los otros dos niveles de inflación. La variación encontrada de esta evaluación contra las evaluaciones de los niveles de inflación baja y media, se encuentra en que los flujos de efectivo se ven afectados por una inflación del 13.96%.

Año	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Cantidad gravable	Ahorro en impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Valor presente
Inv Inicial en el año 2000	\$567,625						\$567,625
2001	\$5,254,666	-\$138,225	-\$138,225	\$48,379	\$5,206,317	\$4,568,548	\$3,654,838
2002	\$5,988,251	-\$138,225	-\$138,225	\$48,379	\$5,939,872	\$4,573,748	\$2,927,199
2003	\$6,824,211	-\$138,225	-\$138,225	\$48,379	\$6,775,832	\$4,578,311	\$2,344,095
2004	\$7,776,871	-\$60,325	-\$60,325	\$21,114	\$7,755,757	\$4,598,481	\$1,883,538
2005	\$8,862,522	-\$21,375	-\$21,375	\$7,481	\$8,855,041	\$4,607,108	\$1,509,657
					Valor Presente=		\$12,886,952

Tabla 7.7 Evaluación del proyecto UNISYS CLEARPATH con una inflación del 13.96%.

Una vez más se produce un valor presente de \$12,886,952 pesos actuales es muy parecido a las dos evaluaciones anteriores del mismo proyecto con los niveles de inflación baja y media. Esta semejanza en los resultados del mismo proyecto será comentado en el siguiente capítulo de las conclusiones.

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones de la evaluación de proyectos.

Los resultados obtenidos de la evaluación de los dos proyectos con el método de valor presente y con distintos niveles de inflación son los siguientes:

Inflación	Proyecto IBM S/390	Proyecto UNISYS CLEARPATH	Ahorro con el equipo UNISYS CLEARPATH
3.96%	\$15,290,174	\$12,870,549	\$2,419,625
8.96%	\$15,379,578	\$12,879,415	\$2,500,163
13.96%	\$15,450,588	\$12,886,952	\$2,563,636

Tabla 8.1 Valores presentes netos de los proyectos evaluados.

Como se puede ver los resultados generados por la evaluación para cada una de las alternativas son muy parecidas entre sí, en el caso del proyecto IBM S/390 como podemos ver en la tabla 8.1 los valores presentes apenas si representan una disminución de unos cuantos miles de pesos, partiendo de una inflación del 3.96% y terminando con una inflación del 13.96%. Y por el lado del proyecto UNISYS CLEARPATH, los valores presentes apenas si nota el cambio, también por unos cuantos miles de pesos, por lo que podemos decir que la inflación no provoca una varianza significativa en el valor presente de ambos proyectos.

No debemos olvidar que los valores presentes que son resultado de las evaluaciones hechas representan los costos de los proyectos por lo que el que tenga el menor costo es que representa la mejor decisión. Por lo que podemos ver en el la tabla 8.1 el proyecto relacionado con el equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH es la mejor opción puesto que tiene un menor costo de poco más de 2 millones de pesos contra la otra alternativa.

Conclusiones:

- El proyecto del equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH que viene a ser la Alternativa 2 es la mejor opción por sus menores costos.
- La inflación no es factor para que de origen a una decisión errónea, puesto que no afecta significativamente a los resultados de los valores presentes.

8.2 Recomendaciones para evaluaciones de proyectos de inversión.

1).- Antes de intentar resolver el problema de evaluación de inversiones es primordial el hacer un análisis muy completo para determinar cuales son las alternativas a contender, así como todas las variables que entran en juego en cada alternativa. Dentro de estas variables entran los costos, los ahorros, la inversión inicial, los flujos de efectivo, la tasa de impuestos, la tasa interna de rendimiento, las tasa de inflación y las tasas de amortización y depreciación. Una vez conocidos todos estos datos podemos determinar la manera de evaluar el proyecto de inversión puesto que los métodos de evaluación de proyectos de inversión varían en su forma de utilizarlos dependiendo de estas variables antes mencionadas.

2).- Es muy bueno expresar una serie de gastos e ingresos que se realizarn en distintos años trasportandolos a valor presente puesto que nos ayuda a determinar con mejor certeza de los montos que estamos manejando ya que muchas veces el valor del

dinero de años futuros es menor al del actual. Estos comentarios son la esencia del método del Valor Presente para evaluar proyectos de inversión.

3).- Existe otro método como lo es el de Tasa Interna de Rendimiento (TIR) que al igual que el método de Valor Presente Neto se puede utilizar para resolver problemas relacionados con evaluación de proyectos de inversión y ambos deben de llegar a la misma conclusión sólo que el primero lo expresa de manera de tasa y el segundo en forma de valor monetario.

4).- Es bueno tomar en cuenta distintos tipos de inflación para evaluar proyectos con la finalidad de disminuir el grado de riesgo que se pueda presentar en casos de fluctuaciones importantes de inflación no previstas y que puedan originar decisiones diferentes.

BIBLIOGRAFÍA

Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de proyectos. Cuarta edición. McGraw-Hill. 2001.

Coss Bú, Raúl. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Segunda edición. LIMUSA. 1986.

Perdomo Moreno, Abraham. Toma de decisiones financieras. Cuarta edición. Ediciones PEMA. 2001.

Torres Morales, Virgilio. Glosario de Marketing y Negocios. Primera edición. McGraw-Hill. 1993.

Ley de impuesto sobre la renta del año 2000.

LISTADO DE TABLAS

Descirpción de la tabla	página
2.1 Descripción de las columnas de la evaluación de proyectos.....	15
4.1 Sueldos de empleados de Sistemas durante la evaluación del proyecto de equipo de cómputo IBM S/390 en el año 2000.....	41
4.2 Sueldos de empleados de Sistemas durante la evaluación del proyecto de equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH en el año 2000.....	42
4.3 Cifras que se ahorrarían al utilizar el equipo de cómputo IBM S/390 en lugar del UNISYS CLEARPATH en el año 2000.....	43
4.4 Resumen de costos y ahorros iniciales del proyecto relacionado al equipo de cómputo IBM S/390.....	49
4.5 Sueldos de empleados de Sistemas durante la evaluación del proyecto de equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH en el año 2000.....	55
4.6 Resumen de costos y ahorros iniciales del proyecto relacionado al equipo de cómputo UNISYS CLEARPATH.....	57
5.1 Desglose de la depreciación y amortización del equipo IBM S/39.....	60
5.2 Desglose de la depreciación del equipo UNISYS CLEARPATH.....	61
6.1 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto IBM S/390 a razón de una inflación del 3.96% anual.....	63

Descripción de la tabla	página
6.2 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto IBM S/390 a razón de una inflación del 8.96% anual.....	64
6.3 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto IBM S/390 a razón de una inflación del 13.96% anual.....	64
6.4 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto UNISYS CLEARPATH a razón de una inflación del 3.96% anual.....	64
6.5 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto UNISYS CLEARPATH a razón de una inflación del 8.96% anual.....	65
6.6 Incremento de los costos fijos relacionados con el proyecto UNISYS CLEARPATH a razón de una inflación alta del 13.96% anual.....	65
7.1. Descripción de las columnas de la evaluación de los proyectos.....	67
7.2 Evaluación del proyecto IBM S/390 con una inflación del 3.96%.....	69
7.3 Evaluación del proyecto IBM S/390 con una inflación del 8.96%.....	71
7.4 Evaluación del proyecto IBM S/390 con una inflación del 13.96%.....	72
7.5 Evaluación del proyecto UNISYS CLEARPATH con una inflación del 3.96%.....	73
7.6 Evaluación del proyecto UNISYS CLEARPATH con una inflación del 8.96%.....	74
7.7 Evaluación del proyecto UNISYS CLEARPATH con una inflación del 13.96%.....	75
8.1 Valores presentes netos de los proyectos evaluados.....	76

LISTADO DE FIGURAS

Descripción de Figura	página
3.1 Esquema general de la arquitectura funcional de la comunicación de la computadora central IBM S/390.....	20
3.2 Esquema del software alojado en el equipo central IBM S/390.....	22
3.3 Esquema general de la arquitectura funcional de la comunicación de la computadora central UNISYS CLEARPATH.....	28
3.4 Esquema del software alojado en el equipo central UNISYS CLEARPATH.....	34
7.1 Flujos de efectivo después de impuestos (pesos corrientes) del equipo IBM OS/390.....	69
7.2 Flujos de efectivo después de impuestos (pesos constantes) del equipo IBM OS/390.....	69
7.3 Flujos de efectivo después de impuestos (pesos corrientes) del equipo UNISYS CLEARPATH.....	73
7.4 Flujos de efectivo después de impuestos (pesos constantes) del equipo UNISYS CLEARPATH.....	73

APÉNDICE A

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Amortización: Proceso contable para la conversión gradual del activo circulante en gasto.

Depreciación: Proceso contable para la conversión gradual del activo fijo en gasto.

Economías de Escala: Es una etapa de la función de producción de una empresa en que al aumentar uno de los factores (tierra, trabajo o capital-maquinaria), dejando los otros dos constantes, la producción aumenta en una proporción mayor que el aumento del coste de ese factor.

Equipo de cómputo central o Mainframe: Computadora de gran capacidad de procesamiento y almacenamiento de información. Son el centro tecnológico de toda gran empresa.

Flujos Netos de Efectivo: En teoría son los flujos de efectivo que la inversión inicial generará a lo largo del período de evaluación del proyecto. Pero para el caso práctico analizado en esta tesis son la suma de los costos de cada proyecto.

Ingreso Gravable: Es la cantidad resultado de la resta de los flujos de efectivo menos la depreciación y amortización.

Inflación: Incremento ponderado y agregado de los precios de una economía. En México se mide con el INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidor).

Inversión Inicial: Es la suma de todos los gastos del proyecto efectuados en el año 0 o inicial.

Licenciamiento de Hardware: El costo por la compra de equipo computacional.

Licenciamiento de Software: El costo por la compra de software o programas aplicativos de computadoras.

Middleware: Software que se utiliza como enlace entre el cliente y el servidor.

Proyectos de inversión: También llamadas alternativas. Son aplicaciones de recursos a inversiones fijas o inversiones de capital mediante el uso óptimo de fondos de que dispone la empresa para que generen ingresos de efectivo o disminuyan sus costos.

Toma de decisiones financieras: Elegir de un conjunto de alternativas factibles la mejor, mediante un proceso de recopilación de datos significativos, análisis, planeación y control financiero: para la solución de problemas o logros de metas establecidas por la empresa.

TREMA (Tasa de Rendimiento Mínimo Atractivo). Tasa que establece cada empresa como mínimo a cubrir por sus proyectos de inversión.

VPN (Valor Presente Neto): Método de evaluación de proyectos de inversión el cual representa la equivalencia en el año cero (presente) de una serie de flujos de efectivo que genera el proyecto evaluado.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Mi nombre es Ramón Cervantes Cantú, nací en Monterrey, Nuevo León el 4 de Septiembre de 1971. Mis padres son Ramón Cervantes Mascorro y Elvia Cantú de Cervantes.

Estudié en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León en la cual obtuve el título profesional de Ingeniero Administrador de Sistemas.

Mi experiencia laboral ha sido de tres años (1993-1995) trabajando cómo consultor de sistemas en la empresa Grupo Administración e Informática, S.A. Posteriormente me integre a un importante Banco que por razones de confidencialidad de los datos presentados en esta tesis no puedo mencionar el nombre. En dicho Banco ya tengo 5 años y medio (1996 a la fecha) trabajando en el área de Desarrollo de Sistemas.

Con la elaboración de la tesis "Evaluación de proyectos de inversión en equipos de cómputo IBM contra UNISYS" deseo obtener el grado de maestro en Ciencias de la Administración especialidad en Finanzas.

