

2410



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

PLANEACION DE LA CAPACIDAD DE  
PROCESADORES DE DATOS; UNA  
APLICACION AL SISTEMA  
BANCARIO MEXICANO

T E S I S  
Que para obtener el Título de:  
LICENCIADO EN ACTUARIA  
P r e s e n t a  
BEATRIZ IVONNE CORDOVA VAZQUEZ



México, D. F.

1989

REGIS CON  
FALSA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## I N D I C E

- - - - -

PROLOGO . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	3
 <b>CAPITULO I</b>	
Panorama general de la Planeación de la Capacidad . . . . .	7
1.1 Fundamentos. . . . .	7
1.2 Actividades. . . . .	13
1.3 Metodología USAGE. . . . .	26
 <b>CAPITULO II</b>	
Situación actual . . . . .	44
2.1 Configuración de CPU'S . . . . .	45
2.2 Asignación de CPU'S. . . . .	51
2.3 Tipos de Aplicaciones. . . . .	55
 <b>CAPITULO III</b>	
Recopilación de Información. . . . .	69
3.1 Centro Principal (CB). . . . .	69
3.1.1 Total . . . . .	69
3.1.2 Por Procesador. . . . .	72
3.1.3 Por Aplicación. . . . .	81
3.1.4 Histórico . . . . .	86

3.1.5	Análisis de la Carga	
	Promedio. . . . .	91
3.2	Global. . . . .	105
3.2.1	Total. . . . .	105
3.2.2	Por Procesador . . . . .	107
3.2.3	Por Aplicación . . . . .	109
3.2.4	Por Aplicaciones Vitales	111
3.2.5	Carga Modo Emergencia. .	116
3.2.6	Carga Modo Prueba. . . .	118

#### CAPITULO IV

	Proyecciones de las Cargas de Trabajo.	121
4.1	Requerimientos . . . . .	123
4.2	Centro Principal . . . . .	127
4.2.1	Por Aplicación. . . . .	127
4.2.2	Total . . . . .	133

#### CAPITULO V

	Análisis de resultados . . . . .	140
5.1	Centro Principal . . . . .	141
5.1.1	Modo Normal . . . . .	141
5.1.2	Respaldo en Sitio . . . .	145
5.1.3	Por Procesador. . . . .	151
5.2	Respaldo en Modo Emergencia. .	153

## CAPITULO VI

Alternativas de Equipo . . . . .	157
6.1 Centro Principal . . . . .	159
CONCLUSIONES . . . . .	173
APENDICE A . . . . .	176
APENDICE B . . . . .	181
APENDICE C . . . . .	186
APENDICE D . . . . .	192
BIBLIOGRAFIA . . . . .	196

## P R O L O G O

- - - - -

El objetivo de esta tesis es mostrar la forma en que el Sistema Bancario Mexicano utiliza la Planeación de la Capacidad como herramienta para determinar sus necesidades de procesadores de datos en un corto plazo.

El trabajo se ha dividido en seis capítulos , que inician por dar una idea clara y general de la Planeación de la Capacidad.

El Capítulo I, permite al lector ambientarse con la Planeación de la Capacidad y con su metodología.

Una vez establecida la metodología , ésta es aplicada de manera práctica a una instalación de equipo de cómputo del Sistema Bancario Mexicano.

El Capítulo II, detalla la situación actual de la instalación utilizada para mostrar la aplicación práctica.

El Capítulo III , muestra los datos obtenidos de las mediciones hechas a dicha instalación.

En el Capítulo IV , se obtienen las proyecciones a dos años de la carga de trabajo.

Por su parte, en el Capitulo V, se hace un análisis de las proyecciones obtenidas en el capítulo anterior.

De acuerdo a este análisis, el Capitulo VI, menciona las alternativas de equipo que satisfacen los requerimientos de la instalación.

Finalmente, se muestran las conclusiones de este estudio.

## I N T R O D U C C I O N

El desarrollo de la informática ha tenido una gran evolución.

Desde épocas remotas el hombre procesa datos; en un principio, en forma muy rudimentaria, utilizando sus manos y almacenando toda posible información en su memoria; posteriormente, al transcurrir el tiempo, con procesos de datos mecanizados, utilizando una simbología digital (sistemas numéricos); más tarde, empleó mecanismos de proceso que lo auxiliaban a realizar operaciones aritméticas, iniciando con el ábaco hasta la creación de máquinas para procesar datos del censo en los Estados Unidos ( Herman Hollerit en 1890 ).

A partir de entonces surgen día a día nuevas técnicas de proceso de la información.

Actualmente, el gran desarrollo alcanzados por la organizaciones, demanda una gran cantidad de información y una toma de decisiones cada vez más precisa y más rápida.

La computadora es el instrumento ideal para resolver los problemas de manejo y control de información. Se ha convertido en una herramienta indispensable, y hacia cualquier actividad que se dirija la atención, ya sea, Administrativa,



Industrial, Educativa, Científica, etc., las computadoras están presentes de una manera o de otra. Definitivamente sin la existencia de ellas, se reducirían las posibilidades de lograr nuevos adelantos para la sociedad y a ellas se debe, en gran parte, el progreso humano actual; además, es la herramienta básica en la cual se apoyan las esperanzas de la realización de proyectos futuros.

Mediante los servicios de la computadora, se ha logrado reducir el esfuerzo humano, al grado de dar incluso comodidad para realizar labores que requerirían un esfuerzo exhaustivo y un largo periodo de tiempo y dedicación.

La computadora ha hecho posible que en los últimos 30 - años la Humanidad haya logrado avances realmente sorprendentes y si comparamos este corto periodo de tiempo con respecto a cualquier otra época pasada, podemos confirmar que en ninguna, se ha progresado tan rápidamente, no obstante que la creatividad del hombre siempre ha existido. Es indiscutible que en tal comparación existe ' algo ' que ha apoyado fuertemente dicho progreso y sin la menor duda ese algo es la computadora, pues sus aplicaciones lo confirman.

Su capacidad de memorización permite el almacenamiento de grandes cantidades de información a la que el usuario tiene acceso, para seleccionar y extraer datos en un tiempo muy

breve. Su facultad básica consiste en procesar y almacenar datos en forma de códigos numéricos.

Dentro de las funciones de la computadora, se puede mencionar que puede agregar más datos a la información existente, la actualiza, la recupera y la transmite de un continente a otro a través de satélites o de líneas telefónicas. También puede efectuar cálculos, establecer comparaciones, simular hechos y controlar operaciones científicas, industriales, bancarias, etc, que están ocurriendo en la realidad.

Se conocen también algunos usos más comunes de las computadoras, como la reservación de boletos de avión, control de inventarios en bodegas, almacenes o fábricas, actualización de cuentas bancarias, etc.

El Sistema Bancario Mexicano también tiene una gran interacción con las computadoras debido a sus características. Es la herramienta básica sin la cual, los bancos no podrían dar el servicio requerido, pues diariamente se maneja una gran cantidad de datos, cuya veracidad, exactitud y oportunidad es de vital importancia. En efecto, si por ejemplo, los saldos de los clientes fueran actualizados erróneamente, esto ocasionaría graves problemas que traerían grandes repercusiones al banco afectado.

El retirar o depositar dinero, implica que en ese mismo

momento quede actualizada la cuenta del cliente , ya que en ese mismo día la cuenta puede tener varios movimientos . El hecho de que exista un error es considerablemente remoto, ya que también a través de la computadora, existen procesos de verificación sumamente confiables que siempre garantizan información veraz. Si se pregunta cómo se logra esta seguridad individual de la veracidad de cada uno de los datos, los cuales se cuantifican en millones, la respuesta es: gracias a la computadora, que permite consultarlos, verificarlos y actualizarlos en fracciones de segundos; con lo que se puede ofrecer el servicio bancario a mucha gente en muy poco tiempo y además, algo muy importante, con el mínimo de esfuerzo, ya que es muy cómodo que una persona esté sentada frente a una terminal a varios kilómetros de donde se encuentran los datos y pueda accederlos con sólo oprimir unas teclas.

Por todo lo antes mencionado , el Sistema Bancario Mexicano dispone de centros de cómputo y también de un gran interés en las innovaciones tecnológicas del campo computacional para poder brindar a los clientes todos los servicios de manera satisfactoria.

La capacidad de un centro de cómputo no es otra cosa que su poder de procesamiento , tener capacidad excesiva resulta costoso, tener muy poca capacidad resulta desastroso. La Planeación de la Capacidad busca proporcionar herramientas para alcanzar un balance entre ambas situaciones.

# C A P I T U L O I

- - - - -

## Panorama General de la Planeación de la Capacidad

El objetivo de este capítulo es introducir el concepto de Planeación de la Capacidad, teniendo en cuenta sus fases y las técnicas disponibles para su desarrollo. En otras palabras la metodología a seguir para planear la capacidad de un centro de cómputo.

### 1.1 Fundamentos.

La Planeación de la Capacidad es un proceso desarrollado para proveer un método sistemático para entender y predecir - la capacidad de producción de proceso de datos, pronosticando las cargas futuras de los usuarios, determinando los requerimientos de cómputo en forma efectiva y eficiente, administrando los recursos (hardware, software y gente) para lograr los objetivos de servicio a los usuarios. En otras palabras, la Planeación de la Capacidad es el medio por el cual se pueden lograr estimados futuros significativos, tanto en hardware como en software, relativos a la demanda esperada a ser im- puesta por la carga de trabajo.

Actualmente, el medio ambiente de los procesadores de datos para una empresa incluye grandes sistemas, sistemas en línea , sistemas múltiples, etc. Cada vez más, la competitividad y supervivencia de las empresas depende de un rápido acceso a la información.

La Planeación de la Capacidad ayuda en el crecimiento de la instalación de procesadores de datos y evalúa alternativas oportunas para soportar las necesidades de la empresa. Incluye conocimientos de requerimientos de usuarios, análisis de desempeño y diseño de sistemas. Para dar el servicio adecuado es importante conocer las necesidades del usuario. Después, más específicamente, el tiempo de respuesta y una tasa de transacciones complementan dichos requerimientos. El tiempo de respuesta es un componente de la productividad para el usuario; la tasa de transacciones es una medición del número de usuarios y del volumen de la empresa.

Para organizar el funcionamiento de datos en términos de grupos de usuarios ( cargas de trabajo ), la Planeación de la Capacidad es un proceso de diseño de sistemas. En una escala más amplia , el planeador de la capacidad debe mantener un rastreo de las aplicaciones del usuario , esto es más difícil, pero es la base de la evaluación.

El tema de la Planeación de la Capacidad incluye el plan de la empresa, cuantificar el servicio promedio por transac-

ciones de una carga de trabajo, técnicas de Planeación de la Capacidad y control del sistema operativo; donde sistema operativo es un conjunto de programas relacionados que gobiernan el sistema de cómputo, que controla la ejecución de programas y provee servicios para hacer uso del equipo de dicho sistema.

El plan de la empresa y sus requerimientos son una parte importante de la Planeación de la Capacidad. Los requerimientos son la base para saber si la instalación del centro de proceso de datos está soportando la carga de trabajo correctamente. El plan implícitamente especifica la carga de trabajo y da una estructura para mediciones y análisis.

La Planeación de la Capacidad también incluye los tópicos de contingencia, disponibilidad y recuperación. El plan de capacidad debe incluir el control de consumo de recursos para que los objetivos planeados puedan alcanzarse. Estos controles deben ser especificados para que el sistema sea manejado en forma consistente.

No existe una manera específica para que la Planeación de la Capacidad sea implantada en instalaciones de procesadores de datos. La razón de esto, es que existen instalaciones con diferentes niveles de sofisticación para el proceso de datos.

Para entender qué tan compleja es la Planeación de la Capacidad y cómo está relacionada con un cliente particular , a continuación se describirán los cuatro tipos de clientes que se pueden tener.

TIPO I : Instalación en la que no existe un esfuerzo real para hacer Planeación de la Capacidad. En algunos casos , son empresas pequeñas que no pueden proveer recursos para hacer dicha planeación. Por lo general , recolectan información del sistema pero no lo utilizan para ningún tipo de análisis , por lo que sus técnicas y mediciones son muy débiles.

TIPO II: Instalación bien consciente de la necesidad de hacer Planeación de la Capacidad , trata de esforzarse por iniciarla .Planea tener recursos de tiempo completo; sin embargo, sólo un 10% al 20% del tiempo del programador de sistemas es utilizado para hacer dicha planeación. Se utilizan mediciones y reportes como herramientas de ayuda, pero el personal usualmente no tiene experiencia en mediciones y análisis del sistema de cómputo.

TIPO III: Instalación muy interesada en la Planeación de la Capacidad, que muchas veces tiene asignada a una persona de tiempo completo para hacer esta tarea. Normalmente utiliza diferentes tipos de análisis (Reglas de dedo, simulación, etc) , de mediciones y de reportes. Este tipo de instalación solicita información y dirección concerniente al tipo de herramienta, proceso de análisis y preguntas acerca del hardware y software. Puede implementar un programa satisfactorio sobre Planeación de la Capacidad.

TIPO IV: Instalación que ha analizado su medio ambiente por muchos años y tiene un programa de la Planeación de la Capacidad muy confiable. Esto da buenos resultados , utiliza variadas herramientas de medición y diferentes técnicas de análisis. Tiene dos o tres personas dedicadas a esta tarea. En muchos casos utiliza técnicas de análisis muy simples ,pero está buscando métodos para refinar su proceso de análisis.



Estos cuatro tipos de instalaciones tienen la necesidad de hacer Planeación de la Capacidad. Sin embargo, los requerimientos de recursos, el correcto nivel de medición las técnicas de análisis deben ser seleccionados de acuerdo al tipo de instalación. Esto significa ,en la mayoría de los casos, que la Planeación de la Capacidad para una instalación TIPO I debe ser significativamente diferente a la del TIPO III.

## 1.2 Actividades.

Sin importar el tipo de cliente al que pertenece la instalación, el proceso de la Planeación de la Capacidad está dividido en cuatro etapas o actividades ( FIG. 1.1 ).

### 1. Rendimiento (Capacidad).

Son mediciones hechas al sistema, es decir, monitoreo . Se puede tener una base de datos que contenga la historia del rendimiento de dicho sistema de cómputo.

" ES ENTENDER EL SISTEMA ACTUAL, LA CAPACIDAD DE  
CARGA Y SERVICIO "

### 2. Niveles de Servicio ( Requerimientos ).

Son proyecciones de la carga de trabajo. Además, se deben establecer los niveles de servicio requeridos, es decir, conocer los requerimientos de los usuarios.

" ES ENTENDER LA DEMANDA FUTURA Y LOS NIVELES DE  
SERVICIO "

# ACTIVIDADES DE LA PLANEACION DE LA CAPACIDAD

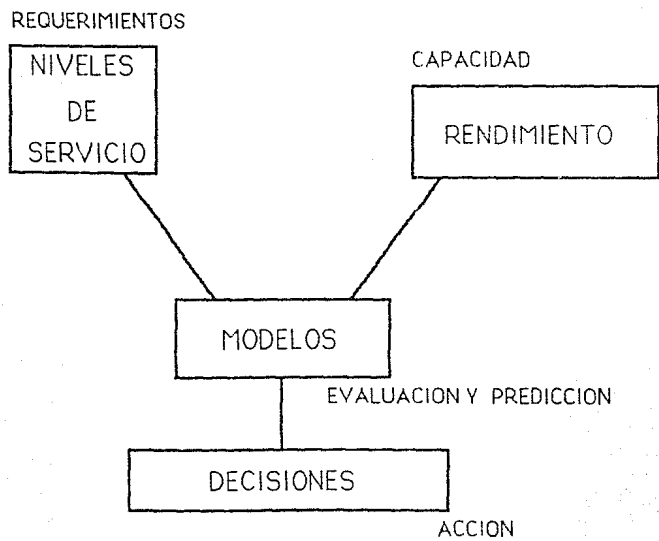


FIG. 1.1

### 3. Modelos ( Evaluación y predicción ).

Son técnicas de predicción de capacidad y rendimiento. Las alternativas son evaluadas para escoger la que mejor cumpla con los requerimientos establecidos.

Existen varias técnicas de modelaje que pueden ser utilizadas para planear la capacidad , pero el tipo de técnica escogida depende del nivel de beneficio que se espera obtener de ella ( FIG. 1.2 ).

A continuación se explicará de manera general cada una de estas técnicas.

#### A) Reglas de Dedo.

Es un conjunto de reglas dictadas por la experiencia . Están basadas en mediciones y características de los equipos y productos.

Estas reglas son generales, esto es, no aplican para los detalles particulares de una instalación . Como ejemplos tenemos : la carga en línea debe ser menor al 60%, la utilización de la CPU debe ser menor al 80%, aunque esto varía dependiendo de las aplicaciones que corren en dicha CPU, etc.

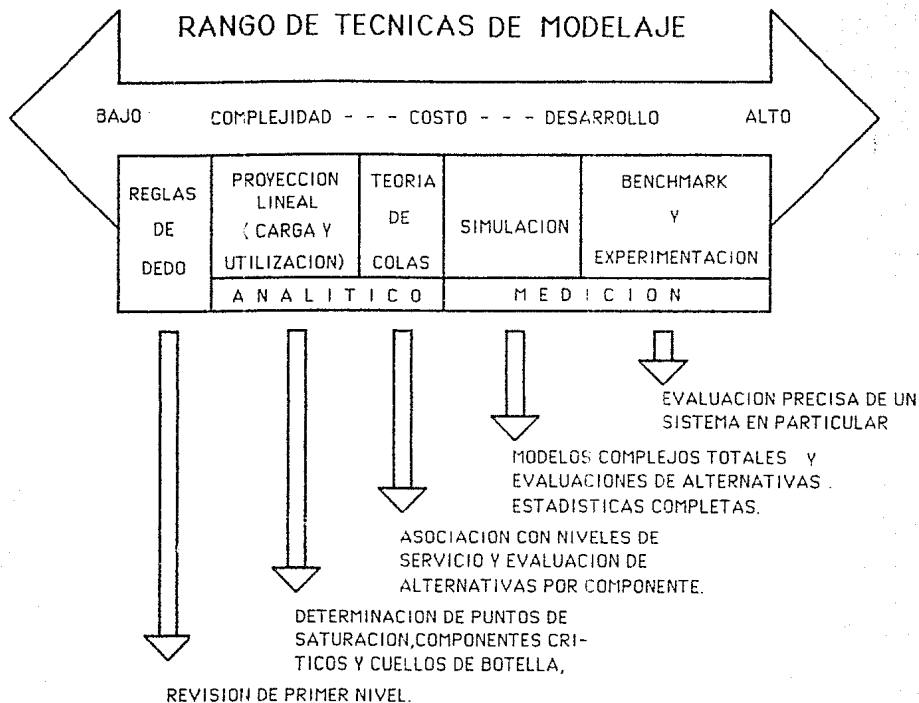


FIG. 1.2

Para poder aplicar estas reglas, primero debemos identificar los componentes del sistema, tanto hardware como software.

No se debe olvidar que estas reglas dan una primera aproximación de la carga del sistema.

#### B) Proyección Lineal.

De acuerdo a las cargas de trabajo actuales y pasadas (medidas en el sistema) y a las cargas futuras ( derivadas de los niveles de servicio futuros ), se determina la recta que representa el comportamiento de la utilización del sistema.

El método que se utiliza para generar la recta es el de mínimos cuadrados aplicado sobre la capacidad de la máquina para dar servicio y la carga de trabajo. De esta manera, podemos saber cuánto y hasta cuándo podemos aumentar la demanda de servicio sobre un componente.

Generalmente el marco de referencia es mensual pero se puede hacer diario o semanal.

La máxima utilización de un componente es

del 100 % , llegar al límite de utilización de un componente implica que ya no se podrá aumentar la demanda de servicio sobre el mismo , y a esto se le denomina 'Punto absoluto de saturación por carga ' .

#### C) Teoría de Colas.

La Teoría de colas comprende el estudio matemático de 'colas' o líneas de espera.

La información de líneas de espera es un fenómeno común, cuando la demanda común de un servicio, excede su capacidad.

Existe toda una metodología para aplicar la teoría de colas a la Planeación de la Capacidad.

#### D) Simulación.

Es una representación de la realidad que se utiliza para estudiar sistemas cuyo estado - cambia con el tiempo ( sistemas dinámicos ) , permitiendo manejar resultados estadísticos.

La única forma de comprobar la veracidad del

modelo simulado, es comprobando sus resultados contra los datos medidos.

#### E) Benchmark y Experimentación.

Representa en vivo el ambiente de producción para hacer pruebas. Es como una simulación pero de manera física.

Para ello, se requieren dos ambientes iguales, uno real y el otro de pruebas o experimentación, debido a esto, esta técnica es muy costosa y se utiliza raramente.

En el CUADRO 1.1 se hace una comparación de estas cinco técnicas.

Las técnicas usadas en la actualidad son diferentes de las utilizadas en otras épocas. Cuando el sistema operativo estaba en cinta, se utilizaban ciertas técnicas que comenzaron a ser obsoletas cuando el sistema operativo estuvo en disco.

Después, se desarrollaron otras técnicas cuyo foco principal estuvo en la utilización de la CPU (Unidad Central de Procesamiento), es decir, en la parte más importante de la computadora, de la que



## TECNICAS DE MODELAJE

TECNICA	CARACTERISTICAS	PROBLEMAS	IMPLEMENTACION
REGLAS DE DEDO	PROPORCIONA UN PANORAMA GENERAL PROPIO PARA UNA REVISION DE PRIMER NIVEL.	NO SE AJUSTA A LAS CARACTERISTICAS DE UNA INSTALACION EN PARTICULAR.	RAPIDA Y DE BAJO COSTO.
PROYECCION LINEAL	PERMITE DETERMINAR LOS PUNTOS DE SATURACION ABSOLUTA POR COMPONENTE, PERMITE BALANCEO DE CARGAS.	NO CONSIDERA LOS TIEMPOS DE ESPERA (TIEMPO DE RESPUESTA) DE LOS TRABAJOS PROPIOS DE UNA UTILIZACION ALTA.	RAPIDA Y DE BAJO COSTO.
TEORIA DE COLAS	ESTA ASOCIADA CON EL TIEMPO DE RESPUESTA TOTAL DEL SISTEMA, SE RELACIONA CON LOS NIVELES DE SERVICIO DE LA CARGA DE TRABAJO. PERMITE EVALUAR ALTERNATIVAS.	ALTA COMPLEJIDAD ANALITICA EN EL DESARROLLO DE LOS MODELOS.	DIFICIL Y DE MAYOR COSTO.
SIMULACION	IDEAL PARA EL MODELAJE DE SISTEMAS COMPLEJOS Y LA EVALUACION DE ALTERNATIVAS.	LOS SIMULADORES DESARROLLADOS CON LENGUAJES CONVENCIONALES RESULTAN MUY ESPECIFICOS.	RAPIDA Y DE MAYOR COSTO CON LENGUAJES DE SIMULACION, SIN ESTOS, ES COMPLEJA Y DE MUY ALTO COSTO.
BENCHMARK Y EXPERIMENTACION	OBTIENE MEDICIONES MUY PRECISAS, POR ELLO, DEBE UTILIZARSE CUANDO LOS TIEMPOS DE RESPUESTA SEAN MUY CRITICOS.	SE REQUIEREN DOS CONFIGURACIONES IDENTICAS PARA SU UTILIZACION.	ES DE MUY ALTO COSTO Y CONSUME MUCHO TIEMPO SU PREPARACION.

CUADRO 1.1

dependen las otras funciones del sistema y la que controla todas las operaciones que realiza la máquina.

Conforme pasó el tiempo, más personas comenzaron a usar las computadoras; esto ocasionó que la carga de trabajo creciera y que por tanto la utilización de la CPU se incrementara. Los programadores de sistemas comenzaron a murmurar acerca de 'contención de discos', 'paginación' e 'insuficiente memoria real'. Los especialistas empezaron a hablar acerca de ciertas reglas de utilización. Se encontró que diferentes usuarios tenían diferentes requerimientos y que el tiempo de respuesta de la computadora podía ser importante.

La introducción de elementos de la empresa es probablemente la nueva técnica más significativa. Esta técnica comenzó a mediados de los 70's. En la mayoría de los sistemas actuales, el crecimiento planeado debe ser manejado por las proyecciones de los elementos de la empresa más que por extrapolación de consumos pasados.

Los actuales sistemas de procesadores de datos son sistemas encolados. Esto significa que en muchos casos, las estadísticas y los modelos de colas pue-

den ser utilizados como ayuda para el análisis y para proyecciones.

El nivel de análisis debe estar adaptado a la estructura e importancia de la carga de trabajo . No tiene sentido hacer un análisis exhaustivo en una carga de trabajo sin importancia .

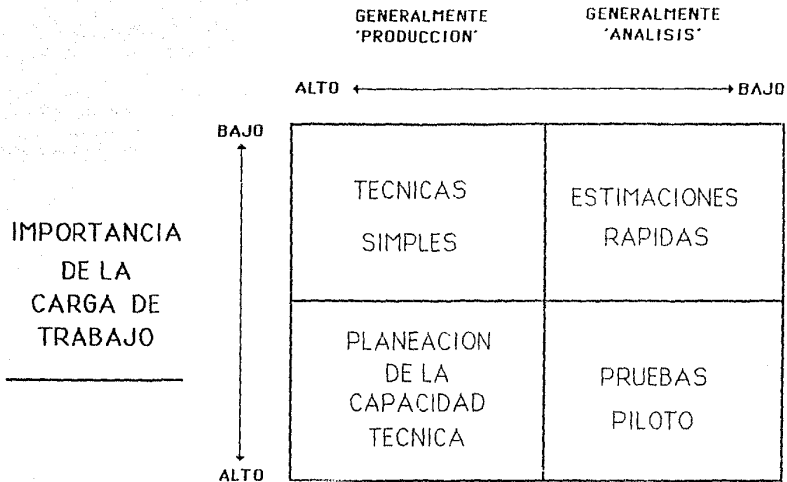
Para una importante producción de carga de trabajo (Aplicaciones en línea), puede ser apropiada una planeación técnica . Los planes del negocio y el tiempo de respuesta a los usuarios debe ser una parte del análisis.

Para una carga de trabajo menos importante, un análisis de la tendencia de la utilización puede ser suficiente. Para una nueva e importante carga de trabajo, una prueba piloto puede ser la respuesta correcta ( FIG. 1.3 ).

El sentido común juega un papel importante en la Planeación de la Capacidad, debemos usarlo para decidir qué análisis utilizar.

Las herramientas y técnicas para almacenar datos son usualmente una parte integral del sistema operativo, tal es el caso de los registros de SMF (Fa-

## ESTRUCTURA DE CARGA DE TRABAJO



NOTA:  
CADA CUADRANTE REQUIERE TECNICAS Y HERRAMIENTAS PARA COLECCIONAR Y ANALIZAR DATOS.

FIG. 1.3

cilidad de manejo del sistema ) en un sistema MVS - (Sistema Virtual Múltiple) .Para el análisis de los datos, existe una gran cantidad de herramientas individuales.

Se deben escoger las herramientas y las técnicas apropiadas para la Planeación de la Capacidad . Los reportes de datos importantes en la operación del sistema también pueden ser útiles. Otras consideraciones incluyen bases de datos y rastreo de elementos del negocio, dicho rastreo incluirá un esfuerzo adicional ( FIG 1.4 ).

#### 4. Decisiones.

Son acciones que se tomarán teniendo en cuenta el costo y el beneficio de las alternativas propuestas . Dichas decisiones deben ser tomadas a niveles gerenciales o de subdirección.

Para realizar adecuadamente las cuatro actividades antes mencionadas y así poder planear la capacidad de procesadores centrales de un determinado centro de cómputo, existe la metodología USAGE, la cual se describe a continuación.

## FUNCIONAMIENTO DE LAS TECNICAS DE ANALISIS

<p>↑</p> <p>RECURSOS</p> <p>↓</p> <p>TIEMPO</p> <p>↓</p> <p>COSTO</p> <p>↓</p>	<p>PARAMETROS DE GUIA</p>	<p>USAGE SMF SLR</p>
	<p>ANALISIS LINEAL</p>	<p>SAS</p>
	<p>MODELOS DE COLAS</p>	<p>GPSS</p>
	<p>SIMULACION DISCRETA</p>	
<p>BECHMARK</p>	<p>OTRO SISTEMA IDENTICO</p>	

FIG. 1.4

### 1.3 Metodología USAGE.

El problema crucial para un director de una instalación es entender sus aplicaciones y el crecimiento de su medio ambiente para mejorar la atención de la carga de trabajo, pronosticar las futuras cargas y planear la capacidad de procesamiento de datos de dicha instalación, todo esto, es necesario para satisfacer las necesidades de la empresa. Aunque la CPU no es el único recurso que se requiere planear, por lo general es el más crítico. La metodología discutida aquí y utilizada en el caso real, se enfoca a la planeación de la capacidad de CPU's.

Para hacer esto, la carga de trabajo se divide en sus componentes más importantes, los cuales son llamados 'elementos de la empresa'. También se analiza el plan de dicha empresa, y se identifican las nuevas cargas de trabajo y las causas de sus incrementos. Esta información se utiliza para cuantificar futuros requerimientos de carga para el periodo de la planeación en el que se está interesado.

Tanto la capacidad actual como la capacidad futura de la CPU se cuantifican y comparan con los requerimientos de la carga de trabajo para el periodo de la planeación, permitiendo al director, tener una idea organizada del crecimiento de la instalación, para así, poder planear la adquisición de nuevo hardware de acuerdo a los objetivos de la empresa.

Esta metodología se llama:

' Entender tus aplicaciones y el crecimiento del medio - ambiente ( Understanding Your Applications and Growth Environment, USAGE ) '.

Esta técnica fue desarrollada en Canadá en 1974. Se llevó a Estados Unidos en 1976 para ser probada . A partir de 1977 ha sido usada extensamente para entender la carga de trabajo actual y la predicción futura de los requerimientos de dicha carga.

#### 1.3.1 Conceptos generales.

USAGE utiliza el SMF<sub>1</sub> para obtener información del consumo de recursos . La información que se estudia son los datos de SMF para cierto mes.

El estudio de USAGE empieza analizando la carga de trabajo del sistema medido por SMF en el mes, mientras el sistema continúa operando.

---

1 SMF, Facilidad de Manejo del Sistema ( Apéndice A ).



Existen otras herraminetas de medición, tales como el RMF<sub>2</sub> ; cuya información puede ser usada para incrementar los datos acerca de trabajos que tardan mucho en ser procesados.

La segunda parte del estudio consiste en predecir la futura carga de trabajo del sistema. Esto requiere tener conocimiento del plan de la empresa (conocimiento del plan de crecimiento de la institución). Una predicción debe mostrar el crecimiento en volumen de la empresa, así como debe reflejar las aplicaciones comunes más las nuevas aplicaciones planeadas.

Debe haber un intento para cuantificar la demanda latente en el sistema, es decir, la demanda de la carga de trabajo no estará corriendo junto con el nivel de servicio, pero correrá cuando la nueva capacidad incremente dicho nivel; es decir, el crecimiento de la carga de trabajo debe ser considerado en la planeación. Así, el conocimiento del plan de crecimiento de la empresa se convierte en una

---

2 RMF, Facilidad de Medición de Recursos (Apéndice B).

futura carga de trabajo del sistema. Esta información, cuando esté combinada con mediciones del sistema, permitirá una predicción de toda la carga.

Generalmente la predicción se hace cada 6 meses, pero en el Sistema Bancario Mexicano se hace cada año debido al costo y tiempo que esto representa.

Se supone que el sistema está bien afinado ( es decir, se encuentra en un estado perfecto ) y continuará es ese estado. También se supone que no hay serios cuellos de botella con excepción de la CPU , que los discos, unidades de control y canales serán añadidos conforme sean requeridos.

Se supone que el SMF está corriendo continuamente y está registrando tiempos de espera, tiempos transcurridos y tiempo de CPU para cada trabajo y para cada usuario que utilice el sistema. RMF también registra tiempos de espera.

Existen valores de default que son utilizados como ayuda en todas las fases del estudio ya que proveen valores de partes del sistema para los cuales no existen aún mediciones reales. Estos valores son promedios sobre muchas instalaciones , aunque cual-

quier instalación puede desviarse de estos promedios. Es importante entender estas desviaciones del promedio para que puedan ser corregidas en caso de ser desviaciones excesivas o inexplicables. Estos valores de default son propuestos sólo para el estudio de USAGE y pueden ser utilizados para revisar los datos existentes.

En caso de que los datos a medir no estén disponibles, el valor de default puede utilizarse en lugar del dato y de esta forma puede completarse el estudio USAGE. Sin embargo cuando estos valores son aceptados ciegamente, existe el riesgo de que no representen a la instalación estudiada.

Por lo tanto, estos valores deben ser afinados para describir mejor el medio ambiente actual. Por ello, la instalación debe rastrear los parámetros que son importantes o aquellos que están en duda para proveer una retroalimentación que permita medir datos para reemplazar los valores de default.

El día USAGE es un período de 24 horas. Para la propuesta del estudio, el día está dividido en unidades homogéneas, dependiendo del tipo de trabajo que ha sido procesado. Estas unidades son llamadas 'períodos de tiempo de producción'.

Hay usualmente un período en línea durante el cual el sistema es forzado en gran parte por usuarios interactivos. Generalmente este período es de las 8:00 A.M a las 16:00 P.M. El resto del día puede ser visto como operación de batch , es decir, un período encargado principalmente en procesar trabajos. Pero estos conceptos pueden variar dependiendo del tipo de instalación del que se está hablando, por ejemplo , se puede tener una máquina o CPU dedicada únicamente para trabajos batch, otra solamente para línea ,etc., esto depende de los intereses y del capital de que dispone la instalación.

### 1.3.2 Procedimiento.

A continuación se mencionarán los pasos a seguir para confeccionar el estudio USAGE de una instalación de cómputo.

1. Como primer paso , definir los periodos de tiempo de producción que caracterizan la instalación. En la mayoría de los casos estos consisten en un período de línea durante el día y un período de batch durante la tarde y

la noche . El fin de semana es generalmente un periodo separado y con sus propias características.

2. Como segundo paso , definir los elementos de trabajo que caracterizan a la instalación . Un elemento de la empresa es una agrupación de trabajos que son similares desde el punto de vista de proceso de datos. Como ejemplos de elementos de trabajo tenemos: aplicaciones mayores como nómina , la carga de trabajo generada por un sistema mayor como el de línea en un banco, etc.

Esto requiere conocimiento del trabajo que ha sido realizado por el sistema y puede requerir contactar miembros de otros departamentos. Es importante definir suficientes elementos de trabajo para que el crecimiento de estos grupos pueda ser rastreado.

Los elementos de trabajo se agrupan generalmente bajo los siguientes títulos : Producción, Pruebas y Soporte Operativo . La Producción incluye los trabajos batch y línea que soportan las operaciones de la empresa. Las Pruebas representan inversiones en nuevas

aplicaciones y es la mayor fuente de crecimiento en el futuro . El Soporte Operativo es el costo actual en una instalación de procesadores de datos.

Ciertos tipos de elementos de trabajo siempre deben incluirse en el estudio USAGE . Cada sistema en línea debe incluirse aunque sea pequeño. Típicamente esta carga de trabajo está creciendo y, por tanto, no debe ser pasada por alto. Todas las pruebas deben dividirse en elementos de trabajo separados . Por ejemplo, es preferible separar los nuevos desarrollos en pruebas de mantenimiento.El Soporte Operativo debe ser un elemento separado y debe incluir sistemas de programación , copias de bases de datos, monitoreos, mediciones y reprocesos.

3. Como tercer paso, después de que la instalación ha sido caracterizada mediante la definición de periodos de tiempo de producción y mediante los elementos de trabajo , podemos analizar la cinta de SMF.Esto se hace usualmente por un programa que suma el tiempo de CPU por cada trabajo que se define como un elemento

particular del negocio. Esta suma es la cantidad de tiempo de CPU capturada durante el mes para aquel elemento de la empresa.

Otra manera de explotar la información de SMF es utilizando el SLR<sub>3</sub>, el cual facilita los reportes con la información deseada. De hecho ésta es la herramienta que se utilizará para obtener las mediciones en el caso real que se mostrará en los siguientes capítulos.

4. Como cuarto paso, se debe realizar la predicción de la carga de trabajo. Al hacer una predicción se debe entender el plan de la instalación y se deben definir las nuevas cargas de trabajo que el sistema va a utilizar en futuras fechas.

La predicción de cargas de trabajo incluye el crecimiento de cargas existentes en el sistema y de nuevas cargas planeadas.

---

3 SLR, Reporteador de Niveles de Servicio ( Apéndice C ).

Una predicción basada en un estudio USAGE se proyecta generalmente a dos años.

El crecimiento de los elementos de trabajo del siguiente año puede estimarse de acuerdo al plan de la empresa, esto es, la empresa puede tener planeado para el siguiente año, el crecimiento de alguna aplicación ( elemento de la empresa ); el valor estimado se asignará de acuerdo al grado de crecimiento esperado para el siguiente año de dicha aplicación. Así, el crecimiento puede proyectarse de dos formas:

A) Como un porcentaje incrementado a las horas de CPU existentes.

B) Como un número fijo de horas añadidas dentro de los elementos de trabajo en algún tiempo futuro.

El modelo USAGE utiliza un modelo simple para predecir la futura utilización de CPU. El crecimiento identificado en la porción de predicción del estudio, se aplica a la medición de horas de CPU para cada elemento del negocio y el resultado es la cantidad de tiempo de CPU



predicha para algún tiempo futuro. Aunque este es un modelo simple, da una buena réplica de los datos predichos. Cuando este modelo se combina con un proceso de rastreo, las predicciones se afinan.

Otros modelos pueden ser apropiados si la instalación tiene cuellos de botella conocidos o si tiene requerimientos de tiempos de respuesta muy críticos. En tales casos, se podría utilizar un modelo analítico o un simulador discreto. El método Benchmark es otro acercamiento de modelaje para la Planeación de la Capacidad, pero no se debe olvidar que el decidir la técnica de modelaje a utilizar, depende mucho del tiempo-costo que se quiera invertir en dicho estudio.

Para el caso real que se analiza en el presente trabajo, se utilizará el modelo analítico y para ello se manejará al SAS<sup>4</sup> como herramienta.

---

4 SAS, Análisis Estadístico de Sistemas ( Apéndice D ).

El modelo analítico resulta poco costoso en cuanto a tiempo, recursos, etc., además de que se trata de un modelo técnico más matemático y mejor fundamentado que el sólo aplicar porcentajes de crecimiento. De aquí la razón por la que el Sistema Bancario Mexicano utiliza este modelo para hacer las proyecciones.

En cuanto al crecimiento de aplicaciones existentes, el primer punto a investigar para el crecimiento de carga es el crecimiento natural. Este crecimiento usualmente es un incremento en el número de transacciones por unidad de tiempo. En aplicaciones de línea, este crecimiento se traduce simplemente en transacciones por segundo. En sistemas batch, el crecimiento natural puede ser en el número de trabajos o en la complejidad de cada trabajo dependiendo de la forma en que la aplicación se organiza. En el estudio USAGE, este crecimiento en horas de CPU por mes se expresa usualmente como un porcentaje incrementado por cada elemento de la empresa.

En cuanto al crecimiento de nuevas aplicaciones es importante identificar aquellas que

estarán en la producción del período planeado. Si dicha aplicación está en una fase inicial de desarrollo y se tiene un pequeño conocimiento acerca de ella, una estimación satisfactoria de horas de CPU puede tomar como base datos de una aplicación similar.

Otras aplicaciones que están próximas a utilizarse deben tener una mejor información de consumo de recursos disponible como parte de la asignación, implementación y proceso de pruebas de la aplicación. Por ejemplo, en una aplicación de línea, la fase de planeación debe incluir un estimado de la frecuencia de ocurrencia de dicha aplicación. Esto permitirá el cálculo del porcentaje de tiempo de CPU consumido en algún tiempo futuro.

Otra fuente de crecimiento de carga son los nuevos servicios que hacen más grande a la empresa. Un nuevo servicio es un software que puede comprar la instalación y que con un mínimo de esfuerzo por parte del grupo de programación permite ofrecer un nuevo servicio a los usuarios. Por ejemplo, las computadoras personales, lenguajes de programación, procesadores de textos, etc. Este nuevo servicio

es una fuente de crecimiento de carga que no está basada en el número de programadores de la instalación desarrollada , pero puede basarse en el número de usuarios.

Probablemente el mejor resultado del estudio USAGE es que la capacidad planeada proporciona una mejor comprensión de la instalación.

La proyección de un futuro centro de cómputo se caracteriza por una predicción de la carga de trabajo . Es una forma para cuantificar la capacidad y los requerimientos de la instalación para el corto plazo.

5. Como quinto paso, analizar los resultados obtenidos de las predicciones y caracterizar los sistemas alternativos que satisfagan estos requerimientos.

Para establecer los futuros sistemas en base al estudio USAGE , se necesita graficar la demanda total contra la capacidad actual de la instalación ( FIG. 1.5 ).

Esta figura muestra la demanda total y la capacidad total de la instalación sobre dos

# GRAFICA PARA ESTABLECER FUTUROS SISTEMAS

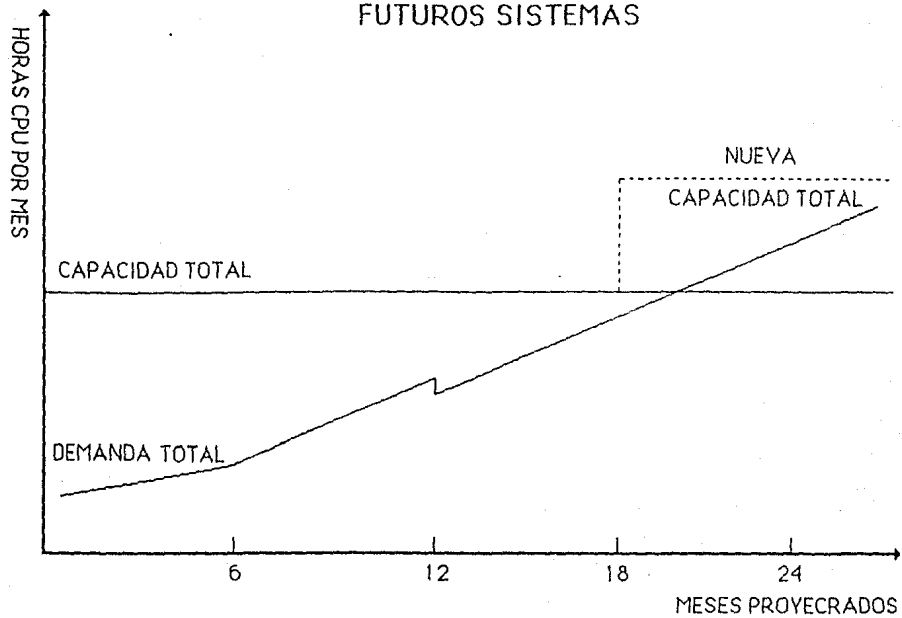


FIG. 1.5

años proyectados .El brinco en la curva de demanda indica un cambio cuando se introduce un nuevo software, el cual puede bajar la demanda total.Otra causa de la disminución en la demanda es la migración de alguna parte de la carga de trabajo fuera de este sistema o fuera de este período de tiempo de producción . La línea punteada indica nueva capacidad añadida al sistema para dar un grado más alto de capacidad antes de que se alcance el punto de saturación, esto es, antes de que la demanda total exceda la capacidad total.

Claramente , junto con tal análisis, debe haber un análisis financiero que ponga un valor a la empresa sobre las posibles alternativas de crecimiento de procesadores de datos y sobre la fecha en que deben ser aplicados estos crecimientos.

6. Como sexto paso, decidir cuál alternativa es la más adecuada a la instalación,tomando en cuenta el costo y la vida útil de los procesadores de datos . Dicha decisión debe ser a nivel gerencial o subdirección.

7. Una vez concluido el estudio de Planeación de la Capacidad, es necesario llevar a la realidad sus resultados , es decir, implantar los nuevos equipos o cambios proyectados.

A continuación, resumiremos lo antes dicho en un cuadro de actividades detalladas de la Planeación de la Capacidad ( FIG 1.6 ).

## ACTIVIDADES DETALLADAS DE LA PLANEACION DE LA CAPACIDAD

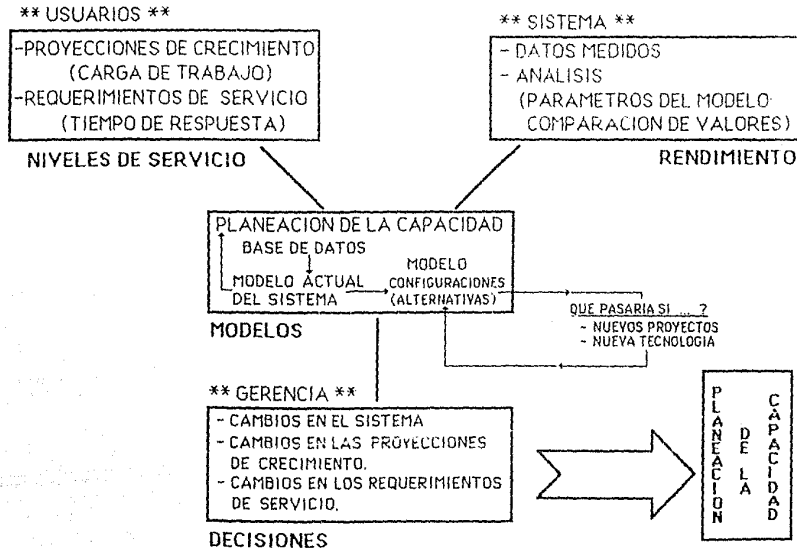


FIG. 1.6



## C A P I T U L O   I I

-----

### Situación Actual

A partir de este capítulo, la metodología de la Planeación de la Capacidad se va a aplicar al caso de una instalación de equipo de cómputo del Sistema Bancario Mexicano.

El propósito de este capítulo es detallar el ambiente que tenía dicha instalación al inicio de este proyecto.

Para ello , se requiere identificar el equipo de cómputo ( Unidades de Proceso Central ), su asignación en la instalación y los tipos de programas que se utilizan tanto de uso general como las aplicaciones más importantes.

A lo largo de este capítulo, se verá la configuración de equipos centrales usados en la instalación hasta 1987.

## 2.1 Configuración de Unidades de Proceso Central (CPU).

Actualmente esta instalación cuenta con 7 procesadores centrales IBM , cuyos modelos y capacidades se muestran en el CUADRO 2.1.

La identificación es el nombre que se le asigna a cada uno de los procesadores para diferenciarlos de los demás.

Se tiene planeado incluir otra máquina 3090-150E para el siguiente mes, esto ocasionará modificaciones a la configuración actual.

Todos los procesadores están instalados en el Centro de Computo Principal ( CB ) , con excepción de un procesador 3083-JX que está instalado en otro centro ( CSJ ) , el cual sirve de respaldo en caso de desastre. La nueva 3090-150E también estará en este centro.

El crecimiento de procesadores centrales ( MIPS, MB , HRS/MES ) de 1979 a 1987 se muestra en la GRAFICA 2.1.

El crecimiento histórico de la capacidad de HRS/MES en el periodo pico se muestra en la GRAFICA 2.2.

## CONFIGURACION DE LA INSTALACION

CANTIDAD	MODELO DEL PROCESADOR	MIPS	CAPACIDAD ( HRS / MES PERIODO PICO)	MB	IDENTIFICACION
2	370/158-3	1.4	70	8	MP-158
2	3033-N16	7.6	330	32	3033-A 3033-B
2	3083-JXX	14.7	612	48	3083-C 3083-D
1	3090-150	8.6	365	32	3090-E
7		32.0		120	

DONDE:

MIPS = MILLONES DE INSTRUCCIONES / SEG

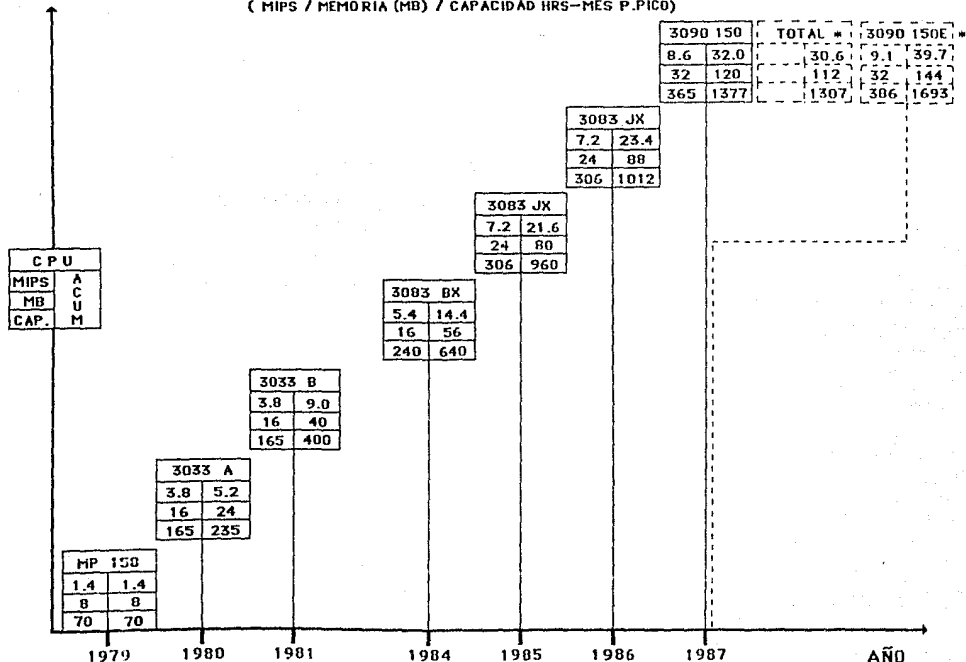
MB = MEGA BYTES ( CAPACIDAD DE MEMORIA )

**CUADRO 2.1**

# CRECIMIENTO PROCESADORES CENTRALES

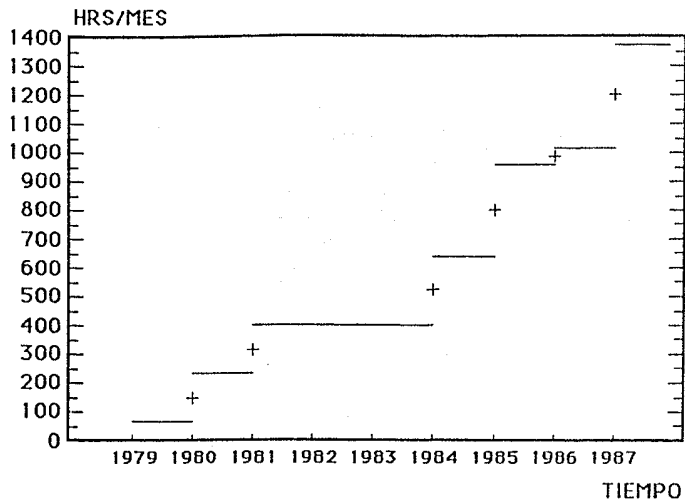
( MIPS / MEMORIA (MB) / CAPACIDAD HRS-MES P.PICO)

\* SIN MP



GRAFICA 2.1

# CAPACIDAD EN CPU HORAS/MES PERIODO PICO HISTORICO



GRAFICA 2.2

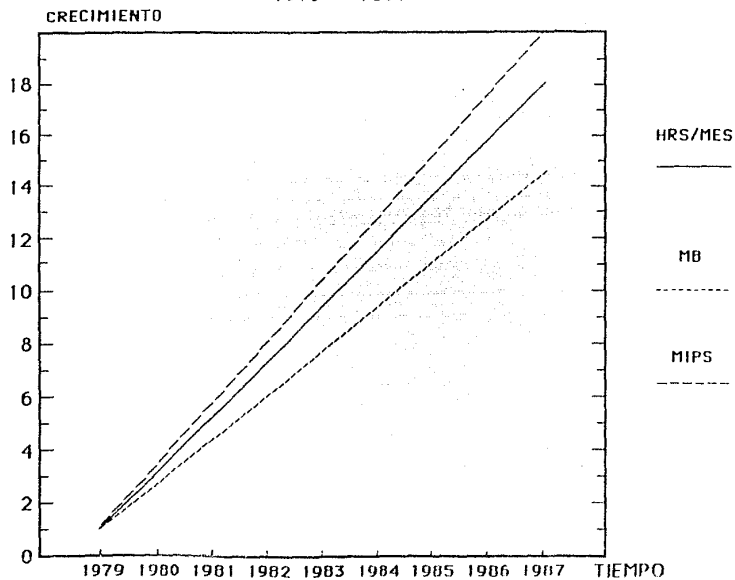
Como se observa en estas gráficas, de 1979 a 1987 el crecimiento para cada tipo ha sido el siguiente:

<u>TIPO</u>	<u>1979-1987</u>	<u>ANUAL</u>
HRS/MES	1,867 %	220 %
MIPS	2,186 %	257 %
MB	1,400 %	165 %

El crecimiento relativo de MIPS, MB Y HRS/MES en ese mismo período de tiempo se muestra en la GRAFICA 2.3.

Como además de conocer la configuración actual de CPU'S de la instalación estudiada, también es importante identificar los tipos de proceso que tiene cada máquina, a continuación se mencionará la asignación de proceso por cada unidad central (CPU).

CRECIMIENTO DE MIPS, MB, HRS/MES  
1979 - 1987



GRAFICA 2.3

## 2.2 Asignación de CPU'S.

Actualmente se tiene la siguiente distribución de procesadores por máquina.

<u>CPU</u>	<u>CENTRO</u>	<u>PROCESO</u>
MP-158	CB	Desarrollo de Sistemas Operativos (Pruebas).
3033-A	CB	Línea.
3033-B	CB	Desarrollo y Batch de Producción.
3083-C	CSJ	Futuro Desarrollo y Batch Producción.
3083-D	CB	Batch Producción.
3090-E	CB	Línea.

Se debe mencionar que en estos momentos se tienen dos centros independientes en el edificio del Centro de Cómputo Principal:

- 1) El propio centro principal ( CB ), constituido por las máquinas 3083-D y 3090-E.



- 2) El centro temporal, constituido por las máquinas 3033-A y 3033-B.

También se cuenta con otro centro de cómputo llamado el Centro San Juan ( CSJ ), el cual está constituido por la máquina 3083-C. En este centro únicamente se están procesando algunas aplicaciones, es decir, todavía no está trabajando a su máxima capacidad.

Dentro de algunos meses , se planea instalar otra unidad central de proceso ( 3090-150E ), esto afectará la configuración actual, la cual quedará definitivamente de la siguiente manera:

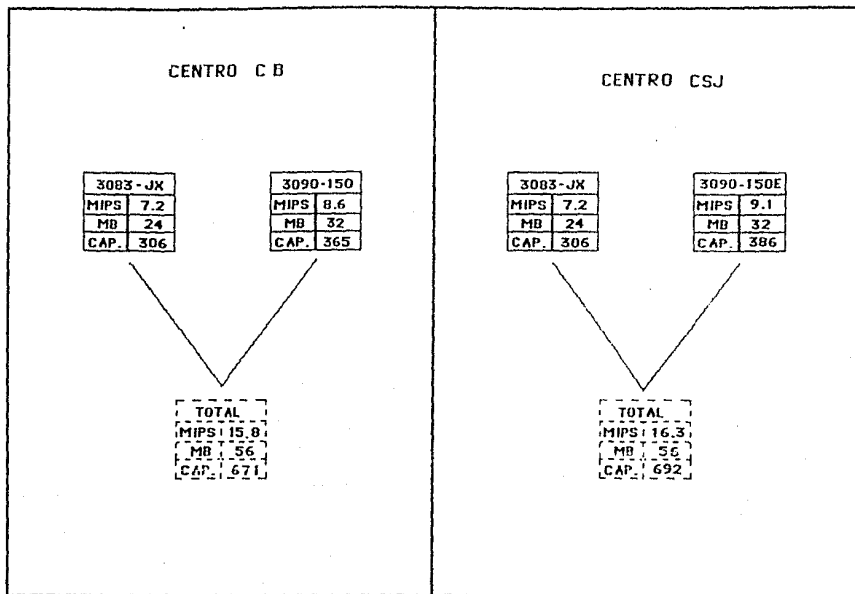
- 1) Los equipos 3033-A, 3033-B y MP-158 salen de la institución ( Convenio hecho con IBM ).
- 2) Físicamente se tendrán dos centros de cómputo , el centro CB y el centro CSJ.
- 3) El centro CB estará constituido por:
  - 1 3090-150 (3090-E)
  - 1 3083-JX (3083-D)
- 4) El centro CSJ estará constituido por:
  - 1 3090-150E (3090-F)
  - 1 3083-JX (3083-C)

La configuración definitiva por centro está dada en la GRAFICA 2.4, en donde también se menciona la capacidad de memoria (MB), la capacidad en HRS/MES periodo pico y el número de millones de instrucciones por segundo (MIPS) por máquina y un total por cada centro de cómputo.

A continuación se mencionarán los tipos de programas generales y aplicativos más importantes necesarios para obtener un adecuado funcionamiento de la instalación y para brindar un excelente servicio al cliente.

## CONFIGURACION DEFINITIVA POR CENTRO

( MIPS / MEMORIA (MB) / CAPACIDAD HRS-MES P.PICO)



GRAFICA 2.4

### 2.3 Tipos de Aplicaciones.

Dentro de una instalación del Sistema Bancario Mexicano, se requiere de ciertos programas generales indispensables para el adecuado funcionamiento de dicha instalación.

Estos programas constituyen el sistema operativo de una unidad de proceso central (CPU), y su finalidad es aumentar la eficiencia de la máquina mediante la eliminación de tiempos de espera de las intervenciones frecuentes de los operadores para iniciar o supervisar las diversas operaciones, descartando de esta forma los errores manuales.

Algunos componentes importantes del sistema operativo considerados en las mediciones de este proyecto se explican a continuación.

#### A) TSO.

Facilidad de Programación Estructurada, Opción de Tiempo Compartido.

Este componente permite a los usuarios utilizar la computadora central por medio de varias terminales de video simultáneamente. De esta forma, varios usuarios están utilizando el procesador concurrentemente,

poniendo a su disposición casi todos los recursos de cómputo.

Dentro de las funciones que el TSO da a los usuarios están: la edición de archivos (consultas y modificaciones al contenido), envío de trabajos a ejecución, análisis de los resultados en pantalla sin necesidad de mandar imprimir el trabajo y programas en general, etc.

## B) CICS.

Sistema de Control de Información de Clientes.

Este programa es de suma importancia en un sistema de cómputo bancario, ya que controla todas las aplicaciones 'en línea', es decir, todas aquellas que el cliente puede disponer o utilizar en el momento, por ejemplo, cajeros automáticos, actualización inmediata de cuenta de cheques, etc.

CICS toma el control al recibir un requerimiento de cualquier terminal, identifica el programa aplicativo necesario para el proceso y lo carga arrancando una tarjeta para su ejecución. El programa puede enviar mensajes a la terminal y recibir contestación hasta que el proceso termina. Durante el proceso del pro-

grama, el CICS proporciona funciones de acceso a los archivos de las aplicaciones ( Base de Datos ).

La instalación que se está utilizando para este proyecto, cuenta con varios tipos de CICS'S, la relación de estos programas con sus respectivas aplicaciones se muestra en el CUADRO 2.2.

C) Otros.

Dentro de otros paquetes del sistema operativo que facilitan el servicio, se tienen los lenguajes de programación, tales como :

- i) Cobol.
- ii) Mark IV.
- iii) Ensamblador.
- iv) PLI
- v) Etc.

Todo lo antes mencionado son componentes relacionados con el sistema operativo, pero también se cuenta con programas aplicativos, los cuales, están divididos en :

## APLICACIONES RELACIONADAS CON CADA CICS

TIPO DE CICS

APLICACIONES  
RELACIONADAS

---

CICSSAFE

Cheques  
Valores Plazo Fijo  
Depósitos Bancarios de Dinero  
Ahorro  
Situaciones y Fondos  
Banca Integral Personalizada

CICSSBE

Servicio Inmediato Empresarial

CICSBUR

Mercado de Dinero ( Bursatil )

CICSDAT

Tarjeta de Crédito  
Cajeros Automáticos

CICSCIF

Archivo Central de Clientes

CICSDSL

Swift (Sociedad Mundial  
Internacional de  
Telecomunicaciones  
Financieras )

**CUADRO 2.2**

## 1) Aplicaciones de Línea.

Son todas aquellas que están relacionadas con los CICS'S antes mencionados (CUADRO 2.3).

## 2) Aplicaciones de Batch.

Son todas aquellas que necesitan de programas especiales para que el procesador central pueda ejecutarlas, estos programas obtienen reportes, copias de bases de datos de clientes, actualizaciones de archivos específicos, etc.

Dentro de estas aplicaciones existen dos rubros importantes:

### A) Las que están relacionadas con Producción.

Son aquellas que ya están funcionando adecuadamente para un fin y un usuario específico; la lista de estas aplicaciones se muestra en el CUADRO 2.4.

### B) Las que están relacionadas con Desarrollo.

Como su nombre lo indica, es todo proceso que se encuentra en etapa de desarrollo; además, se tienen otros componentes extras relacionados con este rubro:



## APLICACIONES DE LINEA

---

- Cheques
- Valores Plazo Fijo
- Depósitos Bancarios de Dinero
- Ahorro
- Situaciones y Fondos
- Banca Integral Personalizada
- Servicio Inmediato Empresarial
- Mercado de Dinero ( Bursatil )
- Tarjeta de Crédito
- Cajeros Automáticos
- Archivo Central de Clientes
- Swift (Sociedad del Ancho Mundo Internacional de Telecomunicaciones Financieras )

CUADRO 2.3

## APLICACIONES BATCH RELACIONADAS CON PRODUCCION

---

- Ahorro
- Admon. de Salarios
- Bancomer Competencia
- Cargos y Abonos Autom.
- Contaduría Bancomer.
- Comprobación Bancaria
- Cuenta Maestra Empresarial
- Cheques México
- Cuenta Maestra
- Cobranzas del País
- Cheques Centros Regionales
- Estados de Cuentas de Clientes Especiales
- Enterados de Hacienda
- Bancos del Extranjero
- Bóveda Fuera de Sitio
- Base de Datos Gerencial
- Incentivos de Captura
- Banca Integral Personalizada
- Mobiliario y Equipo
- Mercado de Dinero
- Reportes Médico
- Manejadores del Sistema
- Negocios Afiliados
- Registro de fallas de Hardware
- Productividad de Clientes
- Banca por Teléfono
- Valores Sistemas Espejo
- Cheques
- Pago de Tenencias
- Cartera Vencida
- Demandas Jurídicas
- Fallas Hardware
- Pago de Servicios
- Situación y Concentración de Fondos
- Traspaso Sistemático
- Talonarios de Cheques
- Panorama Económico
- Debadí Metropolitano
- Valores a Plazo Fijo
- Cif Metropolitano
- Pago de Servicios
- Servicio Inmediato Financiero
- Rotacion Activo / Pasivo
- Medicion Servicio/Linea
- Medicion Servicios
- Niveles de Rendimiento
- Herramientas para incrementos de Producción
- Transferencia de Fondos
- P.H. Centros Regionales
- Administración de Cambios
- Cajeros Automáticos
- Cartera Menudeo
- Cartera Tradicional
- Cartera Vigente
- Tarjeta de Crédito
- Servicio Dual T.D.C
- Incentivos de Captura
- P.H. Interés Social
- Préstamos Hipotecarios
- Admón. de Problemas
- Recuperación Especial
- Remesas México
- Subsidios I.M.S.S
- Niveles de Rendimiento

- i) Servicio Técnico. Se encarga de dar soporte técnico, de instalar y dar mantenimiento a paquetería específica.
- ii) Servicio de Cómputo. Servicio que dan las áreas operativas.
- iii) Desarrollo. Programas que se procesan para lograr el desarrollo de nuevos sistemas aplicativos.

Con la existencia de dos centros de proceso, se hizo un estudio de distribución de aplicaciones tratando de lograr un equilibrio de carga por centro.

La distribución de las aplicaciones batch relacionadas con producción para cada centro se muestra en el CUADRO 2.5 y en el CUADRO 2.6.

Para ambos tipos de aplicaciones (Línea y Batch), existen las 'vitales', las cuales son las más importantes en un centro de cómputo bancario ya que de ellas depende la estabilidad de dicho banco; este tipo de aplicaciones reciben la mayor atención en caso de tener problemas.

## APLICACIONES BATCH RELACIONADAS CON PRODUCCION

### CENTRO PRINCIPAL ( CB )

---

- Ahorro
- Admon. de Salarios
- Bancomer Competencia
- Cargos y Abonos Autom.
- Contaduría Bancomer.
- Comprobación Bancaria
- Cuenta Maestra Empresarial
- Cheques México
- Cuenta Maestra
- Cobranzas del País
- Cheques Centros Regionales
- Estados de Cuentas de Clientes Especiales
- Enterados de Hacienda
- Bancos del Extranjero
- Bóveda Fuera de Sitio
- Base de Datos Gerencial
- Incentivos de Captura
- Banca Integral Personalizada
- Mobiliario y Equipo
- Mercado de Dinero
- Reportes Médico
- Manejadores del Sistema
- Negocios Afiliados
- Registro de fallas de Hardware
- Situación y Concentración de Fondos
- Traspaso Sistemático
- Talonarios de Cheques
- Panorama Económico
- Debedi Metropolitano
- Valores a Plazo Fijo
- Cif Metropolitano
- Pago de Servicios
- Servicio Inmediato Financiero
- Rotacion Activo / Pasivo
- Medicion Servicio/Linea
- Medicion Servicios
- Niveles de Rendimiento
- Herramientas para incrementos de Producción
- Transferencia de Fondos
- P.H. Centros Regionales
- Productividad de Clientes
- Banca por Teléfono
- Valores Sistemas Espejo
- Cheques
- Pago de Tenencias

**APLICACIONES BATCH  
RELACIONADAS CON  
PRODUCCION**

**CENTRO SAN JUAN  
( CSJ )**

---

- Administración de Cambios
- Cajeros Automáticos
- Cartera Menudeo
- Cartera Tradicional
- Cartera Vigente
- Tarjeta de Crédito
- Servicio Dual T.D.C
- Incentivos de Captura
- P.H. Interés Social
- Préstamos Hipotecarios
- Admón. de Problemas
- Recuperación Especial
- Remesas México
- Subsidios I.M.S.S
- Niveles de Rendimiento
- Cartera Vencido
- Demandas Jurídicas
- Fallos Hardware
- Pago de Servicios

**CUADRO 2.6**

En el CUADRO 2.7 se muestran las aplicaciones vitales y no vitales de línea para cada centro de cómputo.

En el CUADRO 2.8 se muestran las aplicaciones vitales de batch para cada centro de proceso.

Además de las aplicaciones antes mencionadas , existen las relacionadas con las vitales, es decir, son aplicaciones que no son tan importantes pero que son necesarias para que las vitales puedan ser procesadas. En el CUADRO 2.9 se da una lista de estas aplicaciones.

Hasta este momento, ya se tiene bien identificado el ambiente que existía en la instalación del Sistema Bancario Mexicano al instante de iniciar este proyecto. Ahora, se puede continuar con la siguiente fase de la Planeación de la Capacidad que consiste en hacer mediciones sobre la carga de la CPU tanto por aplicación como por centro de proceso.

## APLICACIONES VITALES Y NO VITALES DE LINEA

### CENTRO PRINCIPAL (CB):

#### NO VITAL

- SERVICIO INMEDIATO EMPRESARIAL.
- BANCA INTEGRAL PERSONALIZADA.

#### VITAL

- CHEQUES EN LINEA.
- VALORES PLAZO FIJO.
- DEPOSITO BANCARIO DE DINERO.
- AHORRO EN LINEA.
- ARCHIVO CENTRAL DE INFORMACION (CIF).
- SITUACIONES Y CONCENTRACION DE FONDOS.
- CAPTURA Y COMPROBACION BANCARIA.
- TRANSFERENCIA DE FONDOS (SWIFT).

### CENTRO SAN JUAN ( CSJ ):

#### NO VITAL

- CAJEROS AUTOMATICOS.

#### VITAL

- TARJETA DE CREDITO.

## APLICACIONES VITALES DE BATCH

### CENTRO PRINCIPAL (CB):

- CHEQUES
- VALORES PLAZO FIJO
- DEPOSITO BANCARIO DE DINERO
- AHORRO
- ARCHIVO CENTRALIZADO DE CLIENTES ( CIF )
- SITUACIONES Y CONCENTRACION DE FONDOS
- ESTACION DE CAPTURA Y COMPROBACION BANCARIA.
- TRANSFERENCIA DE FONDOS ( SWIFT )
- CHEQUES CENTROS REGIONALES.

### CENTRO SAN JUAN ( CSJ ):

- TARJETA DE CREDITO.
- CARTERA TRADICIONAL.
- ARCHIVO CENTRALIZADO DE CLIENTES ( CIF )



## APLICACIONES RELACIONADAS CON VITALES

- PAGO DE SERVICIOS.
- CARTERA MENUDEO
- REMESAS MEXICO.
- COBRANZAS DEL PAIS
- ROTACION DE ACTIVOS Y PASIVOS.
- PRESTAMOS HIPOTECARIOS.
- NOMINA BANCO.
- TRASPASO SISTEMATICO.
- SIEMPRE ( SI EMPRESARIAL).
- CAJEROS.
- BANCA INTEGRAL PERSONALIZADA.
- ENTERADO DE HACIENDA .
- PRODUCTIVIDAD DE CLIENTES.

**CUADRO 2.9**

## C A P I T U L O   I I I

### Recopilación de Información

En este capítulo, se obtendrán mediciones de la utilización de procesadores de datos. Como se mencionó en el capítulo anterior, se cuenta con dos centros de proceso ( Centro Principal y Centro San Juan ); para evitar duplicidad en el método, solo se mostrará el estudio hecho al Centro Principal, pero vale la pena señalar que el análisis de este proyecto se hizo para ambos centros.

Para el Centro Principal (CB) se obtendrá una utilización total, una por procesador, una por aplicación, un histórico de 1983 a 1987 y un análisis somero de la carga promedio. También se mostrarán mediciones globales incluyendo ambos centros de cómputo.

#### 3.1 Centro Principal.

##### 3.1.1 Total.

La utilización total de procesadores centrales de datos en este centro de cómputo fue de 858 hrs. al mes.

La distribución de la carga total por período con

su respectivo porcentaje (Carga en HRS./MES por período / Carga total en HRS./MES de los cuatro períodos) es la siguiente:

PERIODO	HORARIO	CARGA	
		HRS/MES	% UTILIZACION
1	8:00-16:00	330	38 (*)
2	16:00-24:00	262	31
3	24:00- 8:00	170	20
Fin de Semana	24 hrs. al día.	96	11
TOTAL		858	100 %

(\*) Período Pico.

Como el período 1 es el que tiene mayor carga de trabajo (330 HRS/MES), entonces se puede decir que se trata del período pico y que absorbe el 38% de la carga total (858 HRS/MES).

El porcentaje de utilización de la capacidad de ambos procesadores en el período pico es del 49%.

Sea:

A = Capacidad en p. pico = 306 HRS/MES P.PICO  
de la 3083D.

B = Capacidad en p. pico = 365 HRS/MES P.PICO  
de la 3090E.

C = Carga HRS/MES en p. pico = 330 HRS/MES P.PICO

X = Utilización de la Capacidad de ambos  
procesadores en período pico.

Como:

$$X = \frac{C}{A + B}$$

$$X = \frac{330 \text{ HRS/MES P. PICO.}}{306 \text{ HRS/MES P.P} + 365 \text{ HRS/MES P.P}}$$

$$X = \frac{330 \text{ HRS/MES P.PICO}}{671 \text{ HRS/MES P.PICO}}$$

$$X = 0.49$$

- . . El porcentaje de utilización de la capacidad de ambos procesadores en periodo pico es del 49%. En otras palabras, ambos procesadores en promedio están al 49% de su capacidad.

### 3.1.2 Por Procesador.

La utilización por máquina con su respectivo porcentaje (Carga de cada máquina / Carga total de ambas máquinas ) es el siguiente:

PROCESADOR	CARGA HRE/MES	% UTILIZACION
3083D	470	55
3090E	388	45
TOTAL	858	100%

Observando los histogramas que se adicionan , sobre los que se muestra la utilización promedio por hora para cada procesador y el total de ambos (HIST. 3.1 al 3.3); así como el reporte que muestra la utilización promedio por periodo para cada máquina y el total de ambas (REPORTE 3.1 ), se puede concluir que el periodo pico para ambos procesadores es el periodo 1; esto es, cualquier información referente al periodo pico es obtenida del periodo 1 (8:00-16:00).

**UTILIZACION PROMEDIO POR PERIODO Y POR MAQUINA**  
**ESTADISTICAS CARGA CPU**

**SISTEMA = 3083D**

PERIODO	HORAS
P1	166.44
P2	162.46
P3	86.24
FIN DE SEM.	55.22
<b>TOTAL</b>	<b>470.36</b>

**SISTEMA = 3090E**

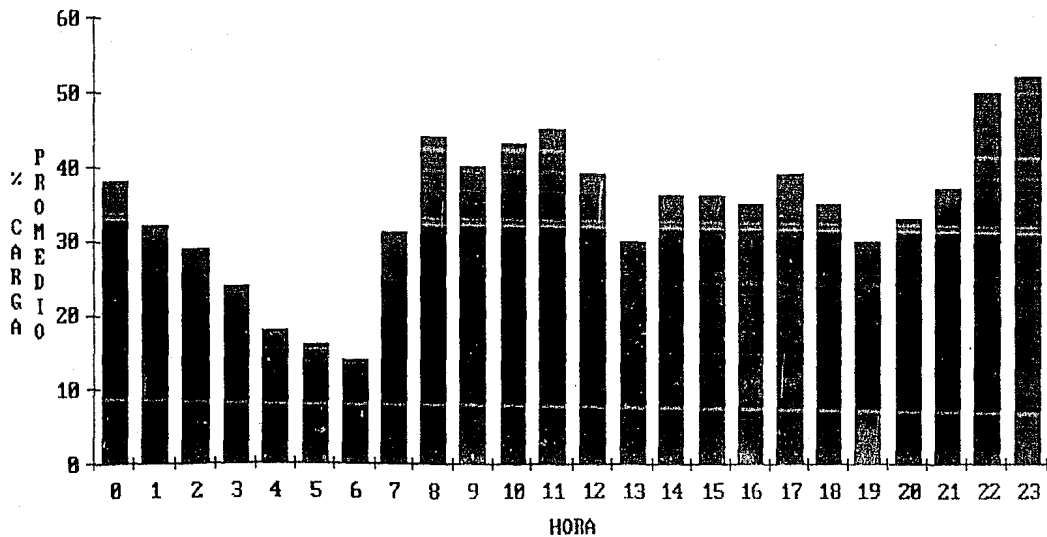
PERIODO	HORAS
P1	163.62
P2	100.20
P3	84.28
FIN DE SEM.	39.72
<b>TOTAL</b>	<b>387.72</b>

**SISTEMA = TOTAL**

PERIODO	HORAS
P1	330.06
P2	262.66
P3	170.52
FIN DE SEM.	94.84
<b>TOTAL</b>	<b>858.08</b>

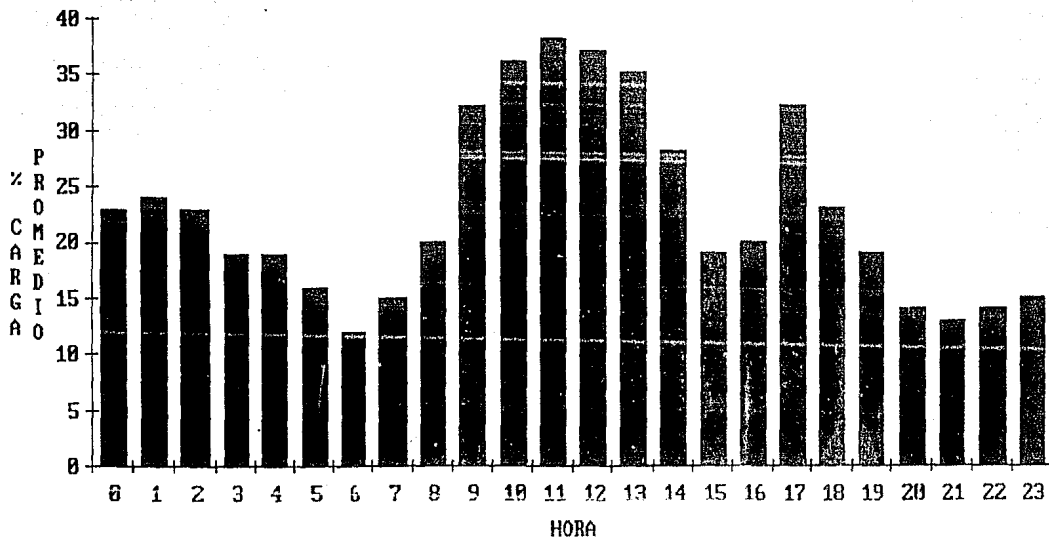
**REPORTE 3.1**

UTILIZACION PROMEDIO POR HORA DE LA 3083D



HISTOGRAMA 3.1

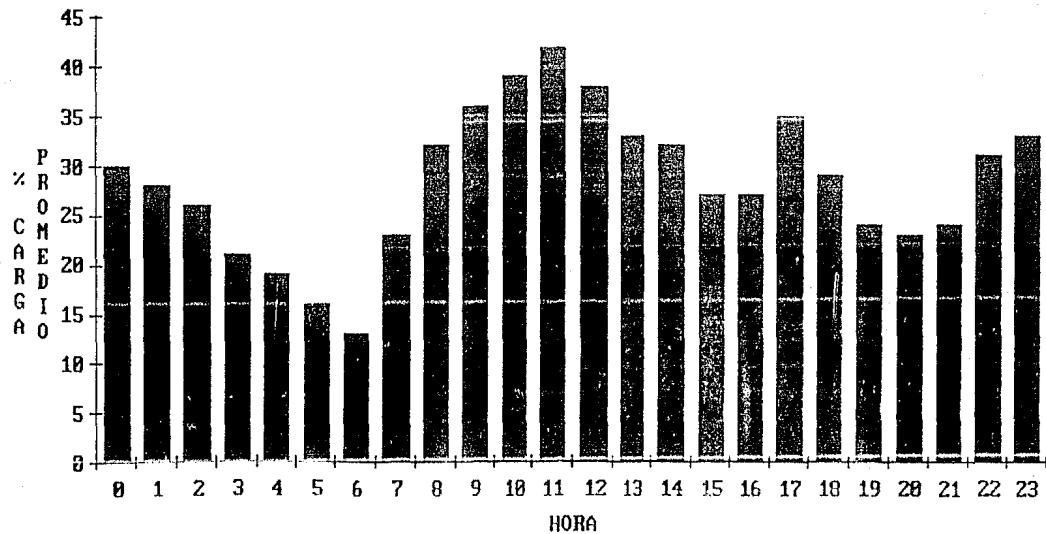
UTILIZACION PROMEDIO POR HORA DE LA 3898E



HISTOGRAMA 3.2



UTILIZACION PROMEDIO POR HORA DE ANDAS MAQUINAS



HISTOGRAMA 3.3

En el periodo pico, la utilización promedio con su respectivo porcentaje (Carga de cada procesador en el periodo 1 / Capacidad total por procesador) es el siguiente (Reporte 3.1) :

P. PICO	PROCESADOR	CARGA HRS/MES	%UTILIZACION
1	3083D	166	54
1	3090E	164	45

La hora pico del periodo pico implica una utilización promedio por procesador y un porcentaje de (REPORTE 3.2) :

HORA PICO	PROCESADOR	CARGA HRS/MES	%UTILIZACION
11 HRS.	3083D	24.8	56.5
11 HRS	3090E	25.4	47.0

Adicionalmente se registraron ciertos periodos cortos con cargas muy fuertes, que llegaron a ser del 100% en las dos máquinas y a diferentes horas (REPORTE 3.3).

Como se muestra en los cuadros anteriores, las dos máquinas incrementan su utilización en el período pico, en relación con el promedio de la utilización normal.

La utilización de la máquina 3083D en el período 2 no difiere en mucho del período 1; los periodos más bajos son el 3 y el 4.

En cuanto a la máquina 3090E, la utilización disminuye en los periodos 2, 3 y fin de semana.

En el último reporte (REPORTE 3.3) se muestra la carga promedio por hora de cada máquina, así como la carga máxima registrada en dicha hora. Como se observa, la carga promedio no rebasa el 52 % en la 3083D y el 38% en la 3090E.

El registro de carga máxima alcanza el 100 % solamente en 2 horas distintas del día en la 3090E y en ninguna hora en la 3083D.

## CARGA DE PROCESADORES POR HORA EN PERIODO PICO.

## ESTADISTICAS CARGA CPU

SISTEMA	HORA	CARGA HRS/MES	% CARGA PROMEDIO	% CARGA MAXIMA
3083D	8	11.28	51.3	91.1
3090E	8	5.37	24.5	98.5
3083D	9	10.47	47.6	94.2
3090E	9	9.04	39.3	50.0
3083D	10	11.80	53.6	93.8
3090E	10	9.66	44.9	70.6
3083D	11	12.44	56.5	99.3
3090E	11	10.60	47.1	61.2
3083D	12	10.04	46.7	99.2
3090E	12	10.36	47.1	62.6
3083D	13	8.14	37.4	99.7
3090E	13	10.06	45.7	64.1
3083D	14	9.73	45.5	79.5
3090E	14	7.69	35.8	57.8
3083D	15	9.37	44.6	86.5
3090E	15	5.32	24.2	41.9
3083D	TOT	83.27	47.9	99.7
3090E	TOT	68.10	38.6	98.5
TOTAL	TOT	151.36	43.2	99.7

REPORTE 3.2

UTILIZACION DE PROCESADORES POR HORA  
CARGA MAXIMA Y CARGA PROMEDIO

SISTEMA	HORA	%CARGA MAX.	%CARGA PROM.	HORA	%CARGA MAX.	%CARGA PROM.
3083D	0	99.4	37.6	13	99.7	30.4
3090E	0	69.9	23.0	13	64.1	34.8
3083D	1	88.1	32.3	14	79.5	35.6
3090E	1	75.8	23.9	14	57.8	27.5
3083D	2	71.8	28.5	15	86.5	35.5
3090E	2	57.2	22.8	15	41.9	19.1
3083D	3	75.1	23.6	16	96.0	35.1
3090E	3	60.5	19.0	16	91.1	19.7
3083D	4	65.9	18.3	17	93.3	38.9
3090E	4	51.2	18.7	17	100.0	31.5
3083D	5	65.7	15.5	18	97.5	35.4
3090E	5	43.7	16.0	18	89.2	23.3
3083D	6	47.7	13.3	19	94.0	29.6
3090E	6	46.8	12.3	19	40.1	19.4
3083D	7	71.8	31.4	20	79.8	32.6
3090E	7	91.5	14.5	20	27.8	14.0
3083D	8	91.1	43.7	21	97.0	36.5
3090E	8	100.0	19.9	21	34.7	13.1
3083D	9	94.2	39.6	22	95.0	49.6
3090E	9	55.8	31.9	22	31.5	14.0
3083D	10	93.8	43.0	23	98.2	52.0
3090E	10	70.6	35.8	23	45.3	14.8
3083D	11	99.3	45.3	TOT	99.7	34.3
3090E	11	72.4	38.0	TOT	100.0	22.8
3083D	12	99.2	39.3	TOT	100.0	28.4
3090E	12	62.6	36.6			

### 3.1.3 Por Aplicación.

El consumo total de CPU por las principales aplicaciones se muestra en el CUADRO 3.1. Como se observa, el 78% del consumo total de CPU de ambas máquinas lo absorben sólo 10 aplicaciones.

De este cuadro se concluye que las aplicaciones con mayor consumo de CPU son:

- i) CICSSAFE.
- ii) Desarrollo.
- iii) TSO.
- iv) Valores.
- v) Ahorro.
- vi) Cheques.

El consumo de CPU por las principales aplicaciones para cada procesador se muestra en el CUADRO 3.2 y el CUADRO 3.3. También se muestra el consumo en el período pico para las dos máquinas, así como el porcentaje que éste representa con respecto del total de períodos para cada aplicación (HRS/MES P.PICO por aplicación / utilización total por aplicación).

Observando el CUADRO 3.2, el 85.5% del consumo de CPU de la 3083D lo absorben sólo 9 aplicaciones. Para el

periodo pico, esas mismas aplicaciones consumen el 90.8% del tiempo de dicha máquina. Las aplicaciones que registran mayor consumo son:

- i) Ahorro.
- ii) Valores.
- iii) Desarrollo.
- iv) TSO.

Analizando el CUADRO 3.3, el 70% del consumo de CPU del procesador 3090E lo absorben únicamente 10 aplicaciones de un total de 40. Para el periodo pico, estas mismas aplicaciones consumen el 71 % del tiempo de dicha máquina. Las aplicaciones que registran mayor consumo son:

- i) Valores.
- ii) CICSSAFE.
- iii) Desarrollo.
- iv) CICSCIF.

CONSUMO TOTAL DE CPU POR APLICACION

CENTRO BANCARIO

APLICACION	HRS./MES	HRS./MES P.PICO	% P.PICO
AHORRO	65.00	9.60	14.80
CENTRO REGIONAL	15.80	0.80	5.10
CIF	13.60	4.80	35.30
CHEQUES	41.60	2.40	5.80
VALORES	159.40	19.00	11.90
DESARROLLO	172.00	113.00	65.90
- SERV. DE COMPUTO	63.40	37.70	59.50
- SERV. TECNICO	52.20	30.70	58.80
- DESARROLLO	57.20	45.40	79.40
TSO	40.00	26.00	65.00
CICSSAFE	102.40	80.00	78.10
CICSDAT	5.00	4.60	92.00
CICSCIF	25.60	1.60	6.30
SISTEMA	29.40	5.00	17.00
OTROS	187.40	62.40	33.30
TOTAL	858.00	330.00	38.50

CUADRO 3.1



CONSUMO DE CPU POR APLICACION  
EQUIPO 30830

APLICACION	HRS./MES	HRS./MES P.PICO	Z P.PICO
AHORRO	49.40	8.80	17.80
CENTROS REGIONALES	6.60	0.40	6.10
CIF	13.60	4.80	35.30
CHEQUES	8.40	0.80	9.50
VALORES	113.20	6.60	5.80
DESARROLLO	156.60	103.60	66.20
- SERV. DE COMPUTO	51.20	31.00	60.50
- SERV. TECNICO	50.00	28.90	57.80
- DESARROLLO	55.40	43.70	78.90
TSD	32.60	22.40	68.70
CICSSAFE	0.40	---	---
SISTEMA	21.00	3.40	16.20
OTROS	68.20	15.20	22.30
TOTAL	470.00	156.00	35.30

CUADRO 3.2

CONSUMO DE CPU POR APLICACION  
EQUIPO 3090E

APLICACION	HRS./MES	HRS./MES P.PICO	% P.PICO
AHORRO	15.60	0.80	5.10
CENTROS REGIONALES	9.20	0.40	4.30
CICSCIF	25.60	1.60	6.30
CHEQUES	33.20	1.60	4.80
VALORES	46.20	12.40	26.80
DESARROLLO	16.20	10.20	63.00
- SERV. DE COMPUTO	12.20	6.70	54.90
- SERV. TECNICO	2.20	1.80	81.80
- DESARROLLO	1.80	1.70	94.40
TSO	7.40	3.60	48.60
CICSOAT	5.00	4.60	92.00
CICSSAFE	102.00	80.00	78.40
SISTEMA	0.40	1.60	19.10
OTROS	119.20	47.20	39.60
TOTAL	388.00	164.00	42.30

CUADRO 3.3

### 3.1.4 Histórico.

A continuación se muestra la utilización total de las CPU'S (3083D y 3090E) en HRS/MES, de 1983 a 1987 en el Centro Principal (CUADRO 3.4) , el crecimiento en la utilización de dichas máquinas para el mismo periodo de años (CUADRO 3.5) y una gráfica de dicho crecimiento (GRAFICA 3.1).

De los dos cuadros anteriores se puede concluir que las aplicaciones más relevantes en el Centro Principal en cuanto a consumo de CPU son ( se anexa porcentaje que absorbe cada aplicación de la carga total ):

i) Desarrollo	20.1 %
ii) Valores	18.6 %
iii) CICS	15.5 %
iv) Ahorro	7.6 %

El total de las cuatro aplicaciones absorben el 62% del consumo total de CPU de este centro. Además, el crecimiento que han tenido estas aplicaciones en el periodo 1983-1987 ha sido considerable. Es importante mencionar el decremento que ha tenido TSO de 1986 a 1987, y esto se debe a que dicha aplicación se transfirió al Centro San Juan.

Las aplicaciones de Desarrollo y CICS afectan directamente en el periodo total, así como en el periodo pico por procesador; 3083D y 3090E para Desarrollo y 3090E para CICS.

Las aplicaciones de Valores y Ahorro afectan en menor proporción en el periodo pico total y en el periodo pico por procesador.

Como se aprecia en el CUADRO 3.5, la utilización de CPU aumentó un 62% en el periodo 1986-1987. De hecho, este porcentaje es el más alto desde 1983 y esto se debe al gran impulso que el Sistema Bancario Mexicano le ha dado a todos los servicios.

## UTILIZACION TOTAL HORAS CPU

## HISTORICO

## CENTRO BANCOER

APLICACION	1983	1984	1985	1986	1987	% DEL TOTAL CONSUMIDO 1987
AHORRO	13.50	15.50	54.60	60.55	65.00 (*)	7.60 (**)
CENTROS REGIONALES	7.00	7.50	9.20	9.60	15.00	1.80
CIF	4.20	5.50	6.20	7.10	13.60	1.60
CHEQUES	20.50	22.50	25.00	23.10	41.60	4.80
DEBADI	5.00	6.20	6.10	4.25	3.00	0.30
VALORES	56.50	54.90	85.50	95.00	159.40 (**)	10.60 (**)
DESARROLLO	56.00	72.00	101.00	108.00	172.00 (**)	20.10 (**)
- SERV. DE COMPUTO	20.60	26.40	37.10	39.60	63.40	7.40
- SERV. TECNICO	16.90	21.70	30.50	32.60	52.20	6.10
- DESARROLLO	18.50	23.90	33.40	35.80	57.20	6.60
TSO	48.00	49.00	92.00	83.00	40.00	4.70
CICS (SAFE,CIF,DAT)	65.40	85.00	62.10	72.40	133.00 (**)	15.50 (**)
- CICS SAFE	50.40	66.10	47.80	55.70	102.40	11.90
- CICS CIF	12.60	16.50	11.90	13.90	25.60	3.00
- CICS DAT	2.40	3.20	2.40	2.80	5.00	0.60
SYSTEMA	18.00	16.00	37.00	22.00	29.40	3.40
OTROS	30.00	37.10	33.30	45.00	104.40	12.50
TOTAL	324.00	372.00	512.00	530.00	858.00	100.00

CRECIMIENTO EN LA UTILIZACION DE CPU

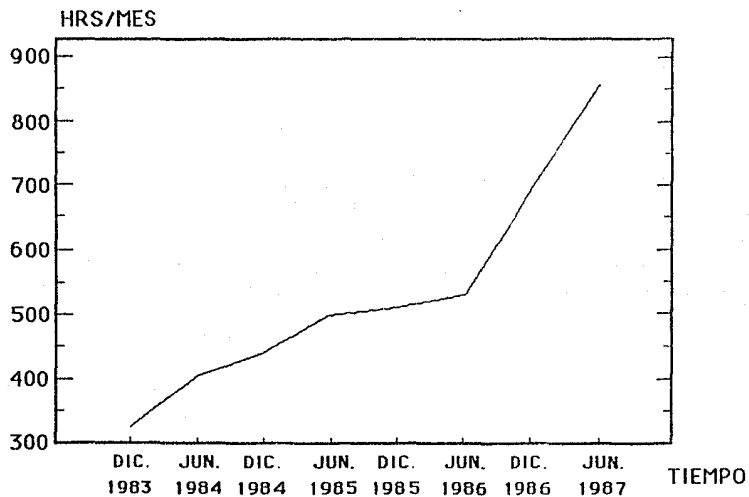
HISTORICO

CENTRO BANCIMER

APLICACION	1983 - Z	1984 - Z	1985 - Z	1986 - Z	1987 - Z	1983 - Z	1984 - Z	1985 - Z	1986 - Z	1987 - Z
HORAS	15.00	237.00	11.00	7.00	315.00	360.00	381.00			
CENTROS REGIONALES	7.00	23.00	4.00	65.00	31.00	37.00	125.00			
CIF	30.00	12.00	14.00	92.00	69.00	69.00	724.00			
CHEQUES	9.00	13.00	6.00	80.00	25.00	15.00	103.00			
DEBADI	21.00	0.00	9.00	29.00	22.00	14.00	40.00			
VALORES	4.00	57.00	12.00	68.00	52.00	69.00	182.00			
DESARROLLO	29.00	40.00	7.00	60.00	80.00	93.00	208.00			
- SERV. COMPUTO		20.00	41.00	7.00	60.00	80.00	92.00			108.00
- SERV. TECNICO		20.00	41.00	7.00	60.00	80.00	93.00			109.00
- DESARROLLO		29.00	40.00	7.00	60.00	81.00	94.00			109.00
TSD	2.00	88.00	10.00	52.00	92.00	73.00	17.00			
CICS (SAFE, CIF, DNF)	31.00	28.00	17.00	84.00	5.00	11.00	103.00			
- CICS SAFE		31.00	28.00	17.00	84.00	5.00	11.00			103.00
- CICS CIF		31.00	28.00	17.00	84.00	6.00	10.00			103.00
- CICS DNF		33.00	25.00	17.00	79.00	8.00	0.00			108.00
SISTEMA	11.00	131.00	41.00	34.00	106.00	92.00	63.00			
OTROS	24.00	10.00	95.00	310.00	11.00	50.00	515.00			
TOTAL	15.00	38.00	4.00	62.00	50.00	64.00	165.00			

# CRECIMIENTO DE CARGA EN CPU

CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 3.1

### 3.1.5 Análisis de la Carga Promedio.

El objetivo de este análisis es determinar si algún procesador del Centro Principal está saturado, es decir, si la carga de trabajo está cercana a la capacidad de la máquina. Para ello, se tomará la información de un mes específico.

Para dicho mes se buscará el día que tenga la mayor carga promedio.

Sea:

A1 = % de la carga promedio del día con mayor carga.

B1 = % de la carga promedio del mes seleccionado.

Entonces se tiene la siguiente razón:

$$Z1 = \frac{A1}{B1}$$

Para dicho día, se buscará la hora que tenga la mayor carga promedio.



Sea:

A2 = % de la carga promedio de la hora con mayor carga.

B2 = % de la carga promedio de dicho día.

Entonces se tiene la siguiente razón:

$$Z2 = \frac{A2}{B2}$$

Haciendo una relación de ambas razones se tiene lo siguiente:

$$( Z1 ) ( Z2 ) = \frac{A1}{B1} \frac{A2}{B2}$$

Como A1 = B2

$$\implies ( Z1 ) ( Z2 ) = \frac{A2}{B1}$$

Como se considera que la máquina se satura cuando cuando la carga de trabajo excede el 90 % de su capacidad, entonces:

Sea:

X = Punto de saturación en período pico al 90%

Como  $A2 > B1$

$$\implies Y = \frac{B1}{A2} = \text{Razón de la carga promedio diaria de un mes.}$$

Como se considera 90 % de utilización como máxima capacidad:

$$\implies X = 90\% ( Y )$$

$$\implies X = 90\% \frac{B1}{A2}$$

$$\implies X = 90\% \frac{1}{(A2/B1)}$$

$$Y \text{ como } ( Z1 ) ( Z2 ) = \frac{A2}{B1}$$

$$\implies X = \frac{90\%}{(Z1) (Z2)}$$

∴ Si  $X > B1$

$\implies$  La máquina no ha alcanzado el punto de saturación.

Si  $X < B1$

$\implies$  La máquina ya alcanzó el punto de saturación.

A continuación se desarrolla este proceso en forma numérica para cada máquina del Centro Principal.

A) 3083D

Observando el REPORTE 3.4 y el HIST. 3.4, el día con mayor carga promedio para el mes seleccionado (Junio) es el 5 con 63.3% y la carga promedio para esta máquina es del 34.3%

Observando el REPORTE 3.5 y el HIST. 3.6, la hora con mayor carga promedio para el día 5 es las 16:00 hrs. con 97.3% y la carga promedio de dicho día para esta máquina es del 63.3%.

Sea:

$$A1 = 63.3 \%$$

$$A2 = 97.3 \%$$

$$B1 = 34.3 \%$$

$$B2 = 63.3 \%$$

$$\text{Si } Z1 \quad Z2 = \frac{A2}{B1}$$

$$\implies Z1 \ Z2 = \frac{97.3 \%}{34.3 \%} = 2.8$$

$$\text{Si } X = \frac{90 \%}{Z1 \ Z2}$$

$$\implies X = \frac{90 \%}{2.8} = 32 \%$$

∴ Punto de saturación en periodo pico es del 32 %.

Como  $B1 = 34.3 \%$

$$\implies 32\% = X < B1 = 34.3\%$$

∴ El procesador 3083D ya sobrepasó su punto de saturación, ya que está por arriba en 2.3%.

#### B) 3090E

Observando el REPORTE 3.4 y el HIST. 3.5, el día con mayor carga promedio para el mes seleccionado (Junio) es el 2 con 34.0% y la carga promedio para esta máquina es del 22.8%.

Observando el REPORTE 3.6 y el HIST. 3.7, la hora con mayor carga promedio para el día 2 es las 13:00 hrs con 63.0% y la carga promedio de dicho día para esta máquina es del 34.0%.

Sea:

$$A1 = 34.0 \%$$

$$A2 = 63.0 \%$$

$$B1 = 22.8 \%$$

$$B2 = 34.0 \%$$

$$\text{Si } Z1 \quad Z2 = \frac{A2}{B1}$$

$$\implies Z1 \quad Z2 = \frac{63.0 \%}{22.8 \%} = 2.8$$

$$\text{Si } X = \frac{90 \%}{Z1 \quad Z2}$$

$$\implies X = \frac{90 \%}{2.8} = 32 \%$$

∴ Punto de saturación en periodo pico es del 32 %.

Como  $E1 = 22.6\%$

====>  $32\% = X > B1 = 22.8\%$

- . El procesador 3090E no ha alcanzado su punto de saturación, ya que está por debajo en más de 9%.

UTILIZACION PROMEDIO POR PROCESADOR  
CARGA PROMEDIO POR DIA

SISTEMA	DIA	%CARGA PROM.	DIA	%CARGA PROM.	DIA	%CARGA PROM.
3083D	1	44.7	11	34.6	21	16.6
3090E	1	26.4	11	28.4	21	7.8
3083D	2	43.3	12	42.6	22	32.3
3090E	2	34.0	12	27.9	22	21.9
3083D	3	46.7	13	19.9	23	44.0
3090E	3	26.0	13	12.9	23	31.8
3083D	4	54.9	14	4.5	24	33.4
3090E	4	26.9	14	3.0	24	27.9
3083D	5	63.3	15	25.6	25	45.1
3090E	5	26.3	15	23.5	25	28.3
3083D	6	24.9	16	44.7	26	42.9
3090E	6	11.3	16	31.0	26	29.8
3083D	7	4.8	17	40.8	27	15.4
3090E	7	2.9	17	28.9	27	13.5
3083D	8	40.1	18	38.0	28	2.8
3090E	8	26.6	18	27.3	28	3.4
3083D	9	48.8	19	30.9	29	43.7
3090E	9	30.3	19	25.9	29	23.1
3083D	10	35.1	20	28.8	30	40.9
3090E	10	28.0	20	15.0	30	31.7
3083D	TOT	34.3	TOT	28.5		
3090E	TOT	22.8				

UTILIZACION PROMEDIO POR PROCESADOR  
 CARGA PROMEDIO POR HORA  
 DIA = 5

SISTEMA	HORA	%CARGA PROM.	HORA	%CARGA PROM.
3083D	0	97.3	13	64.6
3083D	1	66.5	14	72.6
3083D	2	26.3	15	86.2
3083D	3	38.6	16	92.7
3083D	4	20.1	17	88.5
3083D	5	13.5	18	75.6
3083D	6	9.8	19	71.4
3083D	7	32.8	20	68.9
3083D	8	72.5	21	60.6
3083D	9	89.5	22	62.7
3083D	10	86.8	23	84.2
3083D	11	88.7	TOT	63.3
3083D	12	67.0		

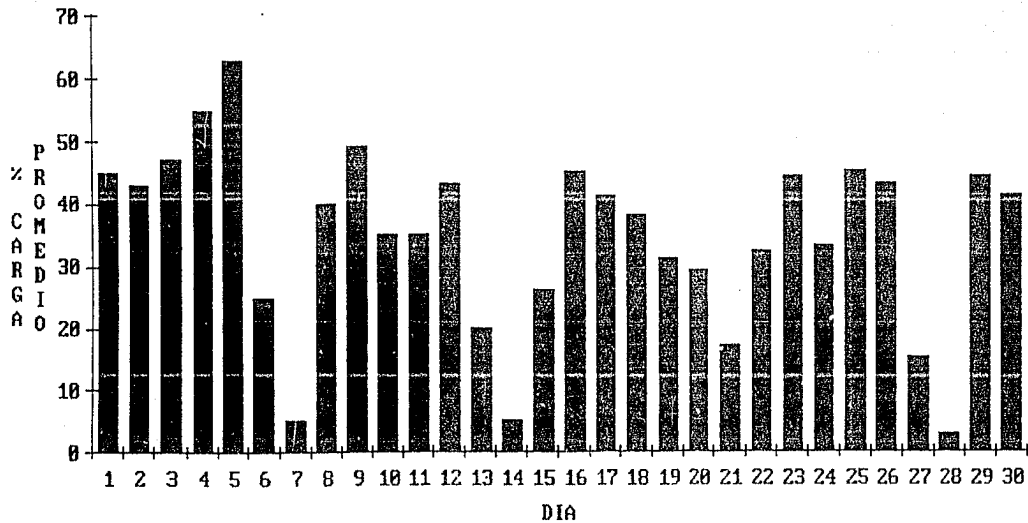


UTILIZACION PROMEDIO POR PROCESADOR  
CARGA PROMEDIO POR HORA  
DIA = 2

SISTEMA	HORA	%CARGA PROM.	HORA	%CARGA PROM.
3090E	0	25.8	13	63.0
3090E	1	14.8	14	52.4
3090E	2	22.5	15	35.5
3090E	3	30.7	16	29.2
3090E	4	33.6	17	43.8
3090E	5	37.7	18	45.1
3090E	6	30.5	19	26.7
3090E	7	23.6	20	19.7
3090E	8	27.2	21	15.6
3090E	9	49.7	22	17.4
3090E	10	53.3	23	13.8
3090E	11	52.4	TOT	34.0
3090E	12	51.6		

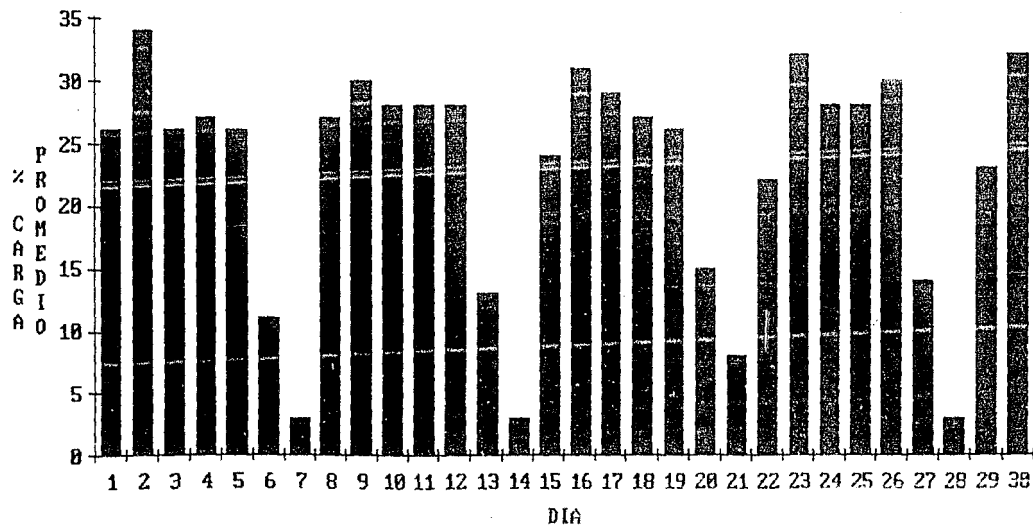
REPORTE 3.6

UTILIZACION PROMEDIO POR DIA DE LA 3083D



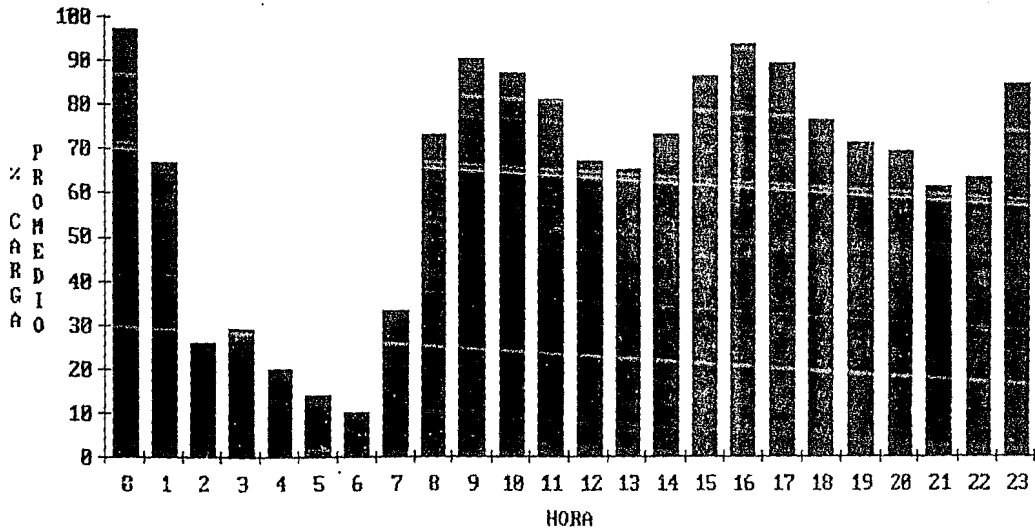
HISTOGRAMA 3.4

UTILIZACION PROMEDIO POR DIA DE LA 3898E



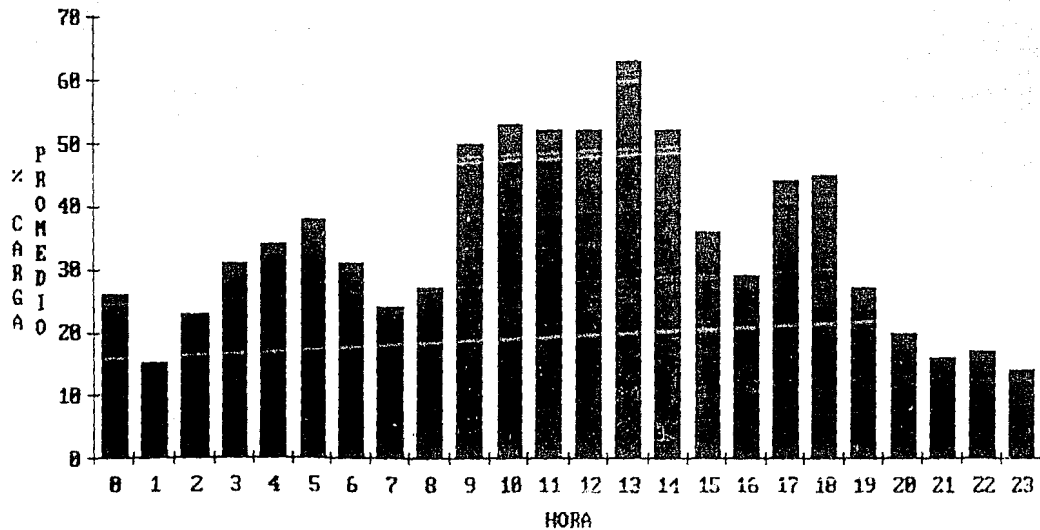
HISTOGRAMA 3.5

UTILIZACION PROMEDIO DEL DIA 5 DE LA 3083D



HISTOGRAMA 3.6

UTILIZACION PROMEDIO DEL DIA 2 DE LA 3898E



HISTOGRAMA 3.7

### 3.2 Global.

#### 3.2.1 Total.

La utilización de procesadores centrales de ambos centros fue de 1342 horas al mes.

La distribución de la carga total por período con su respectivo porcentaje (Carga en HRS./MES por período / Carga total en HRS./MES de los cuatro períodos) es la siguiente:

PERIODO	HORARIO	CARGA	
		HRS/MES	% UTILIZACION
1	8:00-16:00	539	40 (*)
2	16:00-24:00	401	30
3	24:00- 8:00	262	20
Fin de Semana	24 hrs. al día.	140	10
	TOTAL	1342	100 %

(\*) Período Pico.

El período pico ( 8:00 - 16:00 ) absorbe el 40% de la carga con 539 HRS/MES.

El porcentaje de utilización de la capacidad total en los dos centros en el período pico es del 53% (Carga total del período 1 / Suma de capacidades de todas las máquinas de ambos centros).

### 3.2.2 Por Procesador.

La utilización por máquina con su respectivo porcentaje (Carga de cada máquina / Carga total de ambos centros) es el siguiente:

<u>PROCESADOR</u>	<u>CARGA HRS/MES</u>	<u>% UTILIZACION</u>
3033A	223	17
3033B	261	19
3083D	470	35
3090E	388	29
<b>TOTAL</b>	<b>1342</b>	<b>100%</b>

Es necesario mostrar un cuadro como el anterior por cada máquina pero con consumo en horas en el período pico. Se debe recordar que de acuerdo con lo visto en las secciones anteriores, el período pico para los cuatro procesadores es el mismo, es decir, el período 1.

En el período pico, la utilización promedio con su respectivo porcentaje (Carga de cada procesador en el período 1 / Capacidad total por procesador en el período pico) es el siguiente:



<u>P. PICO</u>	<u>PROCESADOR</u>	<u>CARGA HRS/MES</u>	<u>%UTILIZACION</u>
1	3033A	78	47
1	3033B	131	79
1	3083D	166	54
1	3090E	164	45

Como se puede observar, la 3033B ya alcanzó el 80%, porcentaje de saturación para una máquina asignada a Batch y Desarrollo.

### 3.2.3 Por Aplicación.

El consumo total de CPUS por las principales aplicaciones de ambos centros se muestra en el CUADRO 3.6.

Como se observa, las 7 aplicaciones con mayor consumo de CPU son (se anexa porcentaje de cada aplicación con respecto del total):

i) Desarrollo	26.4%
ii) Valores	11.9%
iii) CICSSAFE	7.6%
iv) TSO	7.2%
v) Tarjeta de Crédito	5.7%
vi) Ahorro	4.9%
vii) CICS DAT	4.9%

El total de las 7 aplicaciones absorbe el 69% del consumo total de CPU en ambos centros.

CONSUMO TOTAL DE CPU POR APLICACION

AMBOS CENTROS

APLICACION	HRS./MES	HRS./MES P. PICO	% P. PICO
AHORRO	65.00	9.60	14.80
CAJEROS AUTOMATICOS	23.90	1.50	6.30
CENTROS REGIONALES	15.00	0.00	5.10
CICSCIF	17.80	6.20	34.80
CHEQUES	41.60	2.40	5.80
TARJETA DE CREDITO	76.00	6.80	8.90 (*)
VALORES	159.40	19.00	11.90 (*)
DESARROLLO	354.80	238.40	67.20 (*)
- SOPORTE	34.40	13.90	40.90
- SERV. DE COMPUTO	79.10	51.90	65.60
- SERV. TECNICO	72.40	43.20	59.20
- DESARROLLO	168.90	129.40	76.60
TSO	96.20	63.10	65.60 (*)
CICSSAFE	102.40	80.00	78.10 (*)
CICSCIF	25.60	1.60	6.30
CICSDAT	65.00	21.10	32.50
SISTEMA	46.30	8.30	17.90
OTROS	252.20	80.20	31.80
TOTAL	1342.00	539.00	40.20

CUADRO 3.6

### 3.2.4 Por Aplicaciones Vitales.

El consumo de las aplicaciones vitales se muestra a continuación, donde el consumo está dado en HRS/MES.

<u>APLICACION</u>	<u>CONSUMO HRS/MES</u>	<u>CENTRO DE PROCESO</u>
Ahorro	65.0	Principal
Cheques	41.6	Principal
Valores	159.4	Principal
Debadi	3.0	Principal
Swift	1.0	Principal
Situaciones y Concen- tración de Fondos	8.2	Principal
Captura y Compensación Bancario	3.8	Principal
Cheques Centros Reg.	11.6	Principal
CICS	133.0	Principal
CIF	13.6	Principal
CICS	60.0	San Juan
CIF	4.2	San Juan
Cartera Tradicional	1.6	San Juan
Tarjeta de Crédito	76.0	San Juan
<b>TOTAL</b>	<b>582.0</b>	

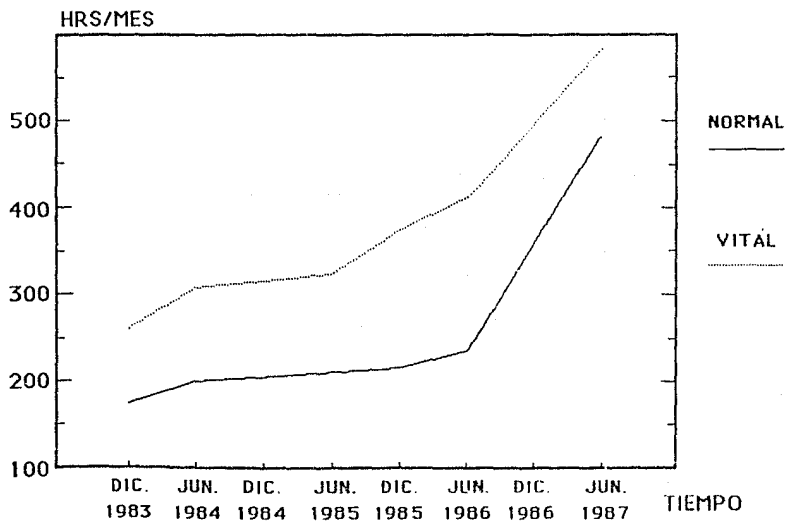
A continuación se muestra el consumo de las aplicaciones vitales en periodo pico. Esta información servirá para el análisis.

APLICACION	HRS/MES P. PICO	CENTRO DE PROCESO
Ahorro	9.6	Principal
Cheques	2.4	Principal
Valores	19.0	Principal
Debadi	1.0	Principal
Swift	0.9	Principal
Situaciones y Concen- tración de Fondos	5.0	Principal
Captura y Compensación Bancario	1.7	Principal
Cheques Centros Reg.	2.0	Principal
CICS	86.2	Principal
CIF	4.8	Principal
CICS	16.5	San Juan
CIF	1.4	San Juan
Cartera Tradicional	1.0	San Juan
Tarjeta de Crédito	6.8	San Juan
<b>TOTAL</b>	<b>151.8</b>	

Las siguientes gráficas reflejan el comportamiento histórico del proceso de aplicaciones vitales junto con la carga normal por centro para cada uno de los centros de proceso (GRAFICA 3.2 y GRAFICA 3.3).

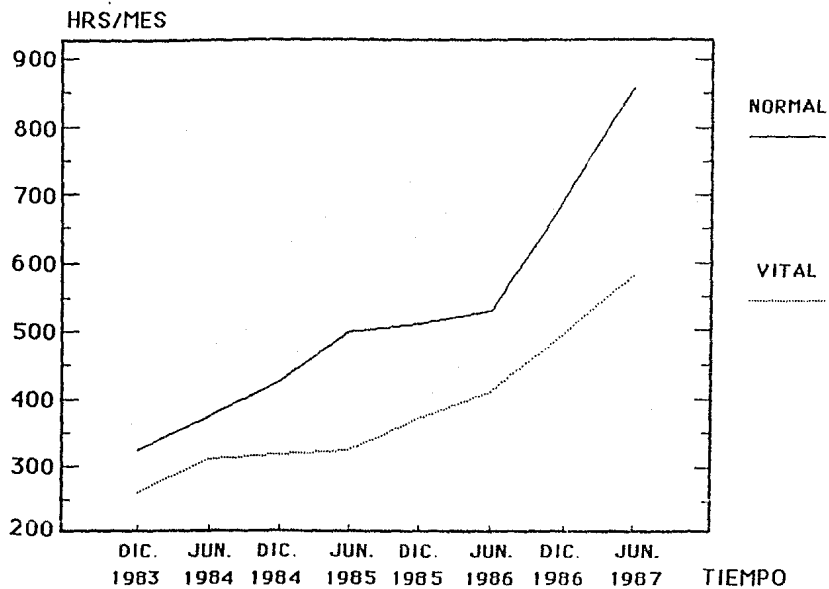
# CONSUMO DE CPU POR APLICACIONES VITALES

CENTRO SAN JUAN



GRAFICA 3.2

CONSUMO DE CPU POR APLICACIONES VITALES  
CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 3.3



### 3.2.5 Carga Modo Emergencia.

En caso de desastre de alguno de los dos centros de proceso, el centro que no esté dañado va a procesar sus aplicaciones vitales y las aplicaciones vitales del otro centro. Todas estas aplicaciones van a constituir la carga modo emergencia de dicho centro, esto es, la carga modo emergencia para ambos centros será la misma.

Las aplicaciones vitales del Centro San Juan constituyen 141.8 HRS/Mes y las del Centro Principal constituyen 440 HRS/MES, esto representa el 24% y el 76% respectivamente de la carga de todas las aplicaciones vitales (581.8 HRS/MES).

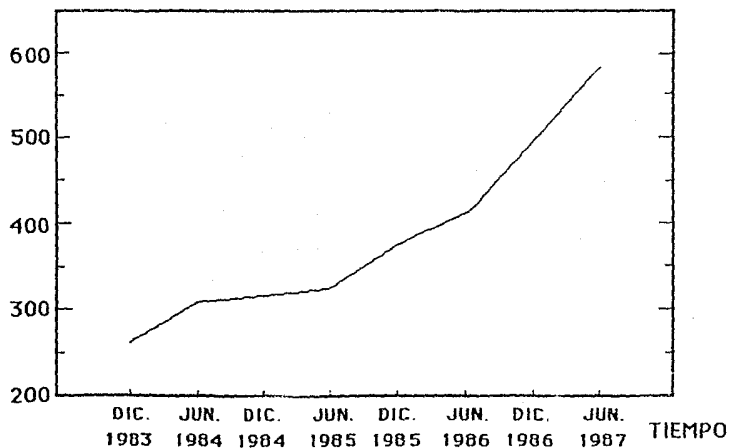
A continuación se muestra la tendencia que ha seguido la carga modo emergencia para ambos centros (GRAFICA 3.4).

# CONSUMO DE CPU POR APLICACIONES VITALES

MODULO EMERGENCIA

( AMBOS CENTROS )

HRS/MES



GRAFICA 3.4

### 3.2.6 Carga Modo Prueba.

Bajo condiciones normales, se desea levantar las aplicaciones de línea en cualquier centro, incluyendo las aplicaciones de batch indispensables.

El " Modo Prueba" consiste en que cierto centro, además de procesar toda su carga normal excepto Desarrollo (ya que es una aplicación de usuarios internos y sólo se usa para hacer pruebas), procese la carga de las aplicaciones vitales y de las relacionadas con las vitales del otro centro.

Para las aplicaciones relacionadas se va a considerar un 20% de las vitales.

A continuación se muestra la carga modo prueba para ambos centros:

#### Centro San Juan (CSJ).

302 HRS/MES	Carga normal menos Desarrollo.
440 HRS/MES	Carga de aplicaciones vitales del Centro Principal.
88 HRS/MES	Carga de aplicaciones relacionadas.
830 HRS/MES	Carga Modo Prueba de CSJ.

**Centro Principal (CB).**

---

685 HRS/MES Carga normal menos Desarrollo.  
142 HRS/MES Carga de aplicaciones vitales del  
Centro San Juan.  
28 HRS/MES Carga de aplicaciones relacionadas.  

---

855 HRS/MES Carga Modo Prueba de CB.

De todo lo mencionado en este capítulo, se tiene lo siguiente:

**Centro San Juan (CSJ).**

---

484 HRS/MES Modo Normal.  
584 HRS/MES Modo Emergencia.  
830 HRS/MES Modo Prueba.

Es importante mencionar que este centro de cómputo debe tener capacidad suficiente para cubrir cualquiera de los tres modos antes mencionados, por ello, para hacer el análisis se tomará la carga Modo Prueba ya que ésta es superior a las otras dos.

### Centro Principal (CB).

858 HRS/MES    Modo Normal.  
584 HRS/MES    Modo Emergencia.  
855 HRS/MES    Modo Prueba.

Es importante mencionar que este centro de cómputo debe tener capacidad suficiente para cubrir cualquiera de los tres modos antes mencionados , por ello , para hacer el análisis se tomará la carga Modo Normal ya que ésta es superior a las otras dos.

**Proyecciones de las Cargas de Trabajo**

En este capítulo, se pretende dar la carga esperada de consumo de horas-CPU en forma global y a detalle (por aplicación) para el Centro Principal, pero no se debe olvidar que las proyecciones también se hicieron para el otro centro de cómputo.

El dato de 1988 para aplicaciones existentes se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

DATO 1988 = Crecimiento natural + modificaciones +  
nuevos servicios.

El dato de 1989 para aplicaciones existentes se obtendrá por medio de proyección lineal con el método de mínimos cuadrados. Es importante mencionar que actualmente ésta instalación no dispone de recursos económicos para tener personal capacitado que apliquen otras herramientas más sofisticadas, tales como, teoría de colas, simulación, etc; pero se está considerando el hecho de que en un corto plazo se pueda utilizar alguna herramienta de simulación, por lo que se están evaluando algunos paquetes con estas características y se está planeando la contratación del personal adecuado.

Los datos de 1988 y 1989 para nuevas aplicaciones se obtendrán aplicando un cierto porcentaje de crecimiento natural.

Los datos para los totales se obtendrán acumulando la carga de CPU de las aplicaciones existentes y de las nuevas aplicaciones.

#### 4.1 Requerimientos.

Para obtener las proyecciones de la carga futura es necesario analizar:

- a) Las aplicaciones actuales o existentes en el centro de cómputo.
- b) Los nuevos servicios próximos a incluir, así como las modificaciones con impactos en aplicaciones actuales.

En cuanto al primer punto, los datos de las aplicaciones existentes se obtuvieron en el capítulo anterior.

En cuanto al segundo punto, a continuación se hace el análisis requerido.

Dentro de los nuevos servicios próximos a incluir se tienen los siguientes:



<u>APLICACION</u>	<u>CENTRO</u>	<u>CONSUMO HRB/MES</u>
Automatización de la Operación	Principal	10.0
Correo Electrónico	Principal	3.0
Base de Datos (DB2)	Principal	42.0
Centro de Información	Principal	28.0
Migración de nuevo sis- tema operativo.	Ambos	14.0
Domiciliaciones	Principal	1.0
Medición de Incentivos	Principal	3.0
Servicios Pemex	San Juan	2.0
Armadoras	Principal	2.0
Servicio Sector Público	Principal	2.0
Seguros	Principal	2.0
Banco Corresponsal	Principal	2.0

Automatización de la Operación es un paquete que estará dentro del sistema y que trabajará las 24 hrs. para contestar los mensajes de la consola de manera automatizada sin necesitar ayuda de los operadores.

Correo Electrónico tiene por objeto mejorar la comunicación a todos los niveles. Esta aplicación casi no consume CPU.

Como se puede observar, la mayoría de las nuevas aplicaciones estarán en el Centro Principal (CB), esto ocasionará una mala distribución de cargas, por lo que se recomienda que la Base de Datos (DB2) e Infocenter ( Centro de Información ) se cambien al Centro San Juan. Las proyecciones se harán considerando este cambio.

En cuanto a modificaciones de aplicaciones instaladas se tiene lo siguiente:

<u>APLICACION</u>	<u>CENTRO</u>	<u>CONSUMO HRB/MES</u>
Reforzamiento de SI/E	Principal	10.0
Punto de Venta (TDC)	San Juan	2.0
Red Nacional (Cheques)	Principal	10.0
Líneas y Autorizaciones		
Nacional (CIF)	Principal	2.0
Tiempo Real 24 hrs. (CICS)	Principal	33.0
	San Juan	15.0
Cheques Certificados	Principal	3.0
Expansión BIP 88	Principal	0.5
Cajeros 88	San Juan	4.0
Banca por Teléfono III	Principal	0.5
Estrategia Estado de		
Cuenta	Principal	4.0

<u>APLICACION</u>	<u>CENTRO</u>	<u>CONSUMO HRS/MES</u>
Substitución 1419	Principal	0.4
Mini-BIPS y Mini-BIPS		
Expansión	Principal	1.0

Se espera que el próximo año CICS corra las 24 horas al día en ambos centros y no sólo 12 horas , como lo ha estado haciendo; por ello un crecimiento del 25% sobre Cheques, Valores y Tarjeta de Crédito. Esto representa 15 Hrs/mes adicionales para el CICS del Centro San Juan y 33 Hrs/mes para el CICS del Centro Principal.

## 4.2 Centro Principal.

### 4.2.1 Por Aplicación.

En base a los datos obtenidos en el capítulo anterior, se estimará la utilización de HRS-CPU-MES para los próximos dos años.

También se tomarán en cuenta los datos obtenidos en nuevos servicios y en modificaciones a aplicaciones actuales.

Es importante mencionar que en cuanto a nuevos servicios se tienen todos los mencionados en la sección 4.1, con excepción del "Servicio Pemex" que le corresponde al Centro San Juan.

En cuanto a modificaciones a aplicaciones existentes, también todas las mostradas en la misma sección, con excepción de "Punto de Venta" y "Cajeros 88" , le corresponden al Centro Principal.

Las aplicaciones que tendrán únicamente un crecimiento natural son Desarrollo, TSO, DEBADI, Centros Regionales, Ahorro, Valores y Sistemas.

## 4.2 Centro Principal.

### 4.2.1 Por Aplicación.

En base a los datos obtenidos en el capítulo anterior, se estimará la utilización de HRS-CPU-MES para los próximos dos años.

También se tomarán en cuenta los datos obtenidos en nuevos servicios y en modificaciones a aplicaciones actuales.

Es importante mencionar que en cuanto a nuevos servicios se tienen todos los mencionados en la sección 4.1, con excepción del "Servicio Pemex" que le corresponde al Centro San Juan.

En cuanto a modificaciones a aplicaciones existentes, también todas las mostradas en la misma sección, con excepción de "Punto de Venta" y "Cajeros 88" , le corresponden al Centro Principal.

Las aplicaciones que tendrán únicamente un crecimiento natural son Desarrollo, TSO, DEBADI, Centros Regionales, Ahorro, Valores y Sistemas.

PROYECCION DE HORAS CPU POR APLICACION

( HORAS / MES )

<u>APLICACION</u>	<u>JUN 87</u>	<u>JUN 88</u>	<u>JUN 89</u>	<u>JUN 90</u>
AHORRO	65.00	71.50	91.23	103.99
CENTROS REGIONALES	15.80	18.96	19.81	22.23
CIF	13.60	18.32	19.72	21.45
CHEQUES	41.60	56.92	60.28	64.29
DEBADI	3.00	3.00	2.46	1.84
VALORES	159.40	207.22	217.40	248.15
DESARROLLO	172.80	207.36	226.17	256.64
TSO	40.00	48.00	56.40	60.37
CICS SAFE CIF	133.00	202.20	221.40	247.36
SISTEMAS	29.40	36.75	38.45	41.86
OTROS	184.40	242.12	250.73	289.99
NUEVAS APLICACIONES	0.00	47.00	58.75	73.44
TOTAL	858.00	1050.53	1262.80	1431.61

CUADRO 4.1

CRECIMIENTO DE LA CARGA POR APLICACION

CENTRO PRINCIPAL

APLICACION	JUN 87-JUN 88	JUN 88 - JUN 89	JUN 89 - JUN 90
	%	%	%
AHORRO	10.00	27.59	13.99
CENTROS REGIONALES	20.00	4.48	12.22
CIF	34.70	7.64	14.58
CHEQUES	36.83	5.90	6.65
DEBADI	0.00	- 18.00	- 25.20
VALORES	30.00	4.91	14.14
DESARROLLO	20.00	9.10	13.47
TSO	20.00	17.50	7.04
CICS SAFE CIF	52.33	9.50	11.73
SISTEMAS	25.00	4.63	8.87
OTROS	31.30	3.55	15.66
NUEVAS APLICACIONES	---	25.00	25.00
TOTAL	22.42	20.23	13.37

PROYECCION DE HORAS CPU POR APLICACION EN PERIODO PICO

CENTRO PRINCIPAL

( HORAS / MES PERIODO PICO )

<u>APLICACION</u>	<u>JUN 87</u>	<u>JUN 88</u>	<u>JUN 89</u>	<u>JUN 90</u>
AHORRO	9.60	10.56	13.47	15.35
CENTROS REGIONALES	0.80	0.96	1.00	1.12
CIF	4.80	6.47	6.96	7.57
CHEQUES	2.40	3.28	3.47	3.70
DEBADI	1.00	1.00	0.82	0.61
VALORES	19.00	24.70	25.91	29.58
DESARROLLO	113.80	136.57	148.96	169.02
TSO	26.00	31.20	36.66	39.24
CICS ( SAFE Y CIF)	86.20	121.44	136.01	160.31
SISTEMAS	5.00	6.25	6.54	7.12
OTROS	61.40	80.70	83.57	96.65
NUEVAS APLICACIONES	0.00	30.00	37.50	46.88
TOTAL	330.00	453.13	500.87	577.15



CRECIMIENTO DE LA CARGA EN PERIODO PICO POR APLICACION

CENTRO PRINCIPAL

APLICACION	JUN 87-JUN 88	JUN 88 - JUN 89	JUN 89 - JUN 90
	%	%	%
AHORRO	10.00	27.55	13.95
CENTROS REGIONALES	20.00	4.16	12.00
CIF	34.79	7.57	8.76
CHEQUES	36.66	5.79	6.62
DEBADI	0.00	- 18.00	- 25.61
VALORES	30.00	4.89	14.16
DESARROLLO	20.00	9.07	14.71
TSO	20.00	17.50	7.04
CICS ( SAFE Y CIF )	40.88	12.00	17.87
SISTEMAS	25.00	4.64	8.87
OTROS	31.43	3.56	15.65
NUEVAS APLICACIONES	---	25.00	25.00
TOTAL	37.31	10.54	15.23

#### 4.2.2 Total.

La carga total que se espera para el Centro Principal a dos años se muestra en el CUADRO 4.5, el crecimiento promedio anual de dicha carga se muestra en el CUADRO 4.6 y la tendencia que seguirá dicha carga en los próximos dos años se muestra en la GRAFICA 4.1.

También se muestran los mismos tipos de cuadros y gráficas pero para el periodo pico (CUADRO 4.7, CUADRO 4.8 y GRAFICA 4.2).

PROYECCION DE HORAS CPU TOTAL EN EL CENTRO PRINCIPAL

( HORAS / MES )

<u>MES</u>	<u>ANO</u>	<u>CARGA PROYECTADA</u>
JUNIO	1987	858.00
JUNIO	1988	1050.35
JUNIO	1989	1262.80
JUNIO	1990	1431.61

CRECIMIENTO CARGA TOTAL

CENTRO PRINCIPAL

<u>PERIODO</u>	<u>%</u>
JUN 87 - JUN 88	22.42
JUN 88 - JUN 89	20.23
JUN 89 - JUN 90	13.37

PROYECCION DE HORAS CPU TOTAL EN EL PERIODO PICO.

CENTRO PRINCIPAL

( HORAS / MES PERIODO PICO )

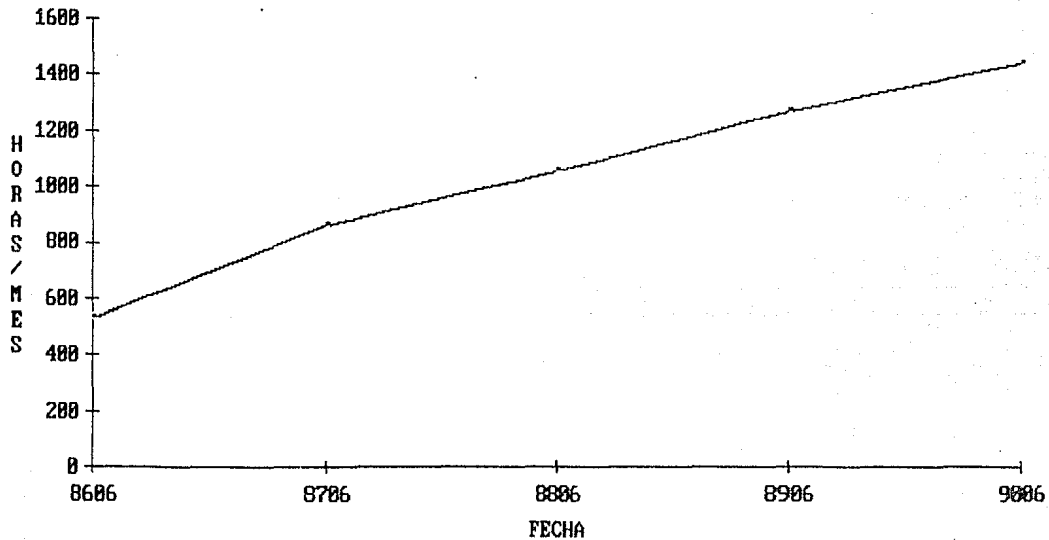
<u>MES</u>	<u>AÑO</u>	<u>CARGA PROYECTADA</u>
JUNIO	1987	330.00
JUNIO	1988	453.13
JUNIO	1989	500.87
JUNIO	1990	577.15

CRECIMIENTO CARGA TOTAL EN PERIODO PICO

CENTRO PRINCIPAL

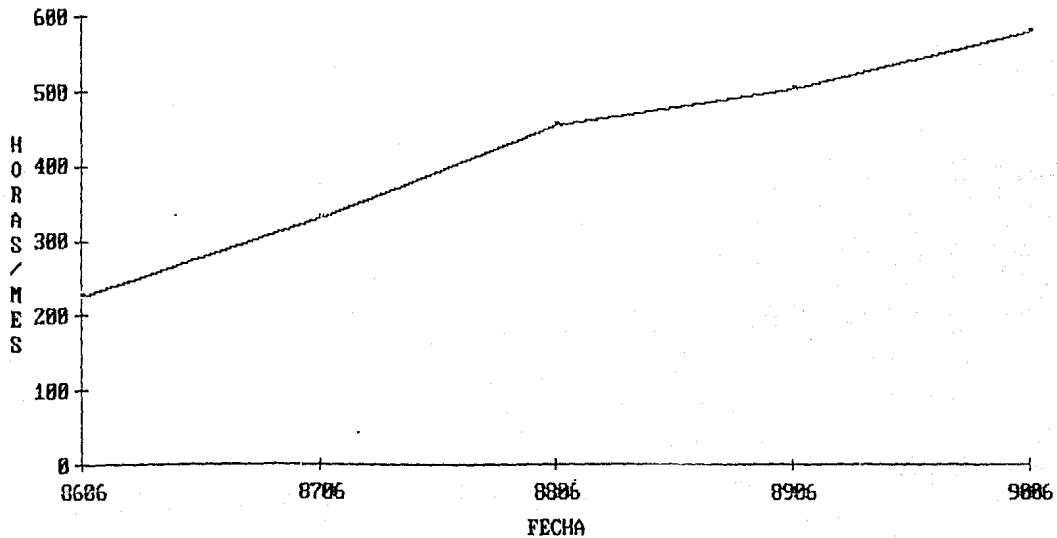
<u>PERIODO</u>	<u>%</u>
JUN 87 - JUN 88	37.31
JUN 88 - JUN 89	10.54
JUN 89 - JUN 90	15.23

CARGA DE CPU TOTAL EN EL CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 4.1

CARGA DE CPU EN PERIODO PICO, CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 4.2



## C A P I T U L O V

### ----- Análisis de Resultados

En este capítulo se analizarán los resultados obtenidos en el capítulo anterior.

Se determinarán las fechas de saturación para el Centro Principal; esto se hará para el Modo Normal, el Respaldo en Sitio y para cada máquina de este centro de proceso.

La información que se obtenga en este capítulo será determinante para proponer las alternativas de equipo del Centro Principal.

## 5.1 Centro Principal.

### 5.1.1 Modo Normal.

Como se mencionó con anterioridad, este Centro cuenta con:

CPU	CAP.MAX HRS/MES	CAP.MAX HRS/MES P. PICO	CAP.OPT HRS/MES	CAP.OPT HRS/MES P. PICO
1 3083D	918	306	729	243 (80%)
1 3090E	1095	365	657	219 (60%)
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	2013	671	1386	462

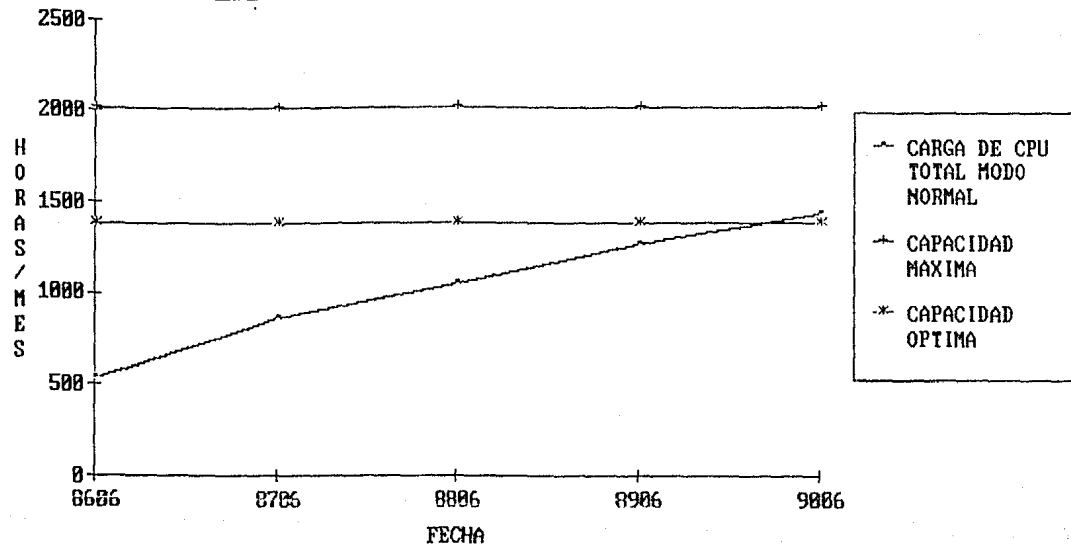
En donde la capacidad óptima para la máquina de Batch y Desarrollo (3083D) es un 80% sobre la capacidad máxima, y para la máquina de Línea (3090E) es un 60%.

De acuerdo a este cuadro, el Centro Principal tiene una capacidad máxima de 2013 HRS/MES y de 671 HRS/MES en período pico; también tiene una capacidad óptima de 1386 HRS/MES y de 462 HRS/MES en período pico.

Observando la GRAFICA 5.1 se puede decir que para principios de 1990 este centro alcanzará su punto de saturación.

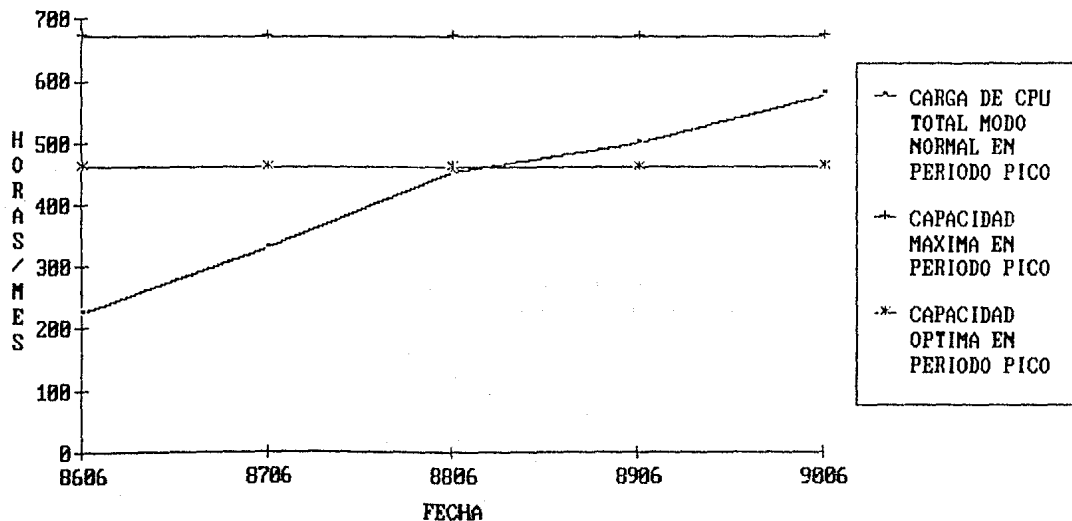
Observando la GRAFICA 5.2 se tiene que para junio de 1988 el centro alcanzará su punto de saturación en periodo pico. La diferencia de más de un año entre el punto de saturación de la carga normal y la carga normal en periodo pico se debe principalmente a que la mayoría de las nuevas aplicaciones van a procesarse en el periodo pico ( primer periodo ), de aquí la rápida saturación de dicha carga.

CARGA DE CPU TOTAL MODO NORMAL, CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 5.1

CARGA DE CPU TOTAL MODO NORMAL EN PERIODO PICO, CENTRO  
PRINCIPAL



GRAFICA 5.2

### 5.1.2 Respaldo en Sitio.

En esta sección se analizará el caso de que falle alguna CPU del Centro Principal.

Para fines de saturación de la máquina, tomando en cuenta el tiempo de respuesta y la capacidad, se considera que la CPU estará saturada al 70% de su capacidad total. Este porcentaje ( 70% ) está relacionado con la capacidad óptima de cada máquina, ya que en caso de fallar una CPU, la otra CPU tiene que soportar la carga de la máquina dañada; por ello, como la máquina de Línea tiene una capacidad óptima del 60% y la de Batch del 80%, se toma un promedio de ambas, es decir, 70%.

En caso de ser necesario respaldar en sitio, se propone procesar:

1. Aplicaciones vitales + aplicaciones relacionadas con vitales (20%) + 30% de Desarrollo y TSO.
2. Procesar todas las aplicaciones del Centro.

El análisis se va a elaborar en base al período pico.

La carga a procesar en este Centro se muestra en el CUADRO 5.1.

Las proyecciones de las aplicaciones mencionadas en el cuadro anterior se muestran en el CUADRO 5.2.

Dada la configuración del Centro Principal, los siguientes casos se analizarán por medio de gráficas:

1. Falla en 3083D y proceso en 3090E.
2. Falla en 3090E y proceso en 3083D.

De las siguientes gráficas ( GRAFICA 5.3 y GRAFICA 5.4) se observa la necesidad de equipo en este Centro para respaldar en sitio.

En ambos casos, el proceso del total de las aplicaciones no es factible ni aun en la actualidad.

El soporte de aplicaciones vitales, aplicaciones relacionadas y un 30% de Desarrollo y TSO sería factible en cualquiera de las dos máquinas con un límite de principios de 1989 para la 3083D.

RESPALDO EN SITIO

CENTRO PRINCIPAL

<u>CARGA</u>	<u>HRS/MES</u> <u>P. PICO</u>
TOTAL	330.00
VITAL	126.00
APLICACIONES RELACIONADAS	25.00
DESARROLLO Y TSO	140.00 ( 100 % )
	42.00 ( 30 % )

CUADRO 5.1



PROYECCIONES PARA RESPALDO EN SITIO

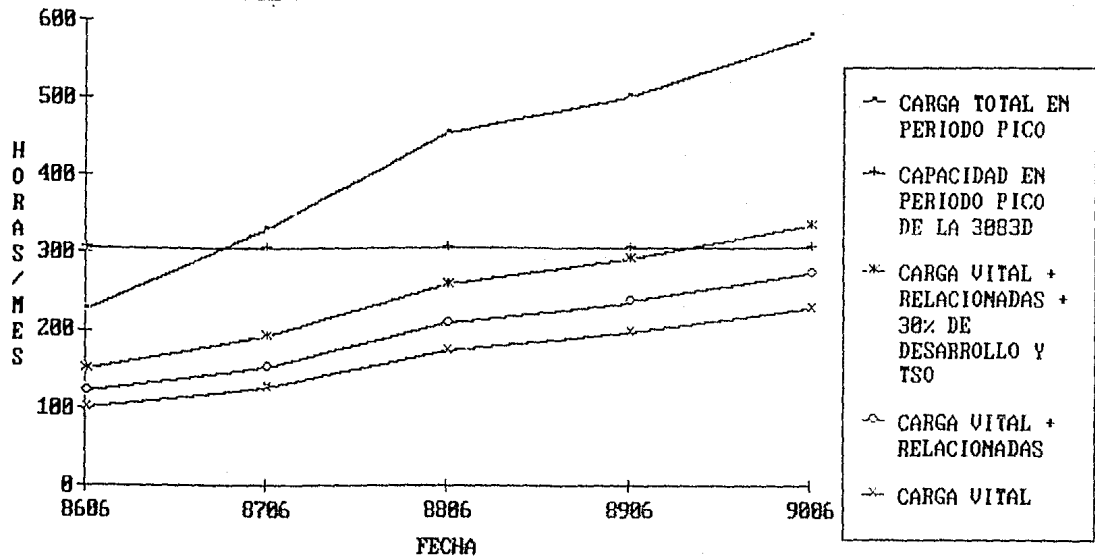
HRS/MES P. PICO

CENTRO PRINCIPAL

CARGA	JUN 87	JUN 88	JUN 89	JUN 90
TOTAL	330	453	501	577
VITAL	126	174	197	227
APLICACIONES RELACIONADAS	25	35	39	45
DESARROLLO Y TSO				
( 100 % )	140	168	186	208
( 30 % )	42	50	56	62

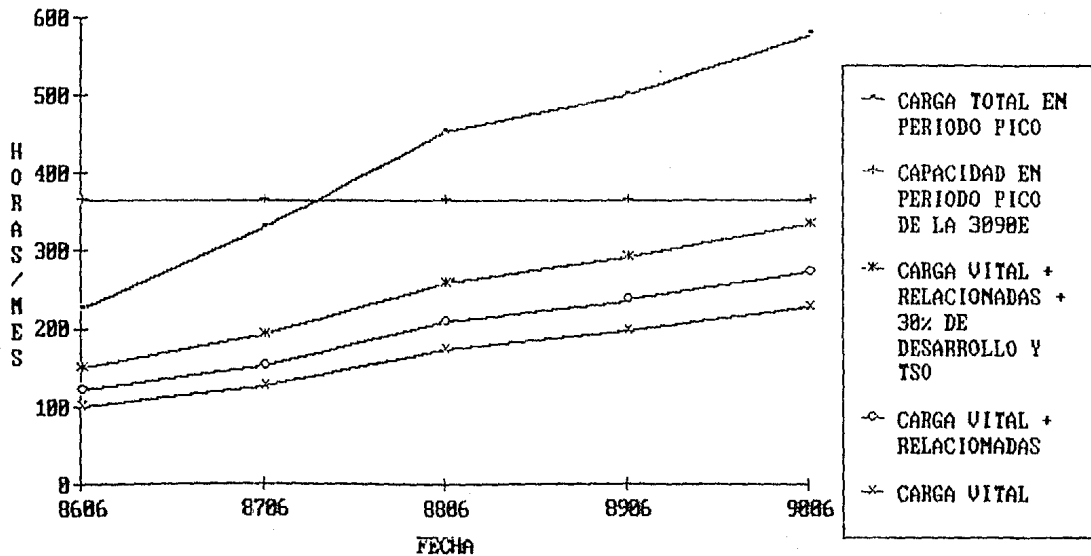
CUADRO 5.2

RESPALDO EN SITIO EN PERIODO PICO, CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 5.3

RESPALDO EN SITIO EN PERIODO PICO, CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 5.4

### 5.1.3 Por Procesador.

Es importante analizar si cada una de las máquinas que componen el Centro Principal tienen capacidad suficiente para soportar su propia carga hasta fines de 1989.

#### A) Máquina de Línea (3090E).

Como ya se había mencionado, la 3090E está destinada a línea y tiene las siguientes características:

<u>CPU</u>	<u>CAP.MAX. HRS/MES P. PICO</u>	<u>CAP.OPT. HRS/MES P. PICO</u>
3090E	365	219

Para junio de 1988 la máquina estará al 69% con 252 Hrs/Mes p. pico, 9% por arriba del 60%. Se toma el 60% como referencia por ser la capacidad óptima para la máquina de Línea .

B) Máquina de Desarrollo y Batch (3083D).

Como ya se había mencionado, la 3083D está destinada a Desarrollo y Batch y tiene las siguientes características:

CPD	CAP.MAX. HRS/MES P. PICO	CAP.OPT. HRS/MES P. PICO
3083D	306	245

Para junio de 1988 se espera que la 3083D esté al 65%, al 73% en junio de 1989 con 222 Hrs/Mes y al 79% a fines de 1989.

## 5.2 Respaldo en Modo Emergencia.

En esta sección se analizará el caso de desastre de alguno de los dos centros, procesando las cargas más importantes del banco como mínimo requerido.

En el CUADRO 5.3 se define la carga total de ambos centros proyectada hasta mediados de 1990. Esta carga deberá ser factible de procesarse tanto en el Centro San Juan como en el Centro Principal.

En las siguientes gráficas (GRAFICA 5.5 y 5.6) se muestra el respaldo en caso de desastre en el Centro San Juan y el Centro Principal respectivamente.

Para respaldar en caso de desastre se considera un criterio de saturación del 65% de la capacidad total de la máquina en periodo pico.

Como se observa en las máquinas anteriores, si se procesa toda la carga, no es posible dar servicio en caso de desastre en ambos centros más allá de principios de 1988.

Con el proceso de aplicaciones vitales, más aplicaciones relacionadas, más un 30% de Desarrollo y TSO, se tendría un soporte absoluto en caso de desastre en ambos centros de proceso.

PROYECCIONES PARA RESPALDO MODO EMERGENCIA

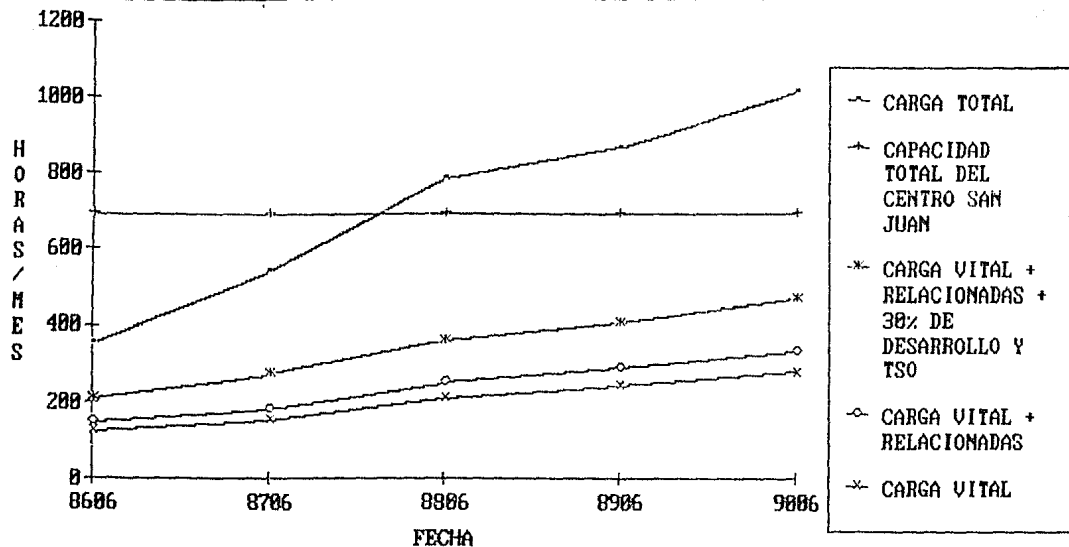
HRS/MES P. PICO

AMBOS CENTROS

<u>CARGA</u>	<u>JUN 86</u>	<u>JUN 87</u>	<u>JUN 88</u>	<u>JUN 89</u>	<u>JUN 90</u>
TOTAL	350	539	780	863	1010
VITAL	124	152	208	241	277
APLICACIONES RELACIO	23	30	42	48	55
DESARROLLO Y TSO					
( 100 % )	210	302	364	394	454
( 30 % )	63	91	109	118	136

CUADRO 5.3

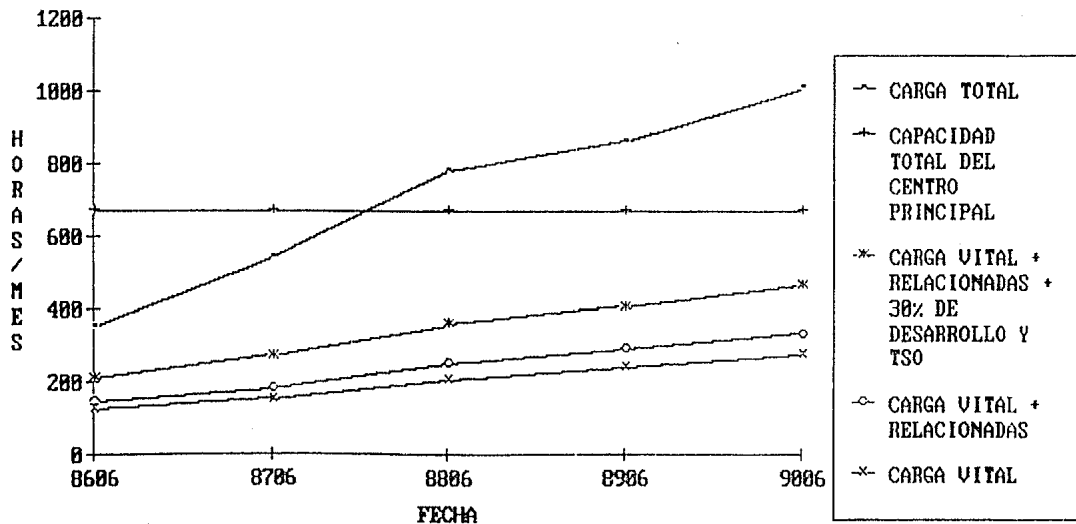
RESPALDO EN MODO EMERGENCIA EN PERIODO PICO, CENTRO SAN JUAN



GRAFICA 5.5



RESPALDO EN MODO EMERGENCIA EN PERIODO PICO, CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 5.6

## C A P I T U L O   V I

-----

### Alternativas de Equipo

En este capítulo se analizarán las posibles alternativas de equipo para poder cubrir la carga de CPU hasta fines de 1989.

Se van a proponer alternativas para el Centro Principal, pero no se debe olvidar que el estudio también se hizo para el Centro San Juan.

De acuerdo a este análisis se va a proponer la mejor alternativa de equipo, se va a dar una estrategia a seguir para los siguientes dos años y se va a mostrar el crecimiento tecnológico esperado para ambos centro de proceso.

En el siguiente cuadro ( CUADRO 6.1 ) se mencionan las características de las máquinas a ser analizadas en este estudio.

CAPACIDAD POR MAQUINA

CPU	MB	MIPS	HRB/MES
			P. PICO
3083-JX	24	7.2	306
3081-KX	32	12.6	560
3090-120E	32		292
3090-150	32	8.6	365
3090-150E	32	9.1	386
3090-180E	32	12.2	617
3090-200E	64	22.0	1173

CUADRO 6.1

## 6.1 Centro Principal.

En cuanto al modo normal, en la sección anterior se concluyó que para junio de 1988 este centro alcanzaría su punto de saturación en el período pico, esto quiere decir, que es necesario modificar el equipo de este centro a más tardar en junio de 1988.

En cuanto a respaldo en sitio, la 3083D y la 3090E tienen suficiente capacidad hasta fines de 1989.

En cuanto a soporte por máquina, la 3083D estará al 79% a fines de 1989 y la 3090E al 69% en junio de 1988.

A continuación se determinará el crecimiento de la capacidad a instalar a mediados de 1988 si se quiere que la carga sea soportada hasta principios de 1990 en el Centro Principal.

TIPO	HRS/MES	P. PICO
Carga demandada en 1987.	330	
Capacidad total disponible en 1987.	671	
Capacidad óptima al 70%.	464	Saturación en 1987.
Carga demandada en Diciembre de 1989.	553	Proyección.
Capacidad total que se debe tener para soportar la carga en Diciembre de 1989 (70%).	790	$= \frac{553}{0.70}$
Crecimiento a instalar en el primer semestre de 1988 si se desean dos años de vida útil.	119	$= 790 - 671$

De acuerdo al cuadro anterior, se tienen dos proposiciones:

A) Hacer crecer la 3083D ( 3083-JX ) a 3081-KX.

Esto implica un crecimiento de 254 Hrs/mes p. pico, el cual cubre perfectamente el requerimiento de crecimiento a instalarse que es de 119 Hrs/mes p. pico; con este crecimiento sobre la máquina de Batch y Desarrollo, para junio de 1988 esta máquina estaría al 36% y para fines de 1989 estaría al 45% aproximadamente.

Pero la máquina de Línea seguiría estando al 69% para junio de 1988, es decir, ya estaría alcanzando su punto de saturación mientras que la de Batch y Desarrollo apenas estaría al 36%.

Si se escoge esta opción, se podrían distribuir las aplicaciones batch de línea sobre la nueva 3081-KX para que la máquina de Línea no se sature tan rápidamente, de esta forma la máquina de Batch y Desarrollo estaría al 43% en junio de 1988 y al 55% a fines de 1989, requiriendo entonces un crecimiento de la 3090E ( 3090-150 ) a la 3090-180 para el primer semestre de 1989.

Otra opción sería cambiar línea a la nueva 3081-KX y cambiar Batch y Desarrollo a la 3090E, de esta forma para junio de 1988 la máquina de Línea (3081-KX) estaría al 45% y para fines de 1989 estaría al 53%; la máquina de Batch y Desarrollo (3090E) estaría al 55% en junio de 1988 y al 66% a fines de 1989.

B) Hacer crecer la 3090E ( 3090-150 ) a 3090-180.

Esto implica un crecimiento de 252 Hrs/mes p. pico, el cual también cubre perfectamente el requerimiento de crecimiento a instalarse.

Para junio de 1988, la máquina de Línea estaría al 43% y la de Batch y Desarrollo al 66%.

Para fines de 1989 la máquina de Línea estaría al 50% y la de Batch y Desarrollo al 78%, requiriendo entonces un crecimiento o sustitución de la 3083D para el segundo semestre de 1989.

A continuación se muestra un cuadro de alternativas de crecimiento del Centro Principal ( CUADRO 6.2 ).

De acuerdo a lo anterior, se tienen dos alternativas:

A) Hacer crecer la 3083D ( 3083-JX ) a 3081-KX.

Costo: 3,248"320,000

Gastos de Inst: 309"266,000

Total: 3,557"586,000

B) Hacer crecer la 3090E ( 3090-150 ) a 3090-180.

Costo: 3,335"948,313

Gastos de Inst: 214"706,972

Total: 3,550"655,285

En cuanto a costos conviene más la opción B.

A continuación se muestra la nueva capacidad del Centro Principal con los nuevos crecimientos, tanto para el modo normal como para respaldo en sitio ( GRAFICA 6.1 a 6.6 ).

Finalmente se muestra un cuadro de requerimientos para ambos centros (CUADRO 6.3) y un cuadro de crecimiento tecnológico esperado a partir de 1987 para ambos centros (CUADRO 6.4).



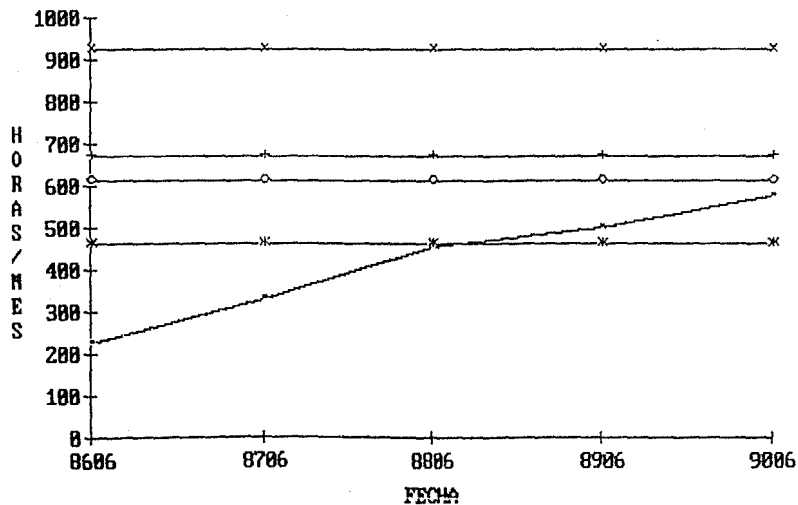
# ALTERNATIVAS DE CRECIMIENTO

## CENTRO PRINCIPAL

TIPO DE CRECIMIENTO	INCREM. HRS/MES P.P.	COSTOS	DISTRIBUCION DE APLIC.	CARGA ESPERADA	
				8806 %	8912 %
3083-JX A 3081-KX	254	COSTO	LINEA 3090-150	69	74
		\$ 3'248,320,000	B. Y D. 3081-KX	36	45
		GAST. DE INST.	DIST. DE APLIC.		
		\$ 309,266,000	LINEA 3090-150	58	63
			B. Y D. 3081-KX	43	55
		TOTAL	LINEA 3081-KX	45	53
\$ 3'557,586,000	B. Y D. 3090-150	55	66		
3090-150 A 3090-180E	252	COSTO	LINEA 3090-180E	43	50
		\$ 3'335,948,313			
		GAST. DE INST.	B. Y D. 3083-JX	66	78
		\$ 214,706,972			
TOTAL					
\$ 3'550,655,285					

CUADRO 6.2

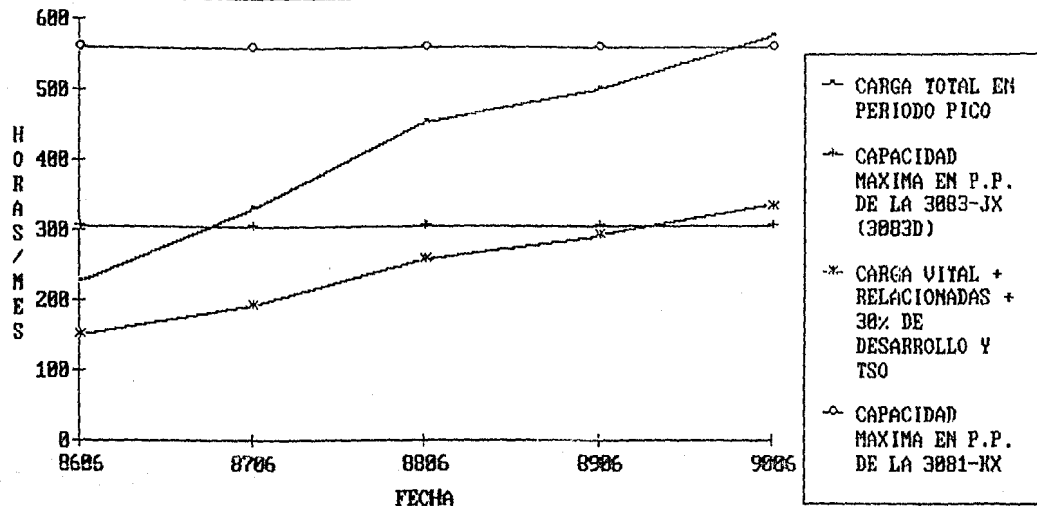
ALCANCE FUTURO MODO NORMAL, CRECIMIENTO DE 3083D A 3081-  
KX, CENTRO PRINCIPAL



- ~ CARGA DE CPU TOTAL MODO NORMAL EN PERIODO PICO
- + CAPACIDAD MAXIMA EN PERIODO PICO
- \* CAPACIDAD OPTIMA EN PERIODO PICO
- o CAPACIDAD OPTIMA EN P.P. CON CRECIMIENTO A 3081-KX
- x CAPACIDAD MAXIMA EN P.P. CON CRECIMIENTO A 3081-KX

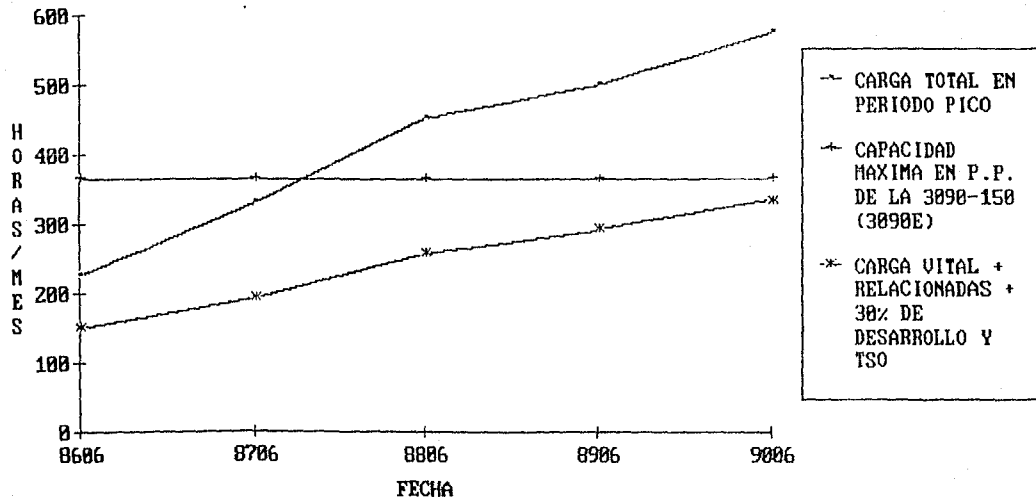
GRAFICA 6.1

ALCANCE FUTURO RESPALDO EN SITIO, CRECIMIENTO DE 3883D A  
3881-JX, CENTRO PRINCIPAL



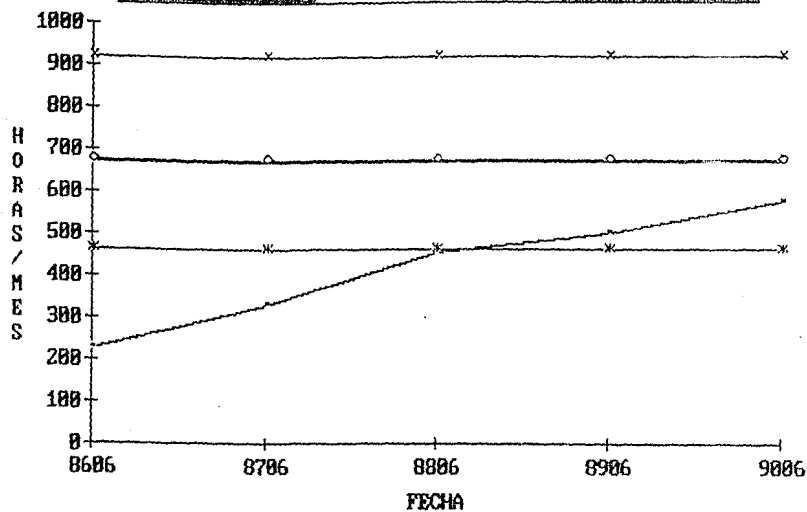
GRAFICA 6.2

ALCANCE FUTURO RESPALDO EN SITIO, CRECIMIENTO DE 3083D A  
3081-JX, CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 6.3

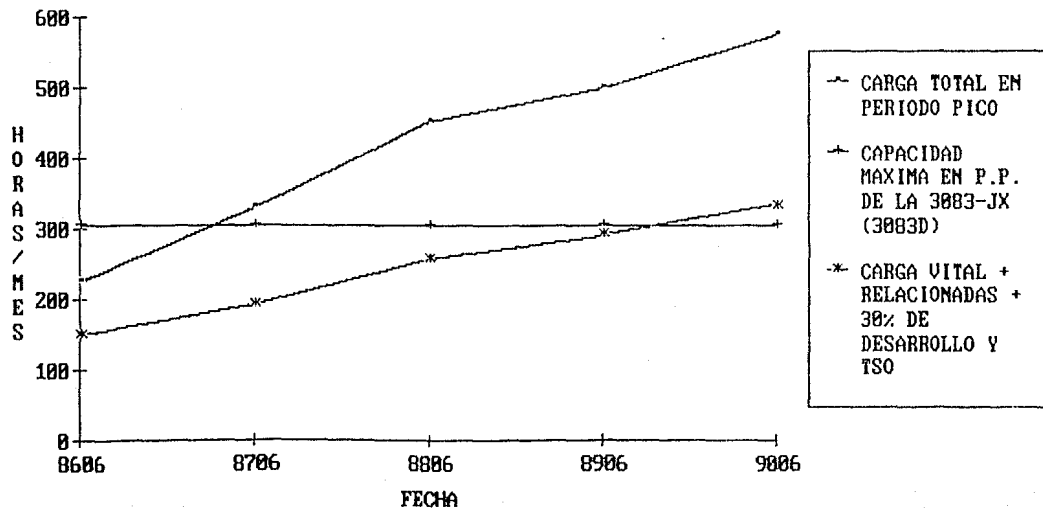
ALCANCE FUTURO MODO NORMAL, CRECIMIENTO DE 3090E A 3090-180E, CENTRO PRINCIPAL



- ~ CARGA DE CPU TOTAL MODO NORMAL EN PERIODO PICO
- + CAPACIDAD MAXIMA EN PERIODO PICO
- \* CAPACIDAD OPTIMA EN PERIODO PICO
- o CAPACIDAD OPTIMA EN P.P. CON CRECIMIENTO A 3090-180E
- \* CAPACIDAD MAXIMA EN P.P. CON CRECIMIENTO A 3090-180E

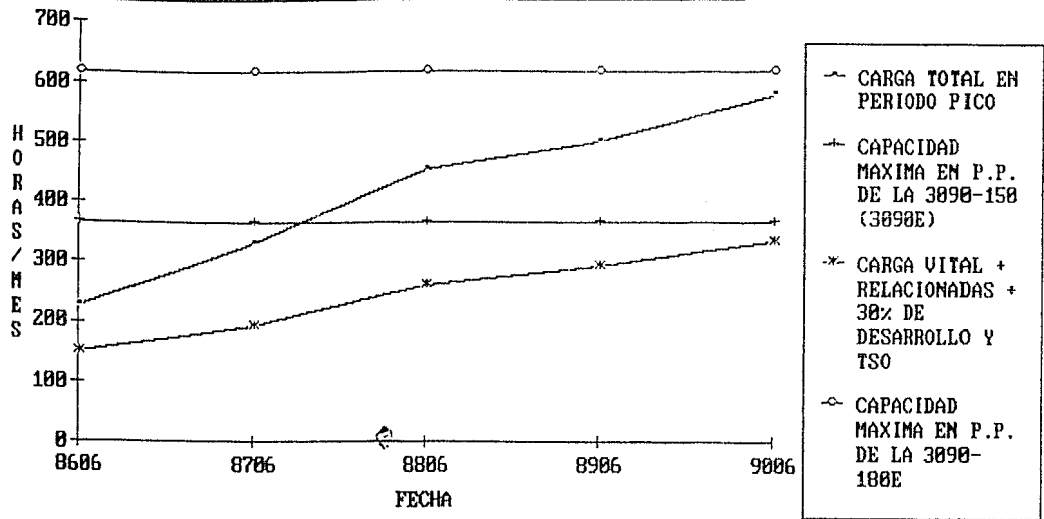
GRAFICA 6.4

ALCANCE FUTURO RESPALDO EN SITIO, CRECIMIENTO DE 3090E A  
3090-180E, CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 6.5

ALCANCE FUTURO RESPALDO EN SITIO, CRECIMIENTO DE 3090E A  
3090-180E, CENTRO PRINCIPAL



GRAFICA 6.6

## REQUERIMIENTOS FUTUROS DE CPU

### ESTRATEGIA

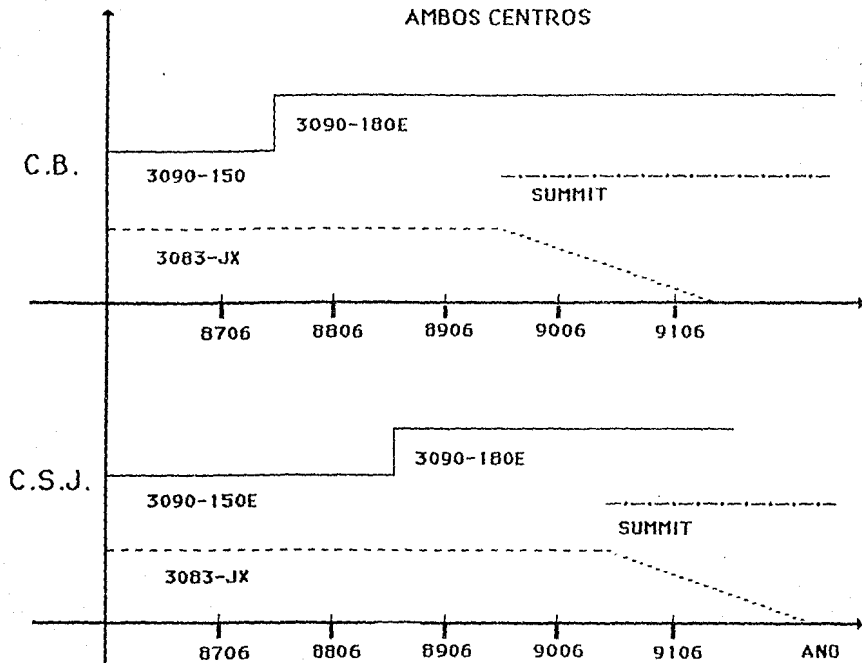
CENTRO DE COMPUTO	1º SEM. 1988	2º SEM. 1989
CENTRO PRINCIPAL	CRECIMIENTO DE 3090-150 A 3090-180E	
CENTRO SAN JUAN	CRECIMIENTO DE 3090-150E A 3090-180E	

CUADRO 6.3



# CRECIMIENTO TECNOLOGICO ESPERADO

## AMBOS CENTROS



CUADRO 6.4

## CONCLUSIONES

-----

### I. De la Planeación de la Capacidad.

1. La Planeación de la Capacidad debe implantarse en aquellas empresas que desean tener capacidad suficiente para soportar sus necesidades y para cumplir con sus niveles de servicio.
2. No existe una manera específica para implantar la Planeación de la Capacidad; ya que existen instalaciones con diferentes niveles de sofisticación para el proceso de datos.
3. Dicha planeación ayuda en el crecimiento de la instalación de procesadores de datos y evalúa alternativas oportunas de equipo para planear anticipadamente las futuras adquisiciones.
4. La metodología mostrada en este estudio (USAGE) se puede aplicar a cualquier sistema de cómputo, sin embargo, los detalles descritos en esta tesis se enfocan a unidades de proceso central (CPU) marca IBM con sistema operativo MVS.

## II. Del caso de estudio.

1. El análisis se hizo para ambos centros de proceso ( Centro Principal y Centro San Juan ), pero para evitar duplicidad solo se presentó el Centro Principal.

2. La capacidad asignada por centro es:

Centro Principal	671 Hrs/Mes	49.2%
Centro San Juan	692 Hrs/Mes	51.8%

3. El período pico en ambos centros es el período 1; el consumo es:

Centro Principal	330 Hrs/P.Pico	38.0%
Centro San Juan	209 Hrs/P.Pico	43.0%

4. Para hacer el análisis se consideró:  
Carga Modo Prueba para el Centro San Juan.  
Carga Modo Normal para el Centro Principal.

5. El alcance de la carga por centro es el siguiente:

	C. San Juan	C. Principal
Carga Total	1990 +	Dic. 1989
Carga Total P.Pico	1990 +	Jun. 1988

6. Es necesario controlar el acceso de Desarrollo al Centro Principal.
7. Es necesario que las futuras nuevas aplicaciones se distribuyan entre los dos centros.
8. Requerimientos de CPU con fecha estratégica:
  - A) Para 1988.  
Crecimiento de la 3090-150 a 3090-180E en el Centro Principal.
  - B) Para 1989.  
Crecimiento de la 3090-150 a 3090-180E en el Centro San Juan.
9. La inversión de la 3090-180E para el Centro Principal es de \$3,335'948,313.00 con un costo de instalación de \$214'706,972.00.
10. Se recomienda no realizar el modo prueba los fines de mes para evitar saturación en los equipos.

## A P E N D I C E    A

-----

### Facilidad de Manejo del Sistema

( S M F )

SMF es un paquete del sistema operativo que recolecta y graba una gran variedad de información del sistema y de los trabajos. Formatea la información en un número diferente de registros. Los registros relacionados con el sistema incluyen información acerca de la configuración , actividad de paginación, carga de trabajo, etc . Los registros relacionados con los trabajos incluyen información del tiempo de CPU , actividad de salida, actividad de archivos, etc.

Para crear rutinas de análisis y reportes , las instalaciones pueden usar de muchas formas la información de los registros de SMF. Por ejemplo ,la recolección de información es útil para reportes de usuario,para análisis de carga de trabajo, etc.

SMF permite que la instalación añada rutinas de control de programas para ejecutar procesos adicionales tales como , recolectar información adicional, cancelar trabajos, etc.

El uso del SMF varía de instalación a instalación dependiendo de:

1. Parámetros de selección del SMF.
2. Rutinas añadidas.
3. Rutinas de reportes y de análisis utilizadas para resumir los datos recolectados.

A continuación se explica el programa de control del sistema operativo que está relacionado con el SMF (FIG. A.1):

1. La mayoría de los componentes del sistema operativo contiene rutinas que dan información al SMF. Algunas rutinas ( como las rutinas del supervisor de tiempo ) recolectan un solo campo y lo almacenan en el archivo del SMF. Otras rutinas construyen un registro de varios campos y lo transfieren a dicho archivo.
2. Además de recolectar datos para el SMF, algunas rutinas del sistema tienen interfaces con las salidas del SMF. Estas rutinas pasan control a las salidas en muchos momentos durante el proceso de trabajo. También pasan control a estas salidas cuando ocurren eventos específicos, como cuando se excede el límite de archivos de salida.

3. Una instalación puede incluir rutinas para cualquier o para todas las salidas de SMF . Estas rutinas de escritura pueden:

- A) Sustituir parámetros incorrectos por valores de default.
- B) Recolectar información de trabajos dependientes de la instalación y grabarlos en el archivo de SMF para analizarlos.
- C) Etc.

4. Rutinas de SMF.

- A) Recolectan y formatean datos de trabajos , sistemas y bloques de control de SMF.
- B) Construyen registros manejadores de datos de SMF.
- C) Transfieren registros del área de trabajo de SMF a archivos del mismo.
- D) Emiten mensajes al operador indicándole la terminación satisfactoria o no satisfactoria de los eventos relacionados con SMF.

5. Existen varios archivos del SMF . El sistema utiliza solamente uno de ellos cada vez; cuando dicho archivo se llena, automáticamente lo substituye por uno que esté vacío. El archivo que ya está lleno,

puede ser explotado para obtener la información deseada.

6. Las rutinas de análisis pueden leer los archivos de SMF, listarlos, sortearlos, analizarlos, etc.

Las rutinas de reportes usualmente formatean e imprimen las estadísticas y/o los resultados de las rutinas de análisis.

El tamaño y la variedad de información en los registros de SMF permiten a la instalación producir muchos tipos de análisis. Por ejemplo, manteniendo datos históricos de SMF y estudiando sus tendencias, la instalación puede evaluar los cambios en la configuración, en la carga de trabajo o en los procesos de trabajo. Similarmente, una instalación puede utilizar los datos de SMF para determinar la cantidad de recursos del sistema que son desperdiciados debido al pobre proceso operacional.

A continuación se mencionarán algunos tipos de reportes que pueden ser creados para explotar los datos de SMF:

- i) Reportes de disponibilidad.
- ii) Análisis de configuración.
- iii) Horarios de trabajo.
- iv) Resumen de actividades de discos.
- v) Etc.



# PROGRAMA DE CONTROL DEL SISTEMA OPERATIVO

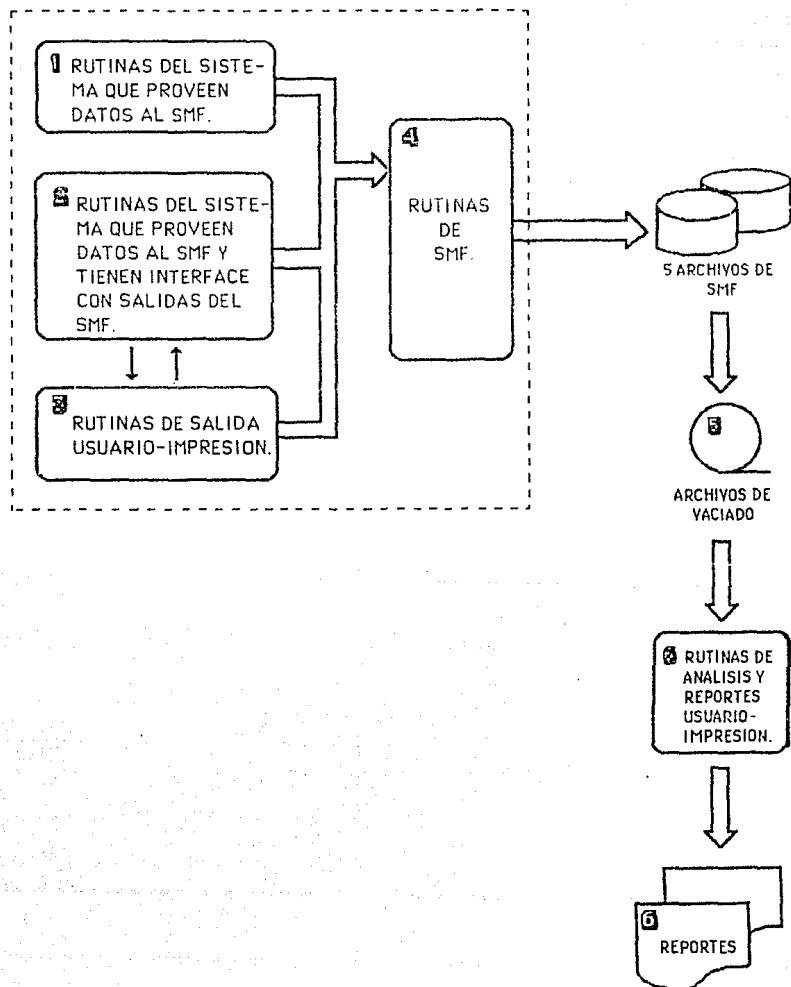


FIG. A.1

## A P E N D I C E B

-----

### Facilidad de Medición de Recursos

( R M F )

RMF es una poderosa y flexible herramienta para medir el funcionamiento y para detectar problemas en el sistema. Una efectiva afinación y planeación de la capacidad del sistema requiere herramientas de medición fáciles de usar y capaces de reportar datos a varios niveles de detalle. RMF constituye dicha herramienta de medición; el utilizarla permite tener un aprovechamiento estructurado y disciplinado para manejar el funcionamiento del sistema de la instalación.

Al utilizar el RMF como herramienta de medición, podemos medir la actividad de la CPU, de la paginación, de la carga de trabajo, de los canales, de los discos, etc.

Para usar eficientemente el RMF, existen diferentes formas para ejecutarlo. Cada ejecución se llama 'sesión'; con los recursos que se pueden medir y las formas disponibles, se puede escoger el tipo de sesión que mejor puede satisfacer las necesidades de la instalación.

Durante una sesión de RMF , la unidad básica para hacer mediciones y obtener reportes se llama ' intervalo '. Al final del intervalo, RMF procesa los datos medidos, los formatea y obtiene los reportes deseados.

RMF mide los datos de dos formas:

1. Con cálculos exactos.

Son datos obtenidos revisando los indicadores apropiados del sistema al principio y al final del intervalo y calculando la diferencia.

2. Por muestra.

Los datos se obtienen revisando los indicadores apropiados del sistema en cada ciclo dentro del intervalo. Un ciclo es una unidad de tiempo dentro del intervalo, usualmente es relativamente más pequeño con respecto a la longitud de un intervalo. En cada ciclo, RMF saca una muestra de los datos requeridos. Al final del intervalo, el conjunto de datos recolectados en cada ciclo se procesa , obteniendo por ejemplo, un valor máximo, un valor mínimo y un promedio.

RMF puede medir la utilización de los recursos dentro de las siguientes áreas del sistema:

- i) Actividad de CPU, permite determinar cuántos tiempos de espera se tienen.
- ii) Actividad de trabajos.
- iii) Actividad de canales, tanto físicos como lógicos.
- iv) Actividad de carga de trabajo.
- v) Actividad de archivos de paginación.
- vi) Actividad de colas.
- vii) Etc.

También existen varios tipos de reportes:

1. Reportes de duración.

Pueden resumir la actividad de CPU, de canales, de dispositivos como discos y cintas, de paginación, de carga de trabajo, etc. sobre un período que se seleccione.

2. Reportes sintetizados.

Contiene una línea de datos resumidos de la actividad del sistema durante cada intervalo.

3. Reportes de excepción.

Obtienen información semejante a los anteriores, pero a diferencia de ellos, no resumen ni obtienen datos promedio. Este reporte se obtiene cuando el campo que se selecciona rebasa el valor de umbral

definido en la instalación. Cuando ocurre una excepción, se genera un reporte que incluye una línea de datos por cada excepción detectada.

#### 4. Reportes de gráficas.

Presentan gráficas de diversas actividades del sistema, tales como , tiempo que la CPU está ocupada , número de usuarios , actividad por canal o dispositivo, número de trabajos, etc.

Todos estos reportes son especialmente útiles cuando se utiliza al RMF como herramienta de medición de alto nivel.

Para dar flexibilidad en el tipo de actividad del sistema que puede ser medido, RMF se ejecuta en dos tipos de sesiones:

##### 1. Monitor I.

Recoge información acerca de la actividad de la CPU, de los canales físicos y lógicos, de dispositivos, de la carga de trabajo, etc.

##### 2. Monitor II.

Básicamente es una sesión de fotografía, esto es, a diferencia de la sesión Monitor I que puede medir varias áreas de actividad del sistema sobre un largo período de tiempo , la sesión Monitor II genera

un reporte de una sola muestra de datos . Esta sesión corre independientemente del Monitor I y puede recoger información acerca de la actividad de la memoria , tamaño de las colas , actividad de áreas reservadas, etc.

## A P E N D I C E C

-----

### Reporteador de Niveles de Servicio

( S L R )

SLR provee información que ayuda a manejar la instalación, sus reportes cubren:

- a) Vistazo general del sistema.
- b) Manejo del sistema.
  - i) Niveles de Servicio.
  - ii) Disponibilidad.
  - iii) Funcionamiento y Afinación.
  - iv) Planeación de la Capacidad.
  - v) Operación.
  - vi) Manejo de Cambios y Problemas.
- c) Contabilidad.
- d) Etc.

La información se procesa y se analiza por SLR y los resultados se resumen y se almacenan en una base de datos del SLR.

Se puede controlar el formato y el contenido de los reportes. También se puede presentar información en color y con gráficas, tales como, gráficas de línea, diagramas de barra , de pay, etc.

Los reportes para manejo del sistema son muy variados. Particularmente interesantes resultan los reportes con excepción usados para detectar desviaciones de objetivos . Los reportes se presentan en las siguientes áreas:

1. Niveles de Servicio.

SLR puede usarse para monitorear las cualidades del servicio proporcionado, por ejemplo, tiempo de respuesta; o la cantidad de servicio proporcionado, cada uno presentado por departamento u otro grupo pertinente.

2. Disponibilidad.

Se dispone de reportes del sistema y subsistemas basados en RMF.

3. Funcionamiento y Afinación.

Se tienen reportes del funcionamiento del sistema tales como, el procesador, canales y utilización de dispositivos. También se pueden monitorear otras aplicaciones que tenga la instalación.



#### 4. Planeación de la Capacidad.

Se puede mostrar la utilización del procesador , de dispositivos, de aplicaciones en línea, de aplicaciones de batch, etc.

#### 5. Operación.

Puede servirles a departamentos operativos, obteniendo reportes de errores , de número de trabajos corridos, activación de equipos, etc.

#### 6. Manejo de Problemas y de Cambios.

Puede procesar datos para una base de datos que - contenga todos los problemas y los cambios que esté sufriendo la instalación.

Los principales componentes del SLR son:

##### 1. Recolección de datos.

SLR es un procesador que recolecta datos en horas no pico para que el funcionamiento del sistema no se afecte. Registros de SMF y RMF se recolectan y se analizan, y luego se graban en tablas predefinidas.

##### 2. Base de Datos.

SLR colecciona los datos en una base de datos para poderlos acceder en formato de tablas . Se puede

APENDICE.C 188

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

construir una base de datos que contenga datos históricos para un período determinado de años.

### 3. Reportes.

Se pueden obtener reportes en papel o directamente en la terminal. Existen dos formas de seleccionar reportes:

- A) Selección de reportes . Se puede seleccionar entre 400 reportes, utilizando el menú , escogiendo el reporte y especificando el periodo de fecha de interés ( un día , semana , año , etc ).
- B) Definición de reportes. Se pueden definir nuevos reportes utilizando otros menús.

Se puede producir reportes de gráficas en color si se tiene el hardware y el software necesario.

En cuanto a la Planeación de la Capacidad, cuando se planea el crecimiento futuro en una instalación , se debe comenzar midiendo la capacidad de los recursos en ese momento. Se puede usar el SLR para sacar reportes de la utilización actual de las CPU'S , canales , dispositivos magnéticos, impresoras, etc. También saca reportes de procesos en línea, tiempo de respuesta, utilización en línea de la red , etc.

Se examinan diferentes tipos de carga en la CPU. Uno de estos métodos para planear la capacidad es el USAGE, el cual, se usa para predecir requerimientos de capacidad en un periodo de dos años, usando análisis de SMF e información de usuarios del sistema.

Existen tres fases principales en la Planeación de la Capacidad:

1. Resolver la pregunta:

¿ Qué capacidad tenemos ahora y cuál ha sido usada ?

¿ Cuáles son las mayores aplicaciones y qué representan en términos de carga de trabajo en la CPU ?

2. Partiendo del momento actual, producir una predicción para cada una de las mayores aplicaciones, por 6 meses, 1 año, 18 meses y 2 años.

3. Trasladar esto en requerimientos de capacidad para el próximo periodo de 2 años.

SLR puede usarse para establecer la posición actual , es decir, puede usarse para establecer cuánta CPU se utiliza para cada aplicación mayor.

Los reportes de USAGE están basados en datos de SMF. Los datos se recolectan mensualmente. La información detallada (por ejemplo, trabajos individuales), no se guarda en la base de datos del SLR.

Los reportes de carga de trabajo, están basados en tiempo de CPU, son útiles por departamento, por proyecto o por otro 'elemento del negocio'.

Los reportes de datos de la CPU ( tiempo de CPU, paginación, disponibilidad ) dividen los datos en 'periodos de carga de trabajo'.

La utilización de CPU es un elemento importante en la Planeación de la Capacidad. Con la carga promedio del sistema se puede ver el incremento de carga de trabajo y las sesiones pico por seis meses o por año.

## A P E N D I C E D

- - - - -

### Análisis Estadístico del Sistema

( S A S )

SAS es un software utilizado para analizar datos. El objetivo de este software es dar al analista de datos un sistema en el cual encuentre todas sus necesidades . En lugar de aprender lenguajes de programación , paquetes estadísticos y otros programas de ayuda, sólo se necesita aprender el sistema SAS.

Al sistema SAS se le pueden añadir herramientas ( para graficar ) , entrada de datos e interfaces con otras bases de datos que proveen un sistema total.

El software de SAS básicamente da herramientas para:

- a) Información de memoria y recuperación.

SAS lee datos en cualquier forma virtual de tarjeta, disco o cinta y después los organiza en un archivo de SAS.

b) Modificación a datos y programación.

Se dispone de un conjunto completo de instrucciones y de funciones de SAS para modificar datos. Algunas instrucciones de programación ejecutan operaciones tales como: crear nuevas variables, acumular totales y revisar errores, otras son más poderosas, tales como, DO/END o IF THEN/ELSE.

c) Impresión de reportes.

Dicho software puede escribir datos casi en cualquier forma y puede imprimirlos.

d) Análisis estadístico.

Este análisis abarca desde estadística descriptiva muy simple , hasta técnicas multivariadas muy complejas . Dentro de los procesos de análisis estadístico de los que dispone el software de SAS se tienen los siguientes:

- i) Procesos de Análisis de Regresión.
- ii) Procesos de Análisis de Variación.
- iii) Procesos Multivariados.
- iv) Etc.

e) Manejo de archivos.

Con frecuencia es necesario para el análisis de datos una combinación de valores y de observaciones de muchos archivos. El software de SAS tiene herramientas para editar, concatenar, mezclar y actualizar archivos. Se pueden procesar múltiples archivos de entrada simultáneamente, y se pueden producir una gran cantidad de reportes en un solo paso.

TABLA RESUMEN DE APENDICE

HERRAMIENTA	SIGNIFICADO	TIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
<u>SMF</u>	FACILIDAD DE MANEJO DEL SISTEMA	PAQUETE INTERNO DEL SISTEMA OPERATIVO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RECOLECTA INFORMACION DEL SISTEMA.</li> <li>- TIENE INTERFACE CON RUTINAS DEL SISTEMA Y CON RUTINAS DE SALIDA PARA IMPRESION DE INFORMACION.</li> <li>- ESTA CONSTITUIDO POR 1 O MAS ARCHIVOS.</li> </ul>
<u>RMF</u>	FACILIDAD DE MEDICION DE RECURSOS.	PAQUETE DE MEDICION DEL SISTEMA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MEDICION DE DATOS EN CALCULOS EXACTOS O POR MUESTRA.</li> <li>- REPORTES DE DURACION, RESUMIDOS, DE EXCEPCION Y POR GRAFICAS.</li> <li>- DOS TIPOS DE MONITORES; MONITOR I (HISTORICO) Y MONITOR II (FOTOGRAFIA INSTANTANEA).</li> </ul>
<u>SLR</u>	REPORTEADOR DE NIVELES DE SERVICIO.	PAQUETE REPORTEADOR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RECOLECTA EN UNA BASE DE DATOS LOS REGISTROS DEL SMF Y RMF.</li> <li>- REPORTES PARA AREAS DE NIVELES DE SERVICIO, DISPONIBILIDAD, FUNCIONAMIENTO Y AFINACION, PLANEACION DE LA CAPACIDAD, OPERACION Y MANEJO DE PROBLEMAS Y CAMBIOS.</li> </ul>
<u>SAS</u>	ANALISIS ESTADISTICO DE SISTEMAS.	PAQUETE ESTADISTICO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LEE DATOS EN CUALQUIER FORMA Y LOS ACUMULA EN UN ARCHIVO CON SU PROPIO FORMATO.</li> <li>- MODIFICA DATOS EXISTENTES Y CREA NUEVOS.</li> <li>- IMPRIME REPORTES EN CUALQUIER FORMA.</li> <li>- REALIZA ANALISIS ESTADISTICO.</li> <li>- EDITA, MEZCLA, CONCATENA Y ACTUALIZA ARCHIVOS.</li> </ul>

CUADRO A.1



## B I B L I O G R A F I A

- - - - -

1. Armstrong, R.M.  
Capacity Planning Overview.  
Washington System Center. Bulletin # GG66-0254-00.
2. Bronner, LeeRoy.  
Capacity Planning Basic Hand Analysis.  
Washington System Center. Bulletin # GG22-9344-00.
3. Bronner, LeeRoy.  
Capacity Planning Implementation.  
Washington System center. Bulletin # GG22-9015-00
4. Centro de Educación Avanzada.  
Planeación de la Capacidad en Informática.  
LANEC IBM. México.
5. Centro de Educación Avanzada.  
Técnicas de Modelaje para la Planeación de la Capacidad.  
LANEC IBM. México.
6. Cooper, J. C.  
A Capacity Planning Methodology.  
IBM System Journal Volumen 19, No. 1.
7. Hernandez Jiménez, Ricardo.  
El Alma de la Computadora. Sistemas Operativos IBM.  
Ed. C.E.T.C.E.
8. Levine Gutiérrez, Guillermo.  
Introducción a la Computadora y a la Programación Estructurada.  
Ed. Mc. Graw Hill.
9. Mora, José Luis y Molino, Enzo.  
Introducción a la Informática.  
Ed. Trillas.
10. Resource Measurement Facility (RMF).  
Reference and Users Guide.  
Program Number 5665-274. Program Product LC28-1556.
11. Service Level Reporter General Information.  
Program Number 5668-960. Program Product GH19-6213.
12. System Management Facilities (SMF).  
Program Number 5665-291. Program Product GC28-1153.