

XXVI REUNION DE SISTEMATIZACION DE BANCOS CENTRALES AMERICANOS E IBERICOS

La Habana, Cuba, 26 al 30 de octubre de 1998

PROYECTO DE SISTEMA INFORMATIVO

PARA EL

BANCO CENTRAL DE CUBA

Autor: Ing. Jorge J. Sánchez Denis

BANCO CENTRAL DE CUBA

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN
ASPECTOS GENERALES
Grupo de Aplicaciones a la Medida
Base de Datos Informativa Central
Características deseadas del sistema
MODELO GENERAL DE LA BASE DE DATOS CENTRAL
ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA
Subsistema de Entrada
Subsistema de Almacenamiento
Subsistema de Recuperación de la Información
Subsistema de Seguridad
Salvaguarda de la Información
PLATAFORMA TÉCNICA A UTILIZAR
SOPORTE FÍSICO DEL SISTEMA
CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN

Con la creación del Banco Central de Cuba (BCC), se dota al sistema bancario cubano de una institución capaz de concentrar su actividad en la ejecución de las funciones básicas inherentes a una banca central independiente. Como organismo rector de la banca, el BCC tiene la misión de emitir la moneda nacional, velar por su estabilidad, supervisar el resto del sistema bancario y proponer e implementar un sistema de pagos y una política monetaria conveniente para un crecimiento económico sostenido.

Para poder asumir todas estas funciones, el BCC necesita de un sistema informativo nuevo, dinámico y capaz de asimilar el cúmulo de información procedente del resto del sistema bancario, así como abierto a la incorporación de nuevas funciones propias de su actividad.

En la actualidad es imposible concebir un sistema de tal magnitud sin el uso intensivo de los medios y técnicas de cómputo más modernas. En el BCC, desde los primeros momentos se han venido realizando una serie de trabajos encaminados a ubicarlo técnicamente en una posición similar a la que ocupan instituciones de su tipo en el mundo.

ASPECTOS GENERALES

Como parte de este proceso de automatización, inicialmente se han priorizado los siguientes aspectos:

- Control de la contabilidad: gracias a su versatilidad se ha adaptado el sistema contable SABIC, desarrollado por nuestra institución fundamentalmente para la banca comercial a las características propias de una contabilidad de banca central.
- Automatización de oficinas (ofimática): se ha puesto a disposición de todos los especialistas una computadora personal utilizando Microsoft Windows NT Workstation y el paquete Microsoft Office como herramientas básicas para el trabajo diario.
- Adicionalmente se encuentran en funcionamiento una serie de aplicaciones que cubren algunas funciones básicas del BCC en los aspectos de: control de la deuda, balanza de pagos, supervisión bancaria y control estadístico de la masa monetaria circulante.

En este punto se desea orientar la actividad de automatización a la concepción de un modelo de sistema que incorpore toda la infraestructura existente, así como que permita su crecimiento en función de dar respuesta a las necesidades que surgen del desarrollo de nuevas formas de estructurar las relaciones económicas internas y externas del país.

Como una primera aproximación a esta problemática existen dos vertientes que implican líneas de trabajo diferentes. Una de ellas apunta a la implementación de un grupo de aplicaciones a la medida que conformaría en su conjunto todo el sistema informativo, o por el contrario llegar a la definición de una Base de Datos Informativa Central que, de una forma estandarizada establezca procedimientos para la captación, almacenamiento y recuperación de la información. Ambas soluciones cuentan con ventajas y desventajas que deben ser consideradas en función de las características que se esperan del sistema. A continuación se presenta un análisis comparativo de ambas soluciones con vistas a esclarecer la línea de trabajo a seguir.

Grupo de aplicaciones a la medida.

Ventajas

- El almacenamiento de la información es conceptualmente más sencillo (la información se almacena tal cual es, sin ningún tipo de transformación a los datos).
- El volumen de la información por aplicaciones es relativamente bajo, esto posibilita que los procesos de recuperación y salva sean rápidos.

Desventajas

- Mayor dificultad en el mantenimiento de las aplicaciones.
- Mecanismo de recuperación más complejo pues la información no se encuentra estandarizada.
- Mayor dificultad a la hora de implementar la seguridad interaplicaciones.
- Imposibilidad o grandes dificultades para realizar análisis complejos.
- No existe uniformidad en la recuperación y presentación de la información.

Base de Datos Informativa Central

Ventajas

- La información se almacena de forma estandarizada por lo que la recuperación de cualquier información es simple.
- Acceso a toda la información en función del mecanismo de seguridad.
- Facilidad de mantenimiento y extensión.

Desventajas

- Es necesario aplicar transformaciones a los datos primarios para su almacenamiento.
- El volumen de la base de datos es grande por lo que la recuperación de la información puede constituir un problema en cuanto al tiempo de espera si no se aplican técnicas de optimización.
- El tiempo de salva puede resultar extenso.

Después de comparar ambas soluciones, se exponen las características que se desean del sistema, con el objetivo de en base a estas y al análisis comparativo, tomar una decisión adecuada al respecto.

Características deseadas del sistema.

- Tiempos de respuesta cortos.
- Mecanismos de seguridad y protección seguros y eficientes.
- Flexibilidad en el diseño.
- Posibilidad de un mecanismo de control central.
- Interfaz uniforme con el usuario.
- Facilidad de mantenimiento.

En función del análisis anterior se ha seleccionado la variante de un modelo de Base de Datos Informativa Central por considerar que el mismo puede ajustarse más a las características que se espera posea el sistema.

MODELO GENERAL DE LA BASE DE DATOS CENTRAL

Como modelo inicial se plantea una estructura que siga el diseño general que a continuación se describe.

Toda la información se almacenará reducida al concepto de Indicador Económico, entendiéndose por tal el valor de un parámetro que refleja un aspecto económico o financiero cualquiera. Cualquier indicador económico, para que sea útil, tiene que ser ubicado de alguna forma en tiempo y espacio. La ubicación en el espacio se realizará utilizándose diferentes criterios o combinaciones de estos, destacándose los siguientes:

- Geográfica
- Político – administrativa
- Institucional
- Ramal

Una ubicación en el espacio común a todos los indicadores es la que precisa el origen del indicador, generalmente institucional.

La ubicación en el tiempo de un indicador puede referirse a:

- Una fecha puntual ó
- Un período de tiempo

Un mismo indicador puede requerir varias fechas, así el indicador préstamos concedidos de un banco a una empresa puede ubicarse en el tiempo a través de: fecha de contabilización, fecha valor y fecha de vencimiento.

Adicionalmente todo indicador debe tener como característica la fecha en que se elaboró.

Para el almacenamiento físico de estos indicadores, se empleará con el objetivo de optimizar el espacio de la base de datos la estructura que se muestra en la figura 1.

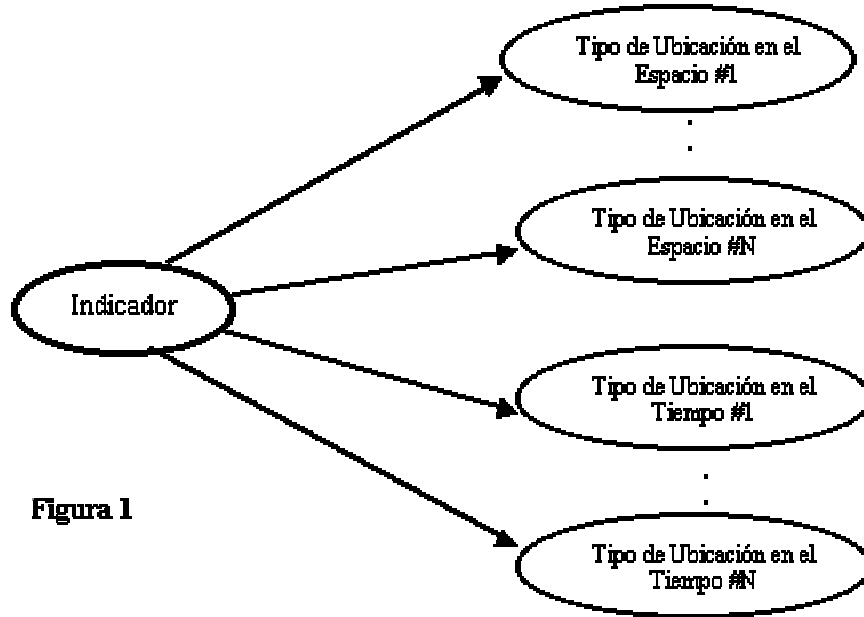


Figura 1

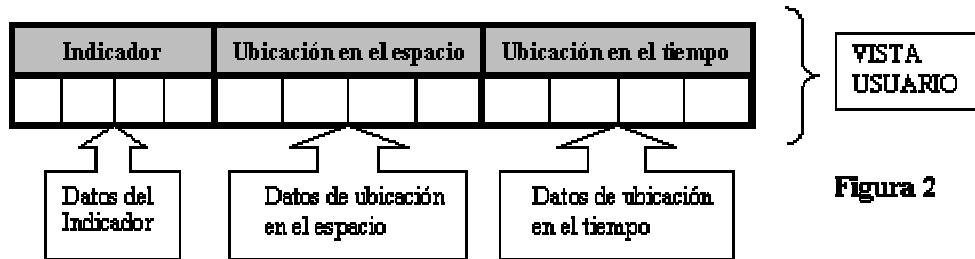


Figura 2

De la figura 1 puede verse como de acuerdo al tipo de ubicación espacial y temporal del indicador, la tabla base de indicadores apunta a otras tablas complementarias donde se describe la ubicación en el espacio y en el tiempo del indicador en cuestión. Se pretende además, que desde el punto de vista del usuario la información aparezca como si se encontrara en una sola tabla física (Figura 2).

El siguiente ejemplo ilustra este mecanismo:

Se desea almacenar el tipo de cambio oficial de la libra frente al peso cubano emitido el día 09/10/98 y válido desde el día 10/10/98 hasta el 12/10/98.

Tabla de Indicadores					
Referencia	Indicador	Unidad	Valor	Tiempo	Espacio
TC1	Tipo de Cambio	GBPxCUP	1.6370	1	1

Tabla de ubicación en el tiempo #1				
Referencia	Fecha de emisión	Fecha de captación	Fecha inicio	Fecha fin
TC1	09/10/1998	09/10/1998	10/10/1998	12/10/1998

Tabla de ubicación en el espacio #1

Referencia	Institución que brinda la información	País
TC1	Banco Central de Cuba	Cuba

Debe destacarse que la principal característica del diseño constituye su posibilidad de extensión. Para que ello pueda realizarse sin conllevar a modificaciones en su código, se aplicará una técnica de parametrización de los datos, describiendo en tablas adicionales la información sobre todos los tipos de datos y estructuras del sistema.

ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA

El sistema estará dividido en 4 subsistemas compuestos a su vez por módulos, que pueden ser instalables en algunos casos, esto quiere decir, que pueden ser reemplazados o alterados sin realizar modificaciones en la estructura y funcionamiento del sistema. El mecanismo para la comunicación entre módulos y subsistemas será a través de interfaces bien definidas, de manera que se garantice la independencia funcional, lo que significa que, cada función del sistema estará encapsulada en un módulo único permitiendo así que su sustitución sea transparente al resto de los módulos (Figura 3).

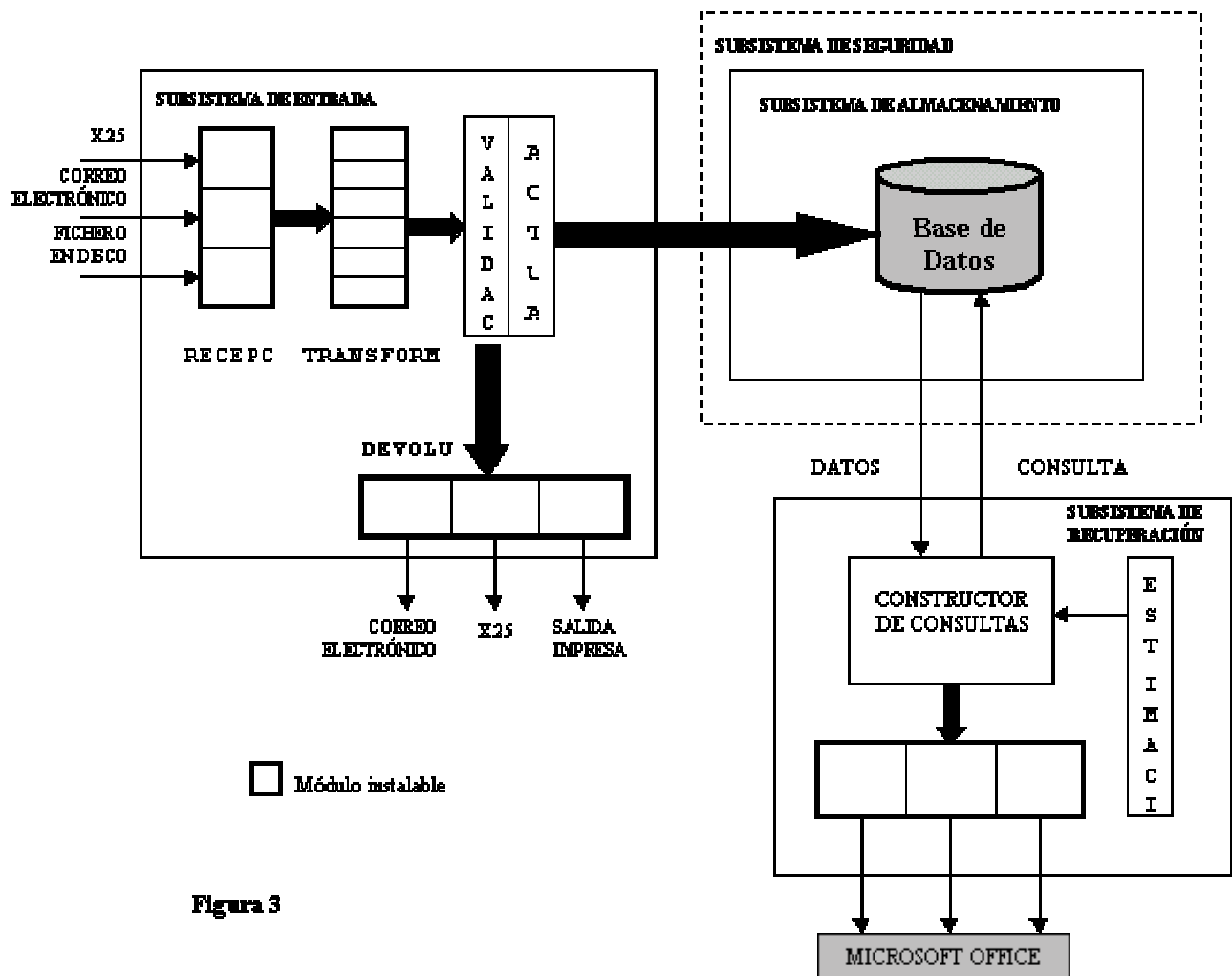


Figura 3

Subsistema de Entrada

Es el encargado de recibir, captar, validar y actualizar los lotes con la información de entrada al sistema. Para realizar dichas funciones el subsistema cuenta con 4 módulos, 3 de ellos instalables.

- Módulo de recepción

Maneja todas las particularidades que implica tratar con los medios de comunicación; y entrega la información al módulo de transformación como si toda proviniera de un mismo medio físico. Es el encargado de recibir información por cualquier vía definida (X.25, correo electrónico, fichero en disco) y entregarla de manera uniforme al módulo de transformación. Es instalable, ya que pueden coexistir tantos como vías de comunicación con el sistema existan.

- Módulo de transformación

Recibe la información entregada por el módulo de recepción y aplica las transformaciones necesarias para obtener un vector de datos estándar que es pasado al módulo de validación y actualización para su procesamiento. Es además instalable pues debe existir uno por cada clasificación del tipo de información.

- Módulo de validación y actualización

Procesa los vectores de datos generados por el módulo de transformación con vistas a su aceptación si son correctos y pasa la información validada al subsistema de almacenamiento. En caso de lotes de datos con errores, rechaza el lote completo y lo entrega al módulo de devolución para su posterior análisis.

- Módulo de devolución

Recibe los lotes rechazados por el módulo de validación y actualización y genera un reporte de errores para su posterior análisis. Es instalable por lo que la salida del reporte puede ser por diferentes vías según el módulo definido.

Subsistema de Almacenamiento

Es el encargado de incorporar a la Base de Datos Central la información procedente del subsistema de entrada. Constituye la única vía de actualización de la información almacenada garantizando de esta forma la consistencia de la misma.

El método de actualización será por lotes, fuera de la jornada normal de trabajo a partir de la información preparada por el subsistema de entrada. Durante la actualización se prohibirán otros accesos a la base de datos y se reorganizará la información. Esta filosofía tiene por fin optimizar durante la jornada normal la recuperación de los datos.

El subsistema de almacenamiento se ocupa además del control de la integridad de los datos y constituye el núcleo del sistema.

Subsistema de Recuperación de la Información.

Se ocupa de la interacción del usuario con la base de datos central para la recuperación de la información, garantizando el mecanismo de seguridad al trabajar cooperativamente con el subsistema de seguridad. Constituye el único acceso para la salida de datos del sistema.

- Módulo constructor de consultas.

Consiste en un módulo de interfaz con el usuario que permite de manera estandarizada la construcción de la sentencia SQL a procesar para obtener la información deseada. Permite establecer la comunicación con una librería de métodos de estimación a aplicar, así como determinar el formato de salida a obtener.

- Módulo de Salida

Es del tipo instalable y permite formatear el resultado entregado por el SQL al tipo de salida deseada (Excel, Texto, etc....) para su posterior procesamiento utilizando el paquete Microsoft Office u otro.

- Librería de Estimaciones.

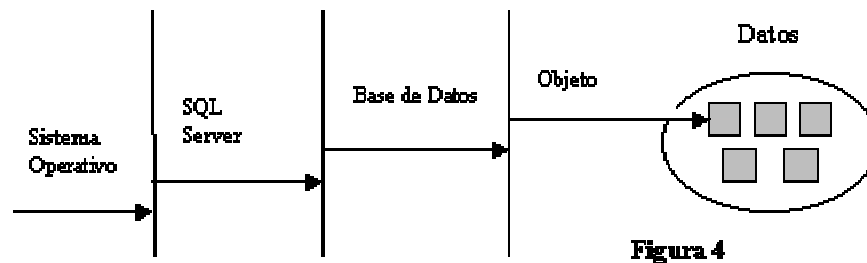
Constituye un conjunto de métodos de estimación definidos para ser aplicados a los indicadores con el fin de determinar o pronosticar valores desconocidos de los mismos.

Subsistema de Seguridad

Se encarga de garantizar la seguridad de la información almacenada estableciendo los accesos al sistema de los diferentes usuarios. Constituye una pared a franquear tanto para la entrada como para la salida de la información al sistema (Figura 4).

Para acceder a los datos en un servidor SQL se necesitan traspasar 4 niveles de seguridad:

- Nivel del Sistema Operativo Windows NT.
- Nivel de SQL Server como aplicación.
- Nivel de acceso a la base de datos.
- Nivel de acceso a los objetos del sistema.



Conjuntamente a estos niveles de seguridad, se implementará el mecanismo de acceso a los datos por parte de los usuarios a través de vistas SQL. De esta forma todos los derechos serán otorgados mediante vistas a la base de datos central y no a la base de datos física como tal. Este mecanismo de seguridad es completamente soportado por el propio SQL el cual garantiza con la utilización de este método un nivel de acceso personalizado a toda la información del sistema.

Salvaguarda de la Información

Este punto constituye un aspecto de gran importancia en cualquier sistema informativo puesto que el mismo está relacionado con la capacidad del sistema de recuperarse ante cualquier imprevisto que pueda implicar una potencial pérdida de la información almacenada.

El SQL como servidor de bases de datos tiene potentes mecanismos para garantizar la protección de la información, estos serán utilizados en conjunto con la utilidad Backup Exec for Windows NT de Seagate la cual posee facilidades de integración para ejecutar procesos de salva de información en servidores SQL.

Como método de rotación del medio de almacenamiento se utilizará la estrategia Padre/Hijo, esta requiere de al menos 6 medios y permite conservar la información de hasta una semana atrás. Las salvas siempre serán programadas para el horario nocturno a fin de utilizar los períodos de inactividad del servidor. Dicha estrategia tiene como ventajas una fácil administración y además establece un balance favorable entre la cantidad de dispositivos necesarios y el tiempo que permite conservar la información.

PLATAFORMA TÉCNICA A UTILIZAR

La base técnica para el desarrollo del sistema se encuentra ya concebida y en funcionamiento prácticamente desde la creación del BCC, en la actualidad se encuentran operando varias subredes topología Ethernet 10BaseT utilizando como sistema operativo Microsoft Windows NT en más de 300 equipos. Conjuntamente con este proyecto, se encuentra otro en fase de ejecución con vista a implementar una única red Ethernet 100BaseT con enlaces de fibra óptica entre las diferentes subredes, tema que es abordado en detalle en otra ponencia. Se espera que ambos proyectos se desarrollen de manera paralela con el objetivo de que el sistema informativo opere sobre una red de alta tecnología.

Como software para el desarrollo de la base de datos central se utilizará Microsoft SQL Server por las características del mismo que a continuación se relacionan:

- Completa integración con el Sistema Operativo Windows NT permitiendo procesamiento multihilo y multiprocesamiento simétrico.
- Protección completa de integridad de los datos, sistema de seguridad a nivel de aplicación, bases de datos y objetos.
- Altas prestaciones a bajos costos en relación con otros productos similares.
- Soporte para bases de datos de gran volumen.
- Arquitectura cliente/servidor.

SOPORTE FÍSICO DEL SISTEMA

Con el objetivo de optimizar la utilización de recursos, y lograr tiempos de respuesta cortos se propone implementar el sistema utilizando 2 servidores simultáneamente con funciones específicas cada uno. De esta forma el Subsistema de Entrada correría en una máquina independiente al SQL Server, dedicada solamente al procesamiento de la información de entrada. Este subsistema funcionará en modo cliente y establecerá una conexión con el SQL solamente en el momento de solicitar la entrada de información al final del día.

Por otra parte en el SQL Server funcionarán los subsistemas de almacenamiento y seguridad para lograr que el mismo se ocupe solamente de procesar las solicitudes de clientes. Finalmente el Subsistema de Recuperación correrá en modo cliente en las estaciones de trabajo estableciendo igualmente conexiones al SQL Server para la recuperación de la información.

A continuación la figura 5 representa la interacción entre los componentes físicos del sistema, así como el flujo de información entre los diferentes subsistemas y componentes de software.

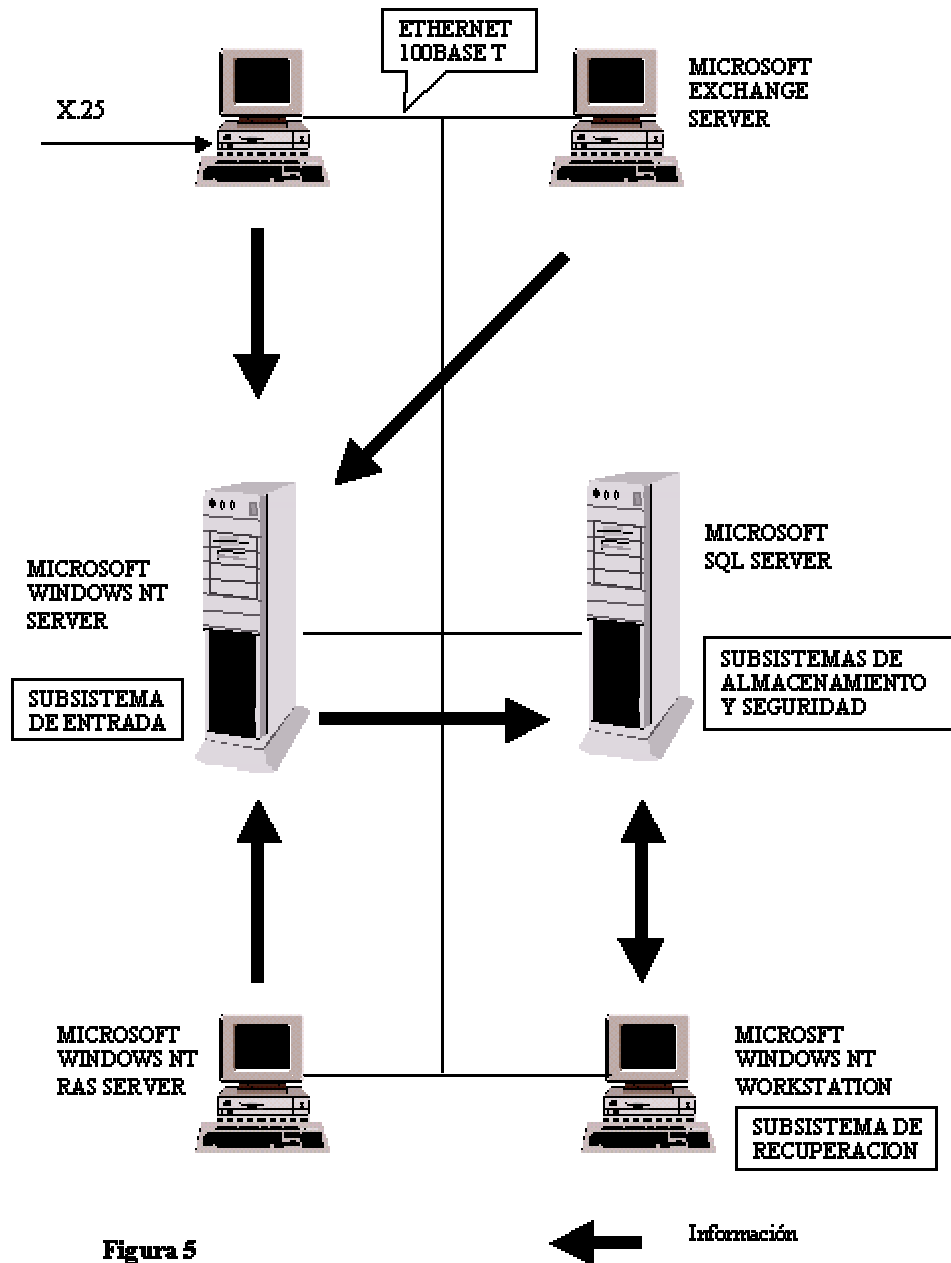


Figura 5

CONCLUSIONES

Mediante este análisis se ha llegado a una concepción general de sistema que permite establecer la línea de trabajo a desarrollar con el fin de dotar al BCC de un sistema acorde a sus necesidades actuales y que permita a la vez la prolongación de su vida útil frente a futuros requerimientos que puedan presentarse.

La selección de la plataforma de software Microsoft Windows NT – BackOffice (SQL Server), asegura la base necesaria para ingresar al próximo siglo con una red corporativa consolidada que pueda ser integrada en su totalidad al mundo informático contemporáneo.