



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



# La dinámica de la tecnología informática

Franceschini, Oscar G.

1989

Cita APA:

Franceschini, O. (1989). La dinámica de la tecnología informática.  
Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios".  
Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.  
Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

DOCTORADO EN CIENCIAS ECONOMICAS

ORIENTACION ADMINISTRACION

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

T E S I S   D O C T O R A L

"La dinámica de la tecnología informática, al afectar permanentemente a la estructura y al funcionamiento de las organizaciones, obliga a una constante revisión y actualización de las técnicas de auditoría para adecuarlas a los nuevos requerimientos tecnológicos."

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
**Profesor Emérito Dr. ALFREDO L. PALACIOS**

AUTOR: OSCAR G. FRANCESCHINI

REGISTRO NRO. 80173

CONSEJERO DE TESIS: DR. MIGUEL C. BLANCO

BATAAGUAY

JUNIO 1989

## I N D I C E

	Pag. Nro.
I. TESIS A DEMOSTRAR	3
II. METODO DEMOSTRATIVO	5
III. FUNDAMENTOS Y ANTECEDENTES	9
1. CAMBIOS PRODUCIDOS POR LA COMPUTACION EN LA EMPRESA	10
2. RIESGOS DE CONTROL INTERNO	26
3. CONTROLES DE SISTEMAS	34
4. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DEL SISTEMA	49
5. LA AUDITORIA EXTERNA EN AMBITOS COMPUTA_ DORIZADOS	68
6. LA AUDITORIA INTERNA EN AMBITOS COMPUTA_ DORIZADOS	86
7. AUDITORIA CON Y SIN EL EMPLEO DEL COMPU_ TADOR	99
8. TECNICAS DE AUDITORIA DE SISTEMAS	107
- Selección de Areas de Auditoría	108
- Scoring	112
- Software de Auditoría para Localiza_ ciones Múltiples	118
- Centro de Competencia	126
- Conjunto de Datos de Prueba	132
- Caso Base del Sistema	143
- Minicompañía	152
- Simulación Paralela	162

	Pag. Nro.
- Selección de Transacciones	171
- Módulos de Auditoría Incorporados en los Programas - SCARF	178
- Registros Extendidos	185
- Programas Generalizados de Auditoría	193
- Snapshot	203
- Tracing	212
- Mapping	220
- Cursoqramas	225
- Contabilidad del Sistema	231
- Gufas de Auditoría	239
- Prueba de Desastre	244
- Auditoría de Postinstalación	250
- Gufas de Control para el Desarrollo del Sistema	257
- Ciclo de Vida del Sistema	264
- Grupo de Control y Aceptación del Sistema	274
- Comparación de Códigos	279
9. MICROCOMPUTADORES	285
 IV. CONCLUSIONES DERIVADAS	 295
 V. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	 302

1. TESIS A DEMOSTRAR

La dinámica de la tecnología informática, al afectar permanentemente a la estructura y al funcionamiento de las organizaciones, obliga a una constante revisión y actualización de las técnicas de auditoría para adecuarlas a los nuevos requerimientos tecnológicos.

## II. METODO DEMOSTRATIVO

La metodología aplicada para este trabajo es la relacionada con el método hipotético-deductivo.

Partimos de lo particular para elaborar ciertas hipótesis de trabajo que finalmente nos permitan obtener conclusiones generales acerca del tema.

Esta metodología es especialmente aplicable a nuestro tema pues su origen es eminentemente empírico dado que surge de la implementación de sistemas que contribuyen a la satisfacción de las necesidades de una organización en un determinado momento.

Los cambios en estos sistemas también son de naturaleza práctica pues hacen a la dinámica que promueven tanto el avance de la tecnología como así también la evolución normal de las organizaciones.

Como consecuencia de lo anterior no dudamos de que nuestro trabajo debe basarse en el estudio de la experiencia a través del análisis de casos particulares.

Estos casos particulares no son sino una muestra de lo que muy probablemente sucede en una gran cantidad de organizaciones, llegándose así a una generalidad de hechos que si bien no son idénticos, sí lo suficientemente similares como para encuadrarlos dentro de una misma clasificación a la luz de los objetivos perseguidos.

Esta generalización nos lleva a teorizar cualquier situación ubicándola dentro de un rango en un continuo que se extiende entre los puntos más extremos de una determinada condición.

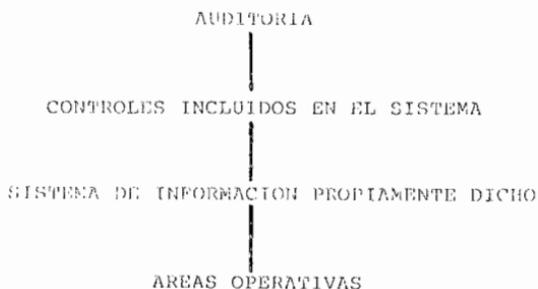
Todo lo anterior se refirió al contexto donde debe realizarse el trabajo de auditoría y cuya determinación es fundamental en la definición de los objetivos de la auditoría.

Sucede lo mismo con respecto a la investigación de los métodos para auditar sistemas, donde el espectro de posibilidades se reduce a un grupo de aproximadamente veinticinco técnicas, que son las más comunes, aunque tienen diferentes grados de aplicación.

La metodología aquí también consiste en partir de lo particular (experiencia empírica), determinando qué técnicas se utilizan para auditar sistemas computadorizados, cuáles son sus características, objetivos, grados de completitud y contexto en el cual se aplican.

Como producto de esta investigación se pudieron agrupar las técnicas en clasificaciones de diverso tipo.

Por otra parte se tomó como premisa para este trabajo la idea de que auditoría constituye un segundo nivel de control en la organización de acuerdo con la siguiente estructura de sistemas y controles:



El objetivo de auditoría es evaluar el sistema de información de la organización, pero antes se evalúa la estructura de controles implementados en el sistema para disminuir el universo de trabajo y de esta forma concentrarse más rápidamente en aquellos sectores donde existen problemas po\_

tenciales por la falta de un adecuado control.

Dentro de auditoría distinguimos entre auditoría interna y externa.

Nos inclinamos a que auditoría interna representa un área de control más en la empresa y que por lo tanto debe ser evaluado por auditoría externa. De esta manera auditoría interna forma parte del control interno de la organización que queda bajo el examen de auditoría externa.

Esto es en cuanto a la relación entre ambas auditorías, pero no obstante ello, las técnicas a aplicar por las dos son esencialmente las mismas, aunque lógicamente adecuadas a los objetivos de cada una.

Por último, el resultado de la aplicación de la metodología citada sería:

- . el conocimiento del medio en que debe trabajar tanto el auditor interno como el externo
- . saber con qué elementos cuenta el auditor para llevar a cabo su tarea, cumpliendo con los objetivos de auditoría y respetando determinados aspectos ligados a su trabajo y que están relacionados con la eficiencia del mismo (tiempos, costos, etc.)
- . ver qué preparación debe tener el auditor en cada caso para cumplir satisfactoriamente con su tarea
- . probar la afirmación enunciada como tesis

III. FUNDAMENTOS Y ANTECEDENTES

1. CAMBIOS PRODUCIDOS POR LA COMPUTACION EN LA  
EMPRESA

La gran evolución de la tecnología informática provocó, mediante la utilización generalizada de la computadora en la empresa, profundos cambios en las características de este tipo de organización.

Dichos cambios afectan los siguientes aspectos:

- . la distribución física de la empresa, tanto en lo que respecta a personas como a objetos
- . la modalidad de trabajo
- . la cantidad y calidad del personal de la empresa
- . la velocidad de procesamiento de la información
- . el grado de concentración e interrelación de las tareas
- . la factibilidad de los proyectos de sistemas en cuanto a la obtención de información
- . los niveles de responsabilidad en la organización
- . la separación de funciones
- . la eficiencia de las operaciones
- . el control interno

Todos estos cambios no son sino producto de la combinación de dos factores tales como los objetivos de la empresa y las posibilidades que brinda el computador. La aplicación de este último al cumplimiento de aquellos objetivos genera, a nuestro entender, un proceso revolucionario dentro de la organización que deriva en un nuevo estadio a nivel empresarial.

Los aspectos que han sufrido cambios y que mencionamos antes son resultantes de la introducción del procesamiento electrónico de datos y no constituyen en sí puntos aislados

del resto sino por el contrario se hallan íntimamente ligados entre sí y más aún en ciertos casos algunos están determinados por otros creándose una relación de causa a efecto.

A continuación pretendemos describir dichas relaciones considerando el conjunto de los aspectos citados.

Queremos comenzar nuestra labor a partir de la influencia que sobre todos los puntos citados ejercen las posibilidades que ofrece la computación como elemento de trabajo.

En el tope de dichas posibilidades se ubica la velocidad de procesamiento, que aunque es obvio explicarlo, consideramos útil mencionar que representa una muy significativa reducción del tiempo en la ejecución de tareas, más aún teniendo en cuenta las perspectivas futuras que sobre este aspecto existen. Esto además contribuye a la reducción de la cantidad de personas afectadas a los trabajos. Ya en este punto podemos hablar de una disminución en los tiempos que permite obtener información más oportuna y una reducción en los costos, al necesitar menos recursos (personal, tiempo, etc.).

Cuando hablamos de disminución en la cantidad de personal afectado a los trabajos, indudablemente la modalidad de trabajo no puede ser la misma del modelo de empresa no computadorizada. Por lo tanto con la introducción del computador, el procesamiento se torna en electrónico, cambiando radicalmente las funciones de las personas hasta el punto de ser necesario personal de diferente calificación, con otros conocimientos y con otras aptitudes que se adecuen al nuevo ambiente administrativo. Asimismo existe una tendencia a que el personal iniciador del procesamiento y receptor de su producto final sea el propio usuario de la información, sin intervención de etapas intermedias entre el usuario y el equipo, encargadas

del ingreso de datos y de la distribución de las salidas. Entonces también cambian las características de este personal en función de que ahora debe estar más familiarizado con todo lo que puede brindar la informática al desarrollo de sus funciones específicas. De esto surge lo que mencionamos como cambios en la modalidad de trabajo.

Por otra parte, las ventajas de la computación no sólo radican en una reducción del personal y en una mayor velocidad de procesamiento sino también en la posibilidad de reorganizar por completo las tareas independientemente de estos dos aspectos, vale decir que no porque reduzcamos en una determinada medida los tiempos de trabajo, los costos deberán reducirse en la misma proporción, pues no es necesario que se mantenga la misma secuencia de tareas que cuando se utilizaban otros medios de procesamiento. Así los costos se reducen en mayor medida si en forma independiente a los cambios en el personal se procede a reorganizar las tareas, haciendo que algunas que antes eran efectuadas separadamente ahora lo sean en forma simultánea o automática basándose en los mismos datos primarios.

De esta forma llegamos al punto que se refiere al grado de concentración e interrelación de los trabajos. Concentrando en el computador varios procesos que mantienen entre sí alguna relación permite no sólo su realización simultánea o automática ahorrando tiempo de trabajo sino también garantizando la coherencia de los mismos.

Esta economía interna de tiempos y procesos nos deriva a un aumento en el grado de factibilidad de cualquier exigencia de información en cuanto a aspectos de forma y de oportunidad, mientras sea posible la obtención de los datos

de origen relacionados con la tarea, pues sólo nos estamos re  
firiendo a información producto de un proceso (salidas).

Todos estos aspectos que hacen a las casi ilimita  
das posibilidades del computador se resumen en el punto en  
que hacemos referencia al grado de eficiencia que se puede al  
canzar con la utilización de medios electrónicos de procesa\_  
miento.

El procesamiento electrónico de datos tiende a la  
maximización de los resultados minimizando los recursos afec  
rados a su obtención. Esta eficiencia alcanzaría el óptimo  
cuando fuere posible incorporar la mayor cantidad de tareas  
al equipo aplicando la menor cantidad de recursos posible.

Es evidente que lo anterior tiende a concentrar  
los trabajos pura y exclusivamente en el equipo trastocando  
el anterior esquema de control interno de la empresa basado  
en la separación de funciones. Este criterio de control de la  
actividad se contrapone con la tendencia a la agrupación de  
tareas que supone el procesamiento electrónico de la informa\_  
ción, que si bien acrecienta considerablemente la eficiencia,  
paralelamente también afecta en forma significativa el esque\_  
ma de control tradicional en la empresa. Así desaparece el  
control por oposición de intereses al no mantenerse separadas  
ciertas funciones.

Para compensar la falta de aquellos controles en  
la estructura organizativa, fue necesario incorporar otros  
controles en el equipo y en los programas de donde deriva ade  
más un cambio en los niveles de responsabilidad de la organi\_  
zación.

Como consecuencia de las modificaciones menciona\_  
das, principalmente en cuanto a la modalidad de trabajo y a

los controles implementados, se produce un cambio en la distribución física de la empresa que afecta a bienes y personas.

De todo lo anterior se desprende que existe una tendencia a integrar cada vez más los procesos operativos y administrativos que permiten alcanzar mayores niveles de eficiencia. Esta integración se basa fundamentalmente en el encadenamiento y automatización de los distintos procesos y en la consecuente eliminación de las tareas repetitivas y rutinarias.

Las rutinas de trabajo se convierten en programas de computación que aseguran exactitud y coherencia en el tratamiento de la información. Estos programas trabajan con archivos de datos donde se almacena y recupera la información. Dichos archivos son compartidos con otros programas que son destinados a efectuar otras tareas, lo que nos coloca en la posibilidad de un encadenamiento de tareas que permite la simultaneidad o automatización de las mismas y garantiza la coherencia de la información. Esto es la coincidencia de los datos de origen para los distintos trabajos a los cuales deban ser aplicados.

Esta integración de tareas hace que el usuario deje de procesar manualmente o por otros medios no electrónicos gran parte de la información de la empresa y se convierte en un simple introductor de datos de entrada y receptor de información de salida, concentrándose las tareas manuales en los extremos del sistema con una definida tendencia a incorporarse a él.

Consideramos que este nuevo modelo que describimos representa un cambio en la estructura y en la dinámica operativa de la empresa, ya sea en su faz positiva por el nivel de eficiencia que permite alcanzar, como en los inconvenientes que

acarrea, relacionados fundamentalmente con el surgimiento de nuevos riesgos de control que son propios de estos sistemas, que a diferencia de las que son características de otros sistemas menos evolucionados, contienen un considerable grado de complejidad.

De la misma forma varía también la estructura de los controles, la cual debe adecuarse a la estructura general del sistema. Esto significa que el sistema se hace vulnerable en determinados sectores lo que implica la necesidad de nuevos puntos de control que aseguren la corrección de la información y eviten el acceso, modificación o lectura no autorizados.

También deben establecerse controles que aseguren un adecuado funcionamiento del entorno físico del equipo, sus periféricos y archivos, para protegerlos de eventos accidentales o intencionales. Indudablemente, los archivos no electrónicos también eran objeto de estos tipos de riesgos y debían ser resguardados pero lo que cambia fundamentalmente no es el objetivo del control sino los medios de control y los elementos a ser controlados como así también las formas en que se puede materializar el riesgo. Este último aspecto es sumamente delicado y debe someterse a un cuidadoso estudio debido a que de él depende el tipo de control a ejercer y la forma en que se lo hará.

En síntesis llegamos a un modelo en que, como es sabido, los objetivos de la organización marcan el rumbo de la empresa, pero ahora, para alcanzarlos se cuenta con un medio poderoso: el computador. Este ofrece toda una gama de posibilidades que pueden hacer más eficiente la gestión empresarial, contribuyendo al logro de las metas prefijadas y provocando un cambio radical en la estructura y en la dinámica de

la organización, siendo necesario por ello la adecuación de las funciones de control. Aclaremos que cuando hablamos de objetivos de la empresa no nos referimos necesariamente a sus fines últimos sino a los fines de información que como objetivos intermedios coadyuvan al alcance de los de mayor nivel en la organización.

Creemos haber expuesto sintéticamente cuáles son en términos generales las características de la computación y su influencia en la empresa.

Ahora nuestro propósito es analizar las variantes internas de la computación, entendiendo como tales a las diferentes formas en que se manifiesta en la organización.

No todas las empresas son iguales, tampoco sus necesidades de información ni los equipos con que cuentan, por lo que nuestro análisis debe basarse en casos comunes tratando de evitar de caer en particularidades. Por ello partimos de un esquema organizativo y describimos en base a las características más generales de la computación los cambios que comúnmente sufre la empresa.

A continuación vamos a exponer cuáles son los sistemas que con mayor frecuencia encontramos en el medio. Ellos dependen de tres aspectos básicos que son: el modo de procesamiento, la forma de ingresar los datos y el método de operación del sistema (1).

El modo de procesamiento puede ser centralizado, descentralizado, distribuido o un servicio externo de computación.

La forma de ingresar los datos es por intermedio del mismo usuario o por alguien ajeno al área.

El método de operación puede ser por lotes o en

(1) Informe Nro. 6 de la PACPCE, pag.13

línea y dentro de esta última clasificación existen dos variantes: en tiempo real o en diferido.

De la combinación de los aspectos mencionados surgirá el sistema de información de la empresa el cual definirá el grado en que los cambios que antes citamos afectarán a la organización.

Creemos conveniente para su análisis partir de dos combinaciones que consideramos como los extremos de un continuo que va desde el esquema más sencillo hasta el más complejo.

Uno de esos extremos es un sistema de información centralizado, donde el ingreso de datos está a cargo de un tercero ajeno al sector usuario y en que la modalidad de operación es por lotes.

El otro extremo se caracteriza por un procesamiento distribuido, la carga de datos la realiza el mismo usuario a través de su propia terminal y es un sistema en línea que procesa en tiempo real. Pero actualmente el avance de la microcomputación en la empresa va constituyéndose cada vez más en el extremo superior del continuo, reemplazando a los sistemas interactivos, pues además de reunir las características que sobre ellos apuntamos, la programación puede estar a cargo de los usuarios que también tienen el manejo total de sus archivos.

Es evidente que la primera de las estructuras que citamos es completamente opuesta a las dos últimas y por lo tanto se sitúan en los límites del continuo dentro del cual se hallarán todas las situaciones intermedias resultantes de las distintas combinaciones posibles.

Nos interesa trabajar sobre estas situaciones últimas y no sobre las intermedias para acotar el rango de variación dentro del cual fluctúan los cambios en la empresa. Haremos énfasis

fasis entonces en estos puntos extremos que representan el mínimo y el máximo grado de influencia que puede sufrir la organización como consecuencia de la incorporación de la tecnología informática.

En un sistema como el citado en primer término el cambio producido, si bien es significativo, resulta poco perceptible dentro de la empresa en virtud de que sólo se incorpora un nuevo sector que es el centro de cómputos, al cual se deriva una serie de tareas principalmente de cálculo y clasificación y del cual se reciben listados que reemplazan a los que antes se producían por otros medios menos evolucionados.

El resto de la organización no sufre mayores alteraciones, siendo el único cambio la transferencia de una parte de las funciones a otra área que actúa como caja negra.

El comportamiento administrativo permanece casi invariable y los sectores continúan manteniendo la misma estructura que tenían cuando el procesamiento de la información no se hacía a través de medios electrónicos, con la salvedad de que ahora ciertas tareas no son ejecutadas íntegramente por ellos sino que tan sólo preparan datos de entrada para enviar a un sector de servicios para que los procese.

Cumplida la etapa del procesamiento, los sectores usuarios reciben los listados resultantes y se encargan del control manual de los mismos.

En síntesis, los mismos sectores comienzan y terminan las tareas tal como lo hacían antes. Esto implica que puede reducirse el personal en función de la liberación de tareas de cómputo y clasificación, pero al mantenerse la misma estructura administrativa es probable que se manifiesten riesgos de control similares a los de los sistemas anteriores.

Donde sí se crea un marco diferente es con el su  
gimiento paralelo del centro de cómputos. Desde el punto de vis  
ta de la empresa en su conjunto el centro de cómputos es un á...  
rea funcional separada del resto de los sectores operativos. Par  
a lograr efectividad desde el punto de vista del control, esta  
independencia deberá incluir una separación de responsabilida...  
des que resultará en un sistema de verificaciones y controles a  
través de la organización. Sin embargo los controles deben ser  
suficientemente flexibles como para que el centro de cómputos  
conserve su naturaleza de servicio a todas las otras funciones  
de la organización. (2)

Así definimos al centro de cómputos como un sector  
independiente del resto que adquiere las características de un  
área de servicios al nivel de un "staff".

La organización interna del centro de cómputos es  
lo que comienza a diferenciar al nuevo esquema. Es aquí donde  
los datos son ingresados al sistema, sometidos a procesos de  
cómputo y clasificación y luego archivados en dispositivos mag...  
néticos y/o impresos en listados de salida para el usuario.

De esta manera se crea un circuito dentro del cual  
fluye información cuyo control escapa a los métodos tradiciona...  
les del procesamiento manual o mecánico, basados principalmente  
en la clásica división de tareas, el principio de oposición de  
intereses y la comprobación visual.

Aquí diferentes tareas tienden a concentrarse en  
un mismo proceso que las aglutina sin dejar lugar a etapas in...  
termedias y todo esto realizado por un equipo que puede ser oper  
rado por una sola persona.

Asimismo al unificarse los trabajos y eliminarse  
etapas intermedias desaparece la posibilidad de efectuar un se...

(2) Linati Michelotti

## FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

quimiento estricto sobre la información.

Por último al mantenerse la información codificada en lenguaje de máquina se pierde la evidencia directa, aunque siempre es posible, a través de programas específicos, la impresión de cualquier información almacenada en medios magnéticos.

Además de aquellos aspectos relacionados con el procesamiento electrónico propiamente dicho, corresponde mencionar los que hacen a la entrada y salida de información del sistema que también ofrecen elementos diferentes en lo que hace a sus controles.

Todo esto origina la necesidad de crear una nueva estructura organizativa que se adecue a las exigencias de funcionamiento y control que supone la utilización de un sistema de procesamiento electrónico de datos.

En la medida en que avanzamos a través de nuestro continuo observamos una extensión de la informática hacia toda la empresa.

Esta disciplina trasciende los límites del centro de cómputos para penetrar directamente en los sectores usuarios.

Los sistemas en línea, el procesamiento en tiempo real, la transparencia creada por una sofisticada tecnología y la localización de terminales en el espacio físico del sector usuario son las características más perceptibles de este esquema y permiten la existencia de un sistema conversacional donde el usuario dialoga con el sistema, ingresa datos, actualiza archivos, ordena trabajos, captura información y la modifica con las consecuencias que más adelante analizaremos.

Esta revolución dentro de la misma revolución informática se sustenta además en otros aspectos, quizá no tan perceptibles como los primeros y que hacen a la transparencia

de que hablamos. Ellos son entre otros: memoria virtual, tiempo compartido, programas reentrantes, asignación y expansión dinámica de memoria, micrológica variable, multiprogramación dinámica y transmisión de datos vía líneas de comunicación. (2)

La primera etapa de la computación administrativa se caracterizó por una independencia de los programas respecto de la máquina. Ahora las técnicas de base de datos originaron una independencia de datos, es decir la posibilidad de crear diferentes programas que se alimenten de información mantenida en una misma fuente y eliminar así la necesidad de crear archivos especiales para cada programa y con ello la redundancia en la información.

Además de la sofisticada tecnología que caracteriza a este esquema en la etapa de procesamiento, existen otros elementos que lo diferencian del anterior especialmente en lo que hace al ingreso y a la salida de información.

En cuanto al ingreso de datos, la posibilidad de contar con terminales remotas unidas a través de líneas de telecomunicación junto con la simplicidad de manejo que permitió el avance logrado por la tecnología de software, permitieron que sea el usuario el que ingrese directamente los datos al sistema y en su propio lugar de trabajo, desapareciendo el clásico operador del centro de cómputos.

Por su parte la salida se puede obtener en forma inmediata reflejada en la pantalla de la terminal. Esto puede llevar a la casi desaparición del papel en la empresa. Así muchos trabajos que antes debían ser solicitados al centro de cómputos eran luego recibidos bajo la forma de informes impresos. Hoy gran parte de esos pedidos se han reducido a simples consultas por pantalla donde la respuesta es recibida casi de

(2) Linari Micheletti

inmediato.

En síntesis los sistemas interactivos no sólo intensifican el efecto de la computación en la empresa sino que presentan otros elementos diferenciales que le son decididamente propios, tales como la penetración de la informática en los sectores usuarios, por la tendencia que tiene a acercar el inicio del procesamiento automático a la fuente donde se originan los datos, el manejo de las terminales por los propios usuarios y la respuesta inmediata del sistema ante cualquier consulta.

Pero actualmente se está produciendo otro cambio aún más revolucionario dentro del ámbito de la informática empresarial que es el avance de la microcomputación y que se ubica en el punto más extremo del continuo a que hicimos referencia.

Constantemente se producen microcomputadores con mayor capacidad y potencia, lo que hace que se acerquen cada vez más a la posibilidad de cumplir con las necesidades que normalmente satisfacen los grandes computadores.

Esto lleva en muchos casos a un proceso de reemplazo de las terminales de un sistema distribuido por equipos de microcomputación.

Más allá de la apariencia de no haber cambiado nada, en sí se produce la modificación más importante provocada por la computación en la empresa que es la tendencia hacia la desaparición del centro de cómputos.

Esto se debe a que no sólo se transfieren al usuario las operaciones de ingreso de datos sino también la posibilidad de hacer sus propios programas y mantener sus propios archivos.

Si antes hablamos de una independencia de máquina, luego de una independencia de datos, ahora, con el fenómeno de la microcomputación, estamos en condiciones de hablar de una independencia del usuario con respecto al software de aplicación y a sus archivos.

Los sistemas basados en microcomputadores participan de las mismas características de los sistemas interactivos y en tiempo real. Cuando el sistema está constituido por varias unidades también pueden existir redes de comunicación que permiten la transferencia de información entre dichas unidades.

La diferencia consiste en las posibilidades de procesamiento individual de cada unidad que tiende a eliminar la necesidad de concentrar las actividades de computación en un centro único.

En este extremo la computación no sólo reemplaza al hombre en la realización de ciertas tareas, tampoco únicamente ingresa en los distintos sectores de la organización como elemento de input/output, sino que además modifica las actividades que hasta el momento caracterizaban al usuario, dándole la posibilidad de lograr más eficiencia en su trabajo a través del manejo directo de las funciones de computación.

Todo esto es posible por la existencia de software de rápido aprendizaje y fácil utilización como los programas de planilla electrónica y la disponibilidad de lenguajes de programación poco complicados para un no especialista. Con estos recursos los usuarios están en condiciones de programar sus propias tareas.

Por lo visto el fenómeno de la microcomputación no es sólo de carácter expansivo, donde se va reemplazando al hombre en las tareas rutinarias sino que comienza a exigir que el usuario modifique su forma de trabajar adecuándola a un medio de gran potencia que la tecnología ha puesto a su disposición.

Todo lo dicho con respecto a la evolución de la computación en la empresa hace a un aspecto de suma importancia, que ahora en el marco de los procesos en tiempo real alcanza su máxima expresión, y que es el aumento de la capacidad de respuesta de la organización.

La velocidad de procesamiento que cada vez alcanza mayores niveles junto con la existencia de sistemas interactivos posibilitó un mejoramiento en la oportunidad de la información, aumentando en consecuencia la capacidad de respuesta de la organización ante cualquier estímulo externo.

La influencia de la informática en el proceso decisorio del ente es de fundamental importancia tanto que la consideramos como su principal aporte a la empresa. No debe olvidarse que más allá de todo sistema de información existe un sistema decisorio y que por lo tanto la información tiene un carácter pragmático en el sentido de que su disponibilidad incide en el comportamiento de los individuos en la organización. El comportamiento en este caso se materializa en la forma de decisiones o acciones.

El destino de la organización se halla fuertemente ligado a la precisión con que se ejecuten estas decisiones y acciones y a la oportunidad con que se lo haga.

Actualmente no se discute la idea de que el éxito de una empresa depende en gran medida de la adecuada administración de uno de sus recursos que es la información, y es la computación el medio que permite el mejor manejo de ese recurso.

2. RIESGOS DE CONTROL INTERNO

El fin de un sistema no se logra sólo con una óptima circulación de datos dentro del mismo sino que debe asegurarse además que la información que fluye a través de sus canales cumpla con determinados requisitos de calidad y protección.

Estos requisitos son los atributos que debe reunir el sistema para que el procesamiento se lleve a cabo sin fallas haciendo que los resultados del mismo sean correctos, se proteja la información y se preserve la capacidad de procesamiento.

Los atributos que debe poseer un sistema de información para ser considerado como tal son los de seguridad y confiabilidad.

La seguridad de un sistema comprende tres aspectos, que son: integridad, confidencialidad y privacidad.(3)

Estos aspectos no están conectados directamente con la utilidad de la información sino con su existencia y sus posibilidades de divulgación.

La integridad se refiere a la protección de los recursos informáticos contra la pérdida, destrucción o modificaciones accidentales o intencionales.(3)

Entendemos que el concepto de integridad es extensible a la recuperabilidad de la información en aquellos casos en que se hubieran materializado los hechos mencionados en el párrafo anterior.

Entonces la integridad se basa en la necesidad de que la información generada por el sistema no esté sujeta a amenazas o peligros latentes que surgen de su propio medio o del entorno y que si no es posible eliminar tales amenazas o riesgos debe permitir que la organización esté preparada para

(3) Satoka, N., punto 2

afrentarlas y superarlas de la manera más rápida y eficiente posible. (3)

La confidencialidad se refiere a la protección de los datos, la información y el software contra su divulgación indebida, cualquiera sea la intención de quien quiere hacer uso de esos recursos. (3)

En el caso de la confidencialidad se trata de información de extraordinario valor cuya pérdida o copia puede perjudicar seriamente a la empresa propietaria a la vez que beneficiar a un eventual competidor. La divulgación de un software que ha demandado largo tiempo y elevados costos también representa un perjuicio considerable para la empresa propietaria de ese recurso. (3)

La privacidad, por último, se refiere al derecho que tiene todo individuo a controlar cómo se utiliza la información relacionada con su persona. Se trata de prevenir el uso (difusión) no autorizada de información sobre las personas. Trasciende el problema técnico para convertirse en un problema social. (3)

La diferencia entre confidencialidad y privacidad es que en esta última la divulgación indebida de la información afecta más a las personas que a los datos y a la empresa que los mantiene en sus archivos. (3)

Como podemos observar estos atributos no están relacionados con aspectos funcionales de la información, tendientes a brindar datos veraces, seguros y oportunos, sino que su objetivo es que los recursos informáticos estén adecuadamente resguardados como para evitar su pérdida o su utilización en contra de los intereses de la organización que los mantiene o de las personas cuyos datos están en poder de la organización.

(3) Satoka, R., punto 7

El otro aspecto que debe reunir un sistema de información es la confiabilidad.

Este aspecto consiste en asegurarse que la información que participa del procesamiento sea correcta, esté actualizada y se halle debidamente autorizada por quien corresponda.

La confiabilidad es el conjunto de atributos que hacen a la precisión y consistencia lógica de la información, desde un punto de vista del procesamiento electrónico de datos, es decir que no se refiere a si la misma fue generada tomando como base una correcta interpretación de las pautas de medición que la sustentan.(4)

Esta condición está íntimamente ligada con el concepto de utilidad de la información, dado que debe garantizar que no sean los errores en los datos los que originen una decisión incorrecta. Por el contrario, si un dato es incorrecto y se propaga por el sistema sin ser detectado y corregido puede dar lugar a una acción inadecuada cuyas consecuencias dependen sólo de la significatividad de dicha acción.

Esto último es especialmente importante en los actuales sistemas distribuidos, en línea y en tiempo real, donde el proceso de transformación de la información es sumamente acelerado y produce la actualización inmediata de los archivos de la organización.

Si consideramos que toda la estructura de toma de decisiones y ejecución de acciones en la empresa se basa en la consulta de esos archivos, la existencia de datos incorrectos puede producir tanta información errónea como procesos completos en que participa, que cada vez son más en la medida en que tienden a integrarse las funciones en la empresa y aumenta la velocidad de procesamiento, como en los nuevos sistemas.

(4) Correa, G. y otros, pag. 711, T.VII, Admin.de Empresas

Toda organización se encuentra sometida a amenazas que pueden afectar a las condiciones de seguridad y confiabilidad de que hablamos.

Estas amenazas son el conjunto de los peligros a los que están expuestos los recursos informáticos, o sea, las personas, los datos, los equipos, el software y las instalaciones. (3)

Las amenazas pueden ser clasificadas de la siguiente manera en función de su origen:

. derivadas de los componentes del equipo y la instalación:

- fallas en el hardware
- fallas en el software
- fallas en la instalación que rodea al

equipo

. derivadas de la acción humana involuntaria:

- errores
- omisiones

. derivadas de la acción humana intencional:

- fraudes
- daño intencional
- invasión a la privacidad

. derivadas del medio ambiente:

- actos de la naturaleza

Las fallas en el hardware se pueden presentar en cualquier parte pero se encuentran principalmente donde se producen interacciones entre las distintas unidades componentes del equipo como por ejemplo al transferirse datos del procesador central a algún periférico.

Las fallas en el software pueden deberse a proble

(3) Saroko, R., punto 3

mas en la programación como por ejemplo no haber tenido en cuenta al desarrollar un programa alguna situación en particular que luego en la práctica se dio y generó errores.

Las fallas en la instalación están relacionadas con el mal funcionamiento de cada uno de los elementos que rodean al equipo y cuyo efecto puede resultar en un perjuicio para los recursos informáticos.

Las amenazas en cuanto a acciones humanas involuntarias también se sitúan donde existen interacciones entre la participación humana directa y los elementos físicos. Estos intercambios se producen, por ejemplo, en los accesos al sistema para ingresar datos, al modificar programas y al manejar el equipo y los dispositivos físicos que lo componen.

En lo que respecta a acciones humanas intencionales, las amenazas se pueden dar en cualquier parte del sistema, pero principalmente durante la etapa de desarrollo de los programas, durante su implantación, cuando se realiza el mantenimiento del sistema o bien cuando se opera el equipo.

Por último, las amenazas derivadas del medio ambiente agrupan todas aquellas situaciones originadas en accidentes de orden natural que puedan afectar el funcionamiento de los recursos informáticos.

Cuando el sistema no está debidamente protegido de estas amenazas a la seguridad y confiabilidad de los recursos que lo componen, se originan las vulnerabilidades.

Las vulnerabilidades no son sino lo que comunmente se denominan debilidades de control y que representan verdaderos riesgos que deben ser considerados para que un sistema sea seguro y confiable.

En caso contrario no se trataría de un sistema si

no de algo impredecible e indomable.

Para evaluar la exposición de un sistema a las amenazas debería hacerse un análisis del riesgo que compromete a cada uno de sus componentes. Este estudio proveerá información respecto de los puntos más débiles del sistema.

En base a dicho estudio se valorizará el riesgo en función del valor total del recurso expuesto con respecto a una probabilidad de concreción de la amenaza.

Conociendo el valor expuesto estaremos en condiciones de establecer la relación de costo-beneficio de la incorporación de los controles necesarios para cubrir las debilidades del sistema y evitar la concreción de las amenazas.

En caso de que el beneficio de la existencia de los controles sea superior a su costo, será conveniente su implantación y el conjunto de los controles implantados constituirá el esquema de control interno del sistema.

Dicho esquema puede estar compuesto por controles de todo tipo ya sea manuales, programados o basados en la organización.

Los controles deberán garantizar tanto la seguridad de los recursos informáticos como la confiabilidad de la información que se produce.

Por lo tanto la problemática de la seguridad consiste en identificar las amenazas y vulnerabilidades a las que están sujetos los recursos informáticos y elaborar en consecuencia un plan de seguridad, que sin pretender eliminar los riesgos, los reduzca a un nivel aceptable, mediante una inversión que satisfaga los requisitos mínimos de continuidad de una organización y la relación costo-beneficio que debe regir una actitud empresaria racional. (3)

(3) Saroka, R., punto 2

Por otra parte la confiabilidad de la información procesada en un sistema es función directa de los controles que se efectúen sobre la entrada de los datos y el procesamiento de los mismos.(4)

Por lo tanto garantizar la seguridad y la confiabilidad de un sistema de información es el objetivo de las actividades de control en el procesamiento electrónico de datos, el cual no difiere del objetivo del resto de los controles en la organización.

Pero además de las actividades de control manuales y propias de la organización, que se asemejan a las tradicionales, en un medio ambiente computadorizado existen actividades de control que tienen características muy particulares y que se diferencian del resto de los controles porque tienen la posibilidad de incorporar medidas de control programadas ya sea a nivel de equipo (hardware y firmware) o a nivel de programas (software) y que por lo tanto forman parte del sistema y actúan en forma automática.

De lo dicho se desprende que si bien las condiciones que debe respetar un sistema son preexistentes al procesamiento electrónico, su mantenimiento como así también las formas en que puede producirse su violación tienen matices propios y muy bien diferenciados de los que corresponden a otras formas de procesamiento. La razón de esto no es otra que el cambio en los elementos de trabajo que se produjo con el advenimiento del computador.

(4) Correa, L. y otros, pag. 711, T.VII, Admin. de Empresas

### 3. CONTROLES DE SISTEMAS

Todo sistema deberá incluir una estructura de control que le permita ser seguro y confiable.

Esta estructura comprende un conjunto de medidas coherentes que no necesariamente garantizan la seguridad y la confiabilidad total del sistema sino que permiten acotar los riesgos dentro de límites tolerables, respetando la relación costo-beneficio de los controles tanto como los parámetros de eficiencia del sistema.

En caso de materializarse alguno de los peligros a que se ve sometido el sistema, la estructura de controles deberá ser lo suficientemente efectiva como para limitar las consecuencias del defecto y permitir una rápida recuperación del sistema.

Pero el alcance de las medidas de control debe ir más allá del proceso de recuperación, anticipándose a posibles errores y tratando de evitar su ingreso al sistema.

Estos son los objetivos de control de un sistema, los cuales deben tenerse en cuenta al definir las medidas de control que resguardarán la información, los programas y los componentes físicos que integran el sistema.

Para definir los controles a implementar o evaluar una estructura de control ya implementada debería hacerse un profundo estudio del sistema que permita advertir cuáles son las amenazas, vulnerabilidades y por lo tanto los riesgos a que se ve sometido el mismo.

Del paso anterior surgirán los puntos débiles del sistema, los cuales deberían ser cubiertos, en caso de convenir, por puntos de control que permitan satisfacer los objetivos de control establecidos, tales como resguardar la seguridad y confiabilidad del sistema dentro de ciertos límites de aceptación.

Cada sistema tiene sus particularidades en cuanto a las amenazas que lo afectan, los puntos vulnerables y los riesgos a que se ve sometido, por lo tanto es difícil fijar criterios únicos de control en un ámbito computadorizado y en consecuencia cada uno (en función de aquellas características) requiere su propio nivel de control. (1)

No obstante ello y hecha esta salvedad presentaremos una clasificación de medidas de control en función de su localización y del atributo que resguardan.

El conjunto de medidas de control es meramente enunciativo y de ninguna manera creemos que deben ser implementados en su totalidad ni tampoco que nuestra enumeración agote todas las posibilidades de control que existen. Por el contrario, entendemos que los controles expuestos son sólo un ejemplo de los que se utilizan con más asiduidad y que por lo tanto calificamos como los más generales.

Dividiremos la clasificación en dos partes, una referida a los controles sobre la información propiamente dicha y en la otra se expondrán las medidas de control que resguardan los componentes físicos del sistema donde está contenida o se procesa la información.

Estas medidas se hacen extensivas al resguardo de los programas de aplicación y del software en general que, al igual que la información, se ven sometidos a riesgos directos por el acceso lógico no autorizado a ellos y por riesgos indirectos relacionados con la seguridad de los dispositivos físicos que los contienen o procesan.

(1) Informe Bro. e de la FACPCB, pag. 19

a) Sobre la información

<div style="text-align: center;">ATRIBUTO</div> <div style="text-align: left;">LOCALIZACION</div>	INTEGRIDAD	CONFIDENCIALIDAD /PRIVACIDAD	CONFIABILIDAD
SOFTWARE	Claves Contraseñas Etiquetas internas Totales de control Back-up Registro de tallado de accesos Código de identificación de terminales Tarjetas de identificación Cambios periódicos de claves y contraseñas Control de líneas de comunicación con uso de scrambling y criptografía	Claves Contraseñas Etiquetas internas Registro detallados de accesos Código de identificación de terminales Código de identificación de operadores Limitaciones de acceso de usuarios a determinados programas y archivos Cambios periódicos de claves y contraseñas Técnicas de transformación de datos en transmisiones y archivos Control de líneas de comunicación con uso de scrambling y criptografía	Registro de operaciones Etiquetas internas Pruebas de: .validez .límites .secuencia .datos faltantes .totales de control .redundancia .verificación digital de control .cheques cruzados .consistencia .verificación de caracteres especiales .comparación con tablas .rango .completamiento .existencia de un código .fechas .redondeos .balances Identificación de la terminal y sus atribuciones Identificación del operador y sus atribuciones

a) Sobre la información (cont.)

ATRIBUTO LOCALIZACION	INTEGRIDAD	CONFIDENCIALIDAD /PRIVACIDAD	CONFIABILIDAD
HARDWARE	Prueba de eco Prueba del equipo Intercierre Retransmisión de mensajes Sincronización de impresión Pruebas de transmisión Llaves que habilitan el acceso a la terminal	Llaves que habilitan el acceso a la terminal	Carácter redundante Duplicación del proceso Pruebas de validez Bit de paridad Doble lectura Pruebas de transmisión
PROCEDIMIENTOS MANUALES	Volantes de ruta Totales de control manuales	Controles de archivo de la información de entrada Controles de distribución de la información de salida	Autorizaciones Verificaciones, controles o revisiones sobre entradas, información intermedia y salidas de carácter manual
ORGANIZACION	División de funciones en el centro de cómputos Control por oposición de intereses Rotación del personal Controles de calidad	División de funciones en el centro de cómputos Rotación del personal	Control por oposición de intereses Rotación del personal en el centro de cómputos

b) Sobre los componentes físicos

ATRIBUTO LOCALIZACION	INTEGRIDAD	CONFIDENCIALIDAD /PRIVACIDAD	CONFIABILIDAD
PROCEDIMIENTOS MANUALES	Acceso res_tringido al centro de cómputos y a determinadas áreas dentro de él Mantenimien_ to de inven_ tarios actua_ lizados de todos los componentes físicos del sistema ya sea equipos o medios mag_ néticos de archivo Empleo de personal es_ pecializado para detec_ tar sabota_ jes u otros actos crimi_ nales Uso de eti_ quetas exter_ nas	Uso de etiquetas externas Acceso restringi_ do al centro de cómputos y a de_ terminadas áreas dentro de él	Uso de etique_ tas externas
ORGANIZACION	División de funciones en el centro de cómputos Control por oposición de intereses	División de ta_ reas en el cen_ tro de cómputos (principalmente en las bibliote_ cas)	

b) Sobre los componentes físicos (cont.)

ATRIBUTO LOCALIZACION	INTEGRIDAD	CONFIDENCIALIDAD / PRIVACIDAD	CONFIABILIDAD
INSTALACION	Utilización de materia_les especia_les Armarios ignifugos Detectores de humo y calor Matafuegos Sistemas automáticos de reacción contra incendios	Uso de mecanismos que no permitan el acceso de personas no autorizadas Separación física de las bibliotecas Separación física de los lugares donde se encuentran los back-up de la información	

c) Sobre el desarrollo de sistemas

- . evaluación de la solicitud del usuario
- . evaluación de la documentación actual, si existiera
- . documentación de los cambios producidos
- . especificación de los procedimientos administrativos a través de diagramas de circuitos administrativos para manejo de documentación en sectores usuarios con la separación de funciones y revisión por parte de la supervisión
- . separación de funciones
- . descripción de tareas
- . elaboración de diagramas de procesamiento
- . establecimiento de criterios de aceptación
- . realización de pruebas de programas
- . evaluación de las relaciones de costo/beneficio
- . revisión del proyecto en cuanto a plazos y costos
- . realización de pruebas del sistema

d) Sobre el mantenimiento de sistemas

- . realización de controles de calidad, los cuales se basan en la documentación de la actividad de analistas y programadores de donde surgen pautas de calidad que permiten practicar los controles correspondientes
- . examen de la documentación del sistema, que permite una buena comunicación y una clara evidencia de la tarea realizada a los fines de su control
- . mantenimiento de un log o diario donde se registren todas las modificaciones introducidas en los sistemas

Los controles sobre la información propiamente dicha son los que tratan de evitar la existencia de datos erróneos, pérdidas de información y accesos indebidos a la misma. Dentro de estos controles también están aquellas medidas encargadas de resguardar al software de acciones que puedan representar su destrucción, modificación no autorizada o acceso indebido.

Las medidas de control sobre los componentes físicos, que contienen datos o programas o constituyen los elementos donde estos se procesan, tienen como objetivo proteger estos activos de su destrucción, extravío, hurto o manejo desautorizado.

El resguardo de la información y los programas contenidos en los dispositivos físicos no puede producirse con prescindencia de estos elementos dado que la información circula sólo a través de ellos. No obstante preferimos esta clasificación por una cuestión metodológica que radica en diferenciar las anomalías que pueden producirse en el procesamiento de la información de aquellas que se originan en el indebido manejo de los componentes físicos.

Al destruirse, extraviarse o secuestrarse los soportes físicos de la información, ésta sigue su mismo destino, pero los controles sobre el manejo de los componentes físicos son de diferente naturaleza que los controles lógicos. Mientras que gran parte de estos últimos se hallan incorporados al software o al hardware (menos los manuales y los de organización), los controles sobre los elementos físicos son externos al equipo y forman parte de la instalación en general o del control humano directo (manuales) o indirecto (de la organización).

Además de los controles sobre la información, el software y los componentes físicos que integran el sistema, es necesaria la existencia de medidas de control sobre el proceso de desarrollo de sistemas y sobre el mantenimiento periódico de los sistemas vigentes.

Estos controles si bien no están relacionados directamente con los atributos de seguridad y confiabilidad de la información, sí lo están indirectamente, pues no obstante centrar su objetivo en los programas más que en la información propiamente dicha, los datos se procesan de acuerdo a las instrucciones de aquellos y cualquier defecto en los programas puede derivar en problemas de seguridad, por afectar la integridad de la información o permitir la violación de la confidencialidad de los datos y en problemas de confiabilidad derivados de errores en las instrucciones de los programas que pueden originar datos incorrectos como producto del procesamiento.

Debemos aclarar que existe una diferencia en cuanto al objetivo de estos controles sobre los programas respecto de los controles sobre la información que se hacen extensivos a los programas y que apuntáramos antes. Mientras que aquellos centraban su atención en resguardar los programas de su destrucción, modificación o acceso indebidos, estos tienen como fin descubrir posibles errores en las instrucciones que podrían originar fallas en el procesamiento.

Las medidas de control características de la etapa de desarrollo buscan cumplir con el objetivo mencionado antes mientras se crea el programa en tanto que las medidas propias de la función de mantenimiento se llevan cabo durante su vida útil como parte del mantenimiento periódico del sistema.

En cuanto a la clasificación de los controles, creemos conveniente agregar otra dimensión al análisis, esta es el momento u oportunidad en el que actúan los controles respecto de la ocurrencia de la acción que es sometida a control.

De acuerdo a esta clasificación los controles pueden ser: disuasivos, preventivos, detectivos o correctivos. (1)

Son disuasivos los que actúan en forma previa a la entrada de datos. En general tratan de impedir los errores, omisiones, abusos, siniestros y violaciones al secreto antes de que se produzcan las acciones. Por ejemplo la existencia de un control puede hacer que alguien desista de cometer un acto por temor de ser descubierto por la aplicación de ese control.

Controles preventivos son los que actúan concomitantemente al ingreso de información rechazando los datos inválidos y obligando a su corrección previamente a su procesamiento definitivo.

Los detectivos son los que advierten sobre errores ocurridos durante el procesamiento. Detectado un evento no deseado, debe informarse la falla para proceder a su corrección y reingreso.

Por último los correctivos son los que tienen como objetivo asegurar que la información deficiente sea corregida y nuevamente ingresada al sistema de manera que este pueda recuperar su capacidad de procesamiento en el menor tiempo posible y brindar la información necesaria.

Los dos primeros tipos de control tienden a eliminar o disminuir el riesgo de ocurrencia de fallas y los dos últimos a limitar las consecuencias de una contingencia ocurrida.

(1) Informe Nro. 6 de la FACPCE, pag. 19

En la medida en que avanza la tecnología informática, el procesamiento tiende a ser en tiempo real y a integrarse al sistema mayor cantidad de funciones. Esto hace que las consecuencias de las fallas que se produzcan eventualmente sean más significativas debido a las mayores posibilidades de propagación que estas tienen dentro del sistema. Así también una vez filtrado un error será más difícil su corrección y por lo tanto la recuperación del sistema.

Debido a las causas apuntadas en el párrafo anterior, los modernos sistemas necesitan de eficientes controles que aseguren principalmente su confiabilidad, haciendo énfasis, en especial, en aquellos controles que se anticipen al procesamiento de la información tales como los disuasivos y los preventivos para evitar incurrir en la detección de errores cuyo costo de corrección sea muy elevado tanto por el trabajo que ello implica como por el tiempo asociado a la corrección.

El nivel de control debe aumentar en la misma proporción en que se incrementa la complejidad del sistema. Así la complejidad de la estructura de control en un sistema interactivo es definitivamente mayor que la de un sistema menos evolucionado.

Es fácil demostrar lo anterior partiendo de que el procesamiento de la información y la actualización de los archivos en un sistema en tiempo real se producen en forma inmediata al ingreso de los datos. Estos datos y los resultados de su procesamiento constituyen nueva información para el sistema y por lo tanto susceptible de ser consultada o sometida a otros procesos como información de entrada, pudiendo afectar en consecuencia la calidad de las decisiones o de

las acciones que se tomen en base a ella. Así la ocurrencia de un error no detectado en un sistema en tiempo real tendrá un efecto multiplicador mayor sobre el conjunto de la información que si se tratara de un sistema en diferido y por lo tanto será mayor el riesgo de incorrección de las acciones y decisiones que se basen en aquella información derivada de datos erróneos. Por ello en un sistema en tiempo real los controles necesitan actuar con mucha más rapidez que en esquemas menos evolucionados.

Al ser mayor el peso de la variable "significatividad esperada de un error" aumenta el costo de la inexistencia de los controles e inclina la relación en favor de un sistema más controlado.

Todo indica que con la generalización de los sistemas interactivos y en tiempo real hay una tendencia hacia una estructura de controles más efectiva. Esto no es sólo por el problema de la propagación de los errores sino también por otras causas tales como la forma en que se diluye la responsabilidad en el manejo de datos como consecuencia de la participación de mayor cantidad de personas dentro del sistema, tales como usuarios de distintos sectores que tienen acceso a la información y que pueden ordenar procesos, modificar programas o actualizar bases de datos que cuentan cada vez con información más concentrada.

Estas características implican una mayor vulnerabilidad de la organización, siendo necesario para contrarrestar estos inconvenientes la implementación de un control integral que abarque tanto al centro de cómputos como a los sistemas, a través de los cuales se elabora la información.

En síntesis, la complejidad de la estructura de controles está en función de la complejidad del sistema.

El esquema ideal de control es aquel en el que cada punto vulnerable se halla cubierto por un punto de control.

La existencia, localización y oportunidad del control dependerá de los siguientes factores:

- . tipo de deficiencia a cubrir
- . significatividad del error
- . probabilidad de que se produzca
- . posibilidades técnicas de implementar un control adecuado
- . relación costo-beneficio de la implementación y mantenimiento del procedimiento de control

La consideración de estos factores en su conjunto permite evaluar la necesidad y la factibilidad técnica y económica de los controles como así también definir su naturaleza.

La necesidad devendrá de las características del riesgo que se debe cubrir, de su significatividad relativa respecto de todo el sistema y de la probabilidad de ocurrencia del hecho que se trata de evitar.

Definida la necesidad de su existencia corresponde evaluar su factibilidad técnica, que consiste en la posibilidad de ser implantado y en ese caso si su funcionamiento será efectivo.

En último término debe evaluarse la factibilidad económica del control determinando la relación costo-beneficio de su implantación. Este aspecto está ligado a la eficiencia del control que es la relación que se establece entre los recursos aplicados y la utilidad resultante de su funcionamiento.

De ser mayores los beneficios a obtener que los

costos asociados a su implementación quedará justificada la incorporación del punto de control.

Debemos destacar que cuanto más controlado esté un sistema menor será su eficiencia operativa debido a la mayor cantidad de acciones que tiene que ejecutar para efectuar un trabajo. El sistema será entonces más seguro y los resultados del procesamiento más confiables pero se obtendrán con menor rapidez.

No obstante lo dicho en el párrafo anterior, nuestra idea de lo que es un sistema no sólo comprende una serie de acciones programadas y su interrelación con etapas manuales sino también incluye al conjunto de actividades que hacen a la seguridad de los recursos informáticos y a la confiabilidad de la información.

#### 4. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DEL SISTEMA

La organización cuenta con diferentes niveles de control. Ellos pueden sintetizarse en dos tipos característicos: control interno y control de auditoría o externo.

Definimos desde el principio al control interno como el implícito en el sistema general de la empresa, formando parte de las operaciones normales o constituyéndose en una extensión de las mismas.

El control interno a su vez se puede subdividir en tres niveles tales como el control administrativo, el control contable y el control del sistema de procesamiento de datos.

El control administrativo está ligado al proceso de decisión y por lo tanto a la responsabilidad por el logro de los objetivos de la empresa. Este es el punto inicial para la fijación del control contable cuya principal función es el resguardo de los activos y el mantenimiento de la confiabilidad de los registros. Por último el control del sistema apunta a asegurar que sólo sean aceptados y procesados datos válidos, completos y correctos y que sea provista la información necesaria a quienes corresponda.

Surge de lo anterior que el control interno forma parte del diseño mismo de la estructura de la empresa. La función de control es inseparable del concepto de organización, constituyendo una de las funciones propias de la administración.

Además de los controles básicos, la empresa suele tener otros controles no diseñados en la estructura organizativa que se aplican sobre los anteriores. Estos son los controles de auditoría que en la generalidad de los casos representan procedimientos independientes, aunque algunas veces y

a requerimiento del auditor se incluyen en el procesamiento normal.

Para poder efectuar una auditoría es menester que la organización cumpla con una serie de requisitos de diseño que faciliten las tareas. Así el sistema debe ser capaz de proveer al auditor toda la información necesaria para que este pueda llevar a cabo su función. Para ello es imprescindible que toda la información del período auditado se halle registrada, esté a disposición del auditor y sea posible su análisis, es decir que sea comprensible para que el auditor pueda efectuar pruebas sobre los registros y los controles básicos del sistema.

En los sistemas menos evolucionados el registro existe en la forma de libros o fichas sin ofrecer mayores dificultades para el auditor, quien tiene acceso a ellos mediante la visualización directa de los mismos. Asimismo los controles manuales se pueden observar a través de su asentamiento en los registros. Por ello debería ser posible la reconstrucción de los procesos efectuados durante el período auditado lo que implica tener a su disposición información del pasado y en diferentes grados de procesamiento, permitiendo la recuperación de los datos y su reprocesamiento.

Estas son las condiciones que debe poseer un sistema para que sea confiable y controlable.

En síntesis se requiere que un sistema tenga integridad como una condición indispensable para confiar en la información que provee.

En los actuales sistemas interactivos la integridad se vio afectada principalmente por la utilización de almacenamiento reescribible o regrabable que no permite que los

datos permanezcan en el tiempo, por lo que se elimina la pista de auditoría que automáticamente se creaba cuando se utilizaban medios de archivo no reinscribibles.

En un ámbito computadorizado, auditoría debe verificar la existencia de los controles del sistema, evaluar su funcionamiento y también efectuar sus propios controles sobre los registros. Por lo tanto el sistema debe estar diseñado no sólo para producir información confiable y segura sino que además debe permitir la evaluación de esos atributos.

Para el mantenimiento de la integridad de los sistemas es necesario un diseño que permita conservar los datos hasta su validación final. Esto implica retenerlos durante un periodo de tiempo, que dependerá de la entidad que tenga que efectuar el control y validar los resultados del procesamiento. También dicha estructura deberá permitir la reconstrucción de la información cuya validez aún no ha sido comprobada.

Todas estas condiciones están relacionadas con el hecho de que el sistema produzca una pista de auditoría de sus transacciones.

La pista de auditoría es fundamental como elemento de control retrospectivo de las operaciones del sistema.

La existencia de un rastro de las operaciones como este es consecuencia directa de uno de los atributos más importantes de un sistema que es la integridad. Si no hay integridad puede perderse el rastro y por lo tanto resultaría muy difícil la evaluación de la confiabilidad del sistema.

La pista de auditoría no sólo es útil para los auditores sino también para la gerencia, dado que esta tiene responsabilidad sobre el funcionamiento de los sistemas que utiliza y por lo tanto de los controles incluidos en ellos.

A continuación describiremos un método que permite cumplir con los objetivos de integridad que citamos antes.(5)

En un sistema de registros reutilizables siempre será factible cumplir con todos los requisitos de integridad que antes mencionamos si partimos de la definición de unidades de procesamiento, donde la unidad mínima o atómica será la acción.

Esta acción representa el acto de procesar una transacción desde un estado discernible a otro estado discernible, entendiendo por transacción a un conjunto de datos de entrada.

Las ventajas de la atomicidad de los procesos son las siguientes:

- . mantenimiento de la privacidad del proceso mientras se arriba a un estado aceptable. Esto quiere decir que cuando se está procesando una función sólo esta efectúa cambios de estado y únicamente ella conoce estos cambios. En una instancia de procesamiento o acción sólo deben participar los recursos de información necesarios para ejecutar la acción, evitando la presencia de otros elementos que pueden generar fallencias en el nuevo estado.

- . inalterabilidad de la información que participa en la acción y que es necesaria para la determinación de los resultados del proceso. Posibilita el resguardo de la información de manera que esta no se destruya o desaparezca y entonces se afecte la integridad del sistema. Sin la información de origen no podría efectuarse un control sobre los procesos donde ella ha participado.

- . determinación de la unidad de procesamiento que uno desea resguardar o rehacer. Indica que la unidad de proce

(5) Davies Jr., C.F., Tecnología Informática nro. 17

samiento será la unidad de reconstrucción del proceso. Al resguardarse la información de entrada y mantenerla debidamente separada e identificada con la acción a que fue sometida, es posible rehacer el proceso. La finalización de un único paso de un trabajo no debe hacer que se considere como completado el proceso hasta tanto se haya terminado el trabajo original. De esta forma de ninguna salida de ningún proceso puede depender otra cosa que el siguiente nivel superior en el anidamiento. Si este no fuera el caso es posible llegar a un punto desde el cual uno no puede continuar ni regresar a un punto anterior, lo que representa una pérdida de control y por lo tanto de integridad.

. identificación de las unidades de procesamiento entre las cuales ha fluído la información. Hace posible saber por qué procesos han pasado los datos y por lo tanto cuáles han sido las instancias en que han participado. En caso de existir errores esto permite efectuar un seguimiento en la cadena de transformación y así conocer dónde se han originado los errores y cuáles han sido sus efectos. Este es un aspecto fundamental para proceder a la corrección de las fallas en todos los sectores en que se hayan propagado las deficiencias.

Estas características hacen a la capacidad del sistema para aislar un determinado proceso o acción y todos los recursos de información relacionados con él del resto de los procesos para evitar influencias que afecten la integridad del sistema y permitir la reconstrucción de los procesos y la corrección de eventuales fallas.

Todo esto está resumido en el problema de identificar las relaciones que varían en el tiempo aplicado a instancias de procesamiento, sus causas y efectos más que a registros en sí.

Con la diferencia planteada entre instancias de procesamiento y registros se presentan dos aspectos íntimamente relacionados con los requerimientos de control: un aspecto estático y otro dinámico.

El primero está vinculado exclusivamente con los registros y se basa en que para realizar pruebas de validez, una vez concluido el procesamiento, se requiere que las transacciones de entrada y salida (datos) y las acciones (procesos) figuren en un registro que haya sido hecho al tiempo del procesamiento original.

El aspecto dinámico se refiere a las acciones que representan un blanco móvil y que deben ser identificadas por las transacciones que las originaron de manera de poder recorrer los procesos rehaciéndolos a través del tiempo en ambos sentidos en busca de las causas y los efectos de las deficiencias.

Estos dos factores son los que asegurarían la posibilidad de crear un verdadero rastro de todas las operaciones efectuadas en un sistema durante un determinado período que se quiera conservar para su investigación o control.

Para que esto sea posible debe existir una función generadora de identidad que produzca valores iguales para cada elemento, transacción y acción relacionados.

Se parte de la base de que cada transacción y cada acción o proceso son únicos en el contexto de todas las transacciones o acciones en la totalidad de las aplicaciones que integran el sistema.

La función de identidad se halla compuesta por identificadores del contexto, de la fuente, del predecesor, del destino de la información y por los códigos de transacción.

. identificación del contexto a través del intérprete que será usado para comprender los atributos de identidad

. identificación de la fuente que indica la ubicación en cuanto a qué entidad ha creado la transacción, el orden representado por un número o fecha de la transacción y la autoridad a través de una clave de identidad asociada al departamento a que pertenece

. identidad del predecesor que se establece mediante la identificación de la transacción cuya acción dio origen a esta transacción (causa). En otras palabras representa los datos de entrada a un proceso. Esta función establece las causas de los resultados de un proceso. No todas las transacciones dan lugar a acciones únicas, pudiendo generar más de una acción y con ello muchas más transacciones de salida producto de estas acciones. Los requerimientos de seguimiento de operaciones dictan algunas formas de ligar entre sí todas las acciones que deriven de una transacción. Cuando la aplicación es de reducidas dimensiones se usa un sufijo al final de la información la cual designa a la acción de nivel superior. De tratarse de una aplicación distribuida debe existir un generador de identidad distribuido coordinado.

. identificación del destino a través de una clave que indica la entidad funcional a la que se dirige la transacción para ser interpretada. La versión del intérprete incluye la función que ha de ser llamada para ejecutar la acción. Para esto son muy útiles las tablas de decisión que definen reglas y acciones, tales como topes y parámetros de aceptación.

. códigos de transacción que definen la acción requerida dentro de la entidad funcional y de esta forma especi

fican el algoritmo, la tabla de transición entre estados o el nombre del procedimiento que debe usarse. Así define la función para producir una acción. La acción solicitada define la estructura de datos necesarios a través del establecimiento de relaciones entre los códigos de transacción y dicha estructura de datos.

Como la acción es la unidad de procesamiento, para rehacer el proceso sólo hay necesidad de regresar al estado que existía al comienzo de una acción que no ha transferido sus resultados. Esto es en algún lugar de la jerarquía de acciones anidadas en el cual la acción aún no se ha completado.

No es indispensable que todas las acciones sean recuperables en forma separada salvo la de mayor nivel que engloba a todo el anidamiento. Cuanto mayor es el número de lugares donde se pueda efectuar la recuperación menor será el tiempo de respuesta para realizar la misma.

Cada acción tiene un valor de tiempo asociado, siendo esta otra razón para que las acciones sean operadores atómicos.

Un registro es un objeto lógico que puede ser conservado en distintos archivos y en muchas secuencias para diversos usos. Cada uno de estos cubre períodos de tiempo diferentes. Se puede crear un archivo para cada uso de la información, que es la implementación que cubre más espacio, o bien crearse un archivo único, representando a cada usuario con un bit relacionado con cada registro, el cual describe la necesidad o no que tiene un usuario del registro en cuestión. Finalmente el registro será borrado cuando nadie lo necesite más y todos los bits tengan valor cero.

De las características de diseño descriptas surge la existencia de dos dimensiones dentro de este esquema. Una de ellas está representada por la variable tiempo, que es la capacidad de recorrer los procesos en ambos sentidos en busca de las causas y de los efectos del procesamiento sobre los datos de origen.

La otra dimensión está relacionada con la variable unidad de procesamiento, la cual permite elegir el tamaño de la acción y por lo tanto posibilita trabajar en el nivel de jerarquía de acción que más convenga de acuerdo al propósito que se busque. La unidad de procesamiento se define independientemente de las subacciones que la componen. Esto se logra gracias a los códigos de operación que invocan a las acciones de mayor jerarquía del sistema. La organización supone un anidamiento de acciones que a partir de la acción atómica invocan a las de mayor jerarquía que las contienen.

Ambas dimensiones constituyen la base para la recuperación de información y debido a ello resultan de fundamental importancia a los efectos de cumplir con las funciones de control del sistema.

En nuestro esquema cada operación atómica tiene solamente un estado de iniciación al cual siempre se puede volver, ya sea porque ha sido guardado o bien porque está incluido dentro de una acción jerárquicamente superior. Si no se ha guardado o es imposible reconstruirlo habrá pérdida de integridad y por consiguiente de confiabilidad. Otra de las características de este tipo de diseño es que para cada acción que pueda generar el sistema debe existir siempre una manera de deshacerla lógicamente o físicamente. Puede ser anulada mediante compensación a través de la recuperación en ambos sentidos.

La estructura descripta antes permite la definición de lo que se denomina esferas de control.

Las esferas de control determinan los límites del proceso.

La técnica para controlar el procesamiento en un sistema multinodal y de multiprocesamiento debe primero delimitar, a través de operadores y descriptores, los límites de las esferas de control para cada elemento del sistema.

Los siguientes son ejemplos de esferas de control:

. control del proceso: asegura que el ámbito de procesamiento sea definido por el conjunto de códigos de operación implementados en el nivel inmediato inferior ad-infinitum. Solamente los códigos de operación del nivel inmediato inferior se definen. Cada código de operación puede requerir en su implementación de muchos otros códigos, por lo que unas operaciones involucren a otras en el anidamiento. El código de operación que estuvo procesando en primera instancia es llamado proceso atómico. El control del proceso asegura que la información que es requerida por un proceso atómico no sea modificada por otros y restringe la influencia de éste sobre otros procesos.

. atomicidad del proceso: es el control sobre el procesamiento que permite al operador ser atómico a un nivel de control mientras que su implementación puede consistir en muchos operadores atómicos del próximo nivel inferior de control. En otras palabras, es la cantidad de procesamiento que uno desea considerar como poseyendo identidad, así el proceso será realizado totalmente o no será realizado.

. dependencia controlada: si un proceso comienza antes que finalice el anterior es necesario que el elemento

de control extienda su influencia como para incluir procesos independientes. Entonces la dependencia controlada es el control sobre el uso de los resultados de un proceso al que aún no se le puede dar por cumplida su finalidad. Este es un control sobre la finalidad del proceso.

. control sobre la asignación de recursos: la esfera de control sobre la asignación de recursos (datos) es la misma que la de finalidad del proceso. Esto produce en algunos casos una excesiva desasignación y reasignación de recursos y la eficiencia se degrada. Entoces para aliviar esta degradación se establece un límite de control que abarque no sólo una transferencia sino varias, ejerciéndose el control al mismo tiempo para todas las acciones involucradas. Estos procesos, si no están relacionados, al necesitar del mismo archivo, se les asigna el recurso como si lo estuvieran. En síntesis, esto consiste en agrupar procesos no relacionados, con el propósito de evitar el tiempo de desenganche y reenganche que de otra manera debiera utilizar.

. control de recuperación: si se ha seguido un curso de acción inapropiado se dan tres posibilidades:

1. si fuera previo a un punto de transferencia la operación a recuperarse se denomina de recuperación en proceso

2. si el curso de acción ya ha concluido es una recuperación post-proceso

3. si no se han obtenido todavía los resultados y se trata solamente de errores de máquina hablamos de recuperación del sistema

Para preservar la integridad es necesario que un proceso atómico no comience o comience y acabe aceptablemente.

Ya dijimos que los procesos atómicos pueden estar constituidos por otros procesos atómicos anidados, entonces existen tantos lugares potenciales para retornar como procesos atómicos en el anidamiento. Esta restitución anidada es esencial pues sin ella el proceso entero debería ser corregido y la operación reingresada. La recuperación en proceso es entonces el control del registro y uso subsiguiente de todos los datos que se requieran para retornar a un punto previo, siendo este el comienzo de la esfera de control de recuperación. Así el límite de recuperación debe coincidir con el límite de un operador atómico en algún nivel del anidamiento para permitir el reemplazo del procedimiento.

En cuanto a la recuperación post-proceso, su propósito es el de determinar la fuente y corregir un error descubierto durante el procesamiento, pero cuya causa ya no está contenida dentro de una esfera de control de recuperación en proceso. Esto se da cuando no se detecta un error sino un síntoma de aquél. Así la recuperación en post-proceso es el control sobre el procesamiento mediante la búsqueda hacia atrás para determinar la fuente del error y hacia adelante para detectar los efectos del mismo que se han propagado.

Por su parte la recuperación del estado del sistema es el restablecimiento del estado que tenía en algún momento previo, empleándose para ello puntos de verificación. Representa el control sobre la grabación y uso de datos globales que se crean o modifican con propósitos de recuperación o comienzo.

• control de integridad relacional o consistencia: no es realista pensar que cada falla pueda ser detectada y tenga su propio esquema de corrección. Esto resultaría en que la

cantidad de procedimientos de recuperación fuera un exponente de la cantidad de procedimientos originales. Son numerosos los lugares de una acción donde puede ser detectado un error pero no puede encararse un procedimiento de recuperación distinto para cada uno. De existir una cosa así el sistema perdería eficiencia y su costo de diseño sería muy elevado, por ello es más conveniente prevenir las fallas implementando un esquema que las detecte en el momento de ingresar al sistema antes de que se produzca algún efecto en él. La corrección puede no ser siempre posible y entonces la prevención reduce la probabilidad de arribar a un estado inaceptable. Así por ejemplo la duplicación del hardware reducirá la probabilidad de fallas no detectadas pero no la de fallas causadas por secuencias de comando incorrectas, errores de procesamiento u originados en la entrada de datos por personas. El hardware no comprende la semántica de una acción sino sólo el estado actual y en consecuencia no puede descubrir procedimientos incorrectos mientras no se hayan provisto enunciados a tal efecto. Este tipo de redundancia puede eliminar algunos defectos en pequeñas unidades de ejecución pero en grandes unidades deben existir esquemas de detección que comprendan la semántica para reconocer un estado inaceptable. En cada transacción que ingrese se conocerá mejor qué resultados son satisfactorios y por consiguiente qué acciones pueden buscar mejor los errores verificando los resultados contra las reglas y enunciados correspondientes.

El control de integridad relacional es el mantenimiento del conjunto de relaciones de manera que un proceso reciba la versión válida y correcta del grupo de datos que solicita.

La esfera de control sobre la consistencia es uno

de los mecanismos requeridos para lograr la integridad relacional. Esta esfera de control incluye el conjunto de reglas y enunciados referidos a un grupo de información relacionada lo que permite que el esquema de detección de fallas comprenda la semántica para reconocer un estado inaceptable. Los enunciados describen los hechos concernientes a lo que debe mantenerse verdadero y las reglas las condiciones bajo las cuales un procedimiento puede adquirir y/o crear información o un subconjunto de ella.

Las reglas asociadas a una esfera de consistencia describen, como resultado de los enunciados, los campos de información que están involucrados y las relaciones que se deben mantener para cada proceso. En estos dos elementos se fundamenta la interpretación semántica de la información por parte del esquema de control del sistema.

En síntesis, la consistencia es el control sobre los usos permitidos de los subconjuntos de un grupo de recursos relacionados, representa la existencia de lo que uno espera cuando lo espera o bien que las relaciones varíen dentro de límites tolerables. Cada procedimiento supone un rango específico de valores de entrada, así la aparición de datos que no estén dentro del conjunto de valores esperados (rango de entrada) y por consiguiente que no han sido programados, casi siempre causará una falla y si se deja sin detectar y corregir antes de aplicar el algoritmo que cree el estado de salida, es probable que la falla derive en un error. Los pasos que permiten lograr esto son: control del estímulo, llamado del procedimiento, ingreso de los datos, validación de los datos en cuanto a su aceptabilidad, ejecución del procedimiento pasando al nuevo estado, validación del resultado, produc

ción de la salida correspondiente y desafectación.

Los elementos que describen las relaciones que deben cumplirse entre los diferentes datos son los descriptores de relaciones asociados a la información. Un procedimiento debe indicar el rango sobre el que operará y los datos deben tener alguna descripción relacional asociada. Esto es de gran importancia en sistemas en tiempo real donde cada uno crea su propia función, pues los datos son el único lugar en el que se pueden describir las restricciones relacionales.

La redundancia semántica se usa para capturar y prevenir fallas al detectar acciones incorrectas en forma previa a la terminación de las mismas.

En la corrección de una inconsistencia, cuando se modifica un campo, todos los campos de cantidades, incluyendo al acumulador (si existiera), deben ser considerados como una unidad o esfera de consistencia y ser afectados en conjunto. Entonces las acciones que requieren los valores correctos y/o su total acumulado deben solicitar la asignación de toda la esfera de consistencia para la correspondiente actualización.

Si el campo actualizado es una variable global (variable local transferida) es preciso resguardar el valor anterior antes que el nuevo valor lo reemplace porque la función no conoce la versión correcta. En cambio cuando el campo actualizado es una variable local, creada por uno y bajo su total control, puede actualizarse sobre el mismo lugar porque el valor original se puede recuperar realizando una restitución al comienzo de la acción y efectuando el reproceso.

Para finalizar lo que hace a consistencia vamos a decir que el proceso asociativo de seres humanos juntamente con la base de datos constituye un verificador de consisten\_

cia extremadamente poderoso. Al automatizar una aplicación es necesario programar la verificación de consistencia en todos aquellos lugares en que solía hacerlo una persona. En muchos casos no se logra introducirlo totalmente en la programación y entonces la aplicación tendrá menos integridad cuando está automatizada que la que tenía cuando las personas eran los procesadores y el papel el medio de almacenamiento.

. control de auditoría: se podría asumir que si un programa fuera probado y certificado no necesitaría una ulterior verificación. Pero cada instancia del uso del mecanismo de transformación tiene una probabilidad mayor que cero de que la transformación que se lleve a cabo resulte distinta de la que se pretendió, constituyendo una falla que podría convertirse en un error. Esto genera la necesidad de una auditoría, que es la validación de los resultados del procesamiento necesaria para lograr un sistema controlado.

Para que pueda efectuarse una auditoría es necesario que existan rastros o pistas que permitan el seguimiento de la información. La pista de auditoría representa la historia de las transacciones. El propósito de una pista es la verificación de la corrección de una acción o secuencia de acciones haciendo una recorrida lógica de estas acciones. Esto requiere que la entrada a las acciones (causas), la transformación (procesamiento) y la salida (efectos) sean todas recuperables luego de haber tenido lugar. También es a veces necesario ir aún más atrás en el proceso y descubrir la entrada a las acciones cuyas salidas son la entrada de la acción que está siendo auditada. Sin esta capacidad se tiene un sistema desconocido, inauditable e incontrolable.

Auditar un proceso significa que uno ha definido la

unidad de procesamiento. Esta es la acción desde el punto de vista de auditoría.

Al final de una acción mientras se espera otra acción separada en el tiempo debe mantenerse una consistencia entre todas las relaciones. La parte no procesada de una transacción separada en el tiempo se representa como otra transacción que tiene su propia identidad y estímulo, haciendo referencia a la transacción cuya acción la creara. Entonces con esta identificación hay disponible una pista completa de auditoría tirando el hilo que conecta las transacciones con las acciones. Las variables globales y locales (que representan los datos) son los elementos con que cuenta el auditor para construir el rastro o pista de auditoría y se encuentran totalmente dentro del sistema permitiendo que la reconstrucción sea automática. El ámbito de procesamiento tiende a ser cada vez más interactivo y en línea donde los datos existen en la máquina o no existen de ninguna manera.

Hay dos tipos de auditoría de procesos según se trate de una acción en particular o de un conjunto de ellas. Estas son:

- auditoría intraproceso: es la que valida el procesamiento de acciones aisladas. Las acciones aisladas son aquellas para las que hay otro punto de finalidad más allá que al concluir el proceso atómico de más alto nivel. Hay dos mecanismos para auditar una única acción aislada:

1) en proceso: son procedimientos especificados por el auditor y diseñados para encontrar consecuencias indeseables del proceso

2) post-proceso: requiere la reconstrucción completa de la información para determinar qué entrada fue utilizada

da, quién inició la acción, cuándo se inició, cuál fue el resultado y qué versión de datos y procedimientos fue la base y consecuencia de qué acción. Todo esto es aplicado tanto a datos como a procedimientos pues ambos son pasibles de modificación.

En síntesis la auditoría intraproceso es el control sobre las entradas y las salidas de un proceso y la reconstrucción de la información con el fin de verificar y validar el procesamiento original. Así al tomarse una acción aislada valida el producto de cada transacción con independencia de su fuente y receptor final.

- auditoría interproceso: valida el procesamiento de acciones disjunta en el tiempo. Comprende la verificación, búsqueda y reconstrucción de las causas y efectos de acciones que se derivan en otra acción. Existen también dos variantes:

1) en proceso: son procedimientos especificados por el auditor y diseñados para encontrar resultados no deseables con respecto a la acción original y que pueden no representar errores al considerar cada acción en forma aislada

2) post-proceso: son procedimientos usados posteriormente que vuelven sobre las acciones y verifican el procesamiento original. La información necesaria debe ser guardada durante el procesamiento original y debe poder reconstruirse.

En resumen la auditoría interproceso es el control sobre el registro y recuperación de los datos necesarios para verificar el conjunto de procesos disjuntos que se originan con motivo de una transacción original. De esta forma valida la secuencia y la salida de un conjunto de procesos relacionados pero separados en función del tiempo.

Nota: la base para el desarrollo de este capítulo fue el artículo referenciado como (5) en la bibliografía.

5. LA AUDITORIA EXTERNA EN AMBITOS  
COMPUTADORIZADOS

El objetivo de la auditoría de estados contables es la verificación de la razonabilidad de las cifras que con tienen dichos estados.

Este trabajo debe efectuarse de acuerdo a lo dis puesto por la Resolución Técnica Nro.7 de la FACPCE.

Dicha resolución en el punto III hace referencia a las Normas sobre Auditoría Externa de Información Contable y dentro de estas incluye en el apartado B las Normas para el Desarrollo de la Auditoría. Estas últimas distinguen entre lo que es Auditoría de Estados Contables, Revisión Limitada de Estados Contables de Periodos Intermedios y Certificación.

Entre las normas para el desarrollo de una audito ría de estados contables existen algunas relacionadas directa mente con los sistemas y las actividades de control de los mismos y otras que comprenden tareas que en un contexto compu tadorizado pueden ser realizadas automáticamente.

Dichas normas que son las que nos interesan para este trabajo son:

2. Para obtener los elementos de juicio válidos y suficientes que le permitan emitir su opinión o abstenerse de ella sobre los estados contables de un ente, el auditor debe desarrollar su tarea siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

2.1. Obtener un conocimiento apropiado de la es tructura del ente, sus operaciones y sistemas...

2.5. Reunir los elementos de juicio válidos y su ficientes que permitan respaldar su informe a través de la a plicación de los siguientes procedimientos de auditoría:

2.5.1. Evaluación de las actividades de control de los sistemas que son pertinentes a su revisión, siempre

que, con relación a su tarea, el auditor decida depositar confianza en tales actividades. Esta evaluación es conveniente que se desarrolle en la primera etapa porque sirve de base para perfeccionar la planificación en cuanto a la naturaleza, extensión y oportunidad de las pruebas de auditoría a aplicar. El desarrollo de este procedimiento implica cubrir los siguientes pasos:

2.5.1.1. Relevar las actividades formales de control de los sistemas que son pertinentes a su revisión.

2.5.1.2. Comprobar que esas actividades formales de control de los sistemas se aplican en la práctica.

2.5.1.3. Evaluar las actividades reales de control de los sistemas, comparándolas con las que considere razonables en las circunstancias.

2.5.1.4. Determinar el efecto de la evaluación mencionada sobre la planificación de modo de replantear, en su caso, la naturaleza, extensión y oportunidad de los procedimientos de auditoría seleccionados previamente.

2.5.1.5. Emitir, en su caso, un informe con las observaciones recogidas durante el desarrollo de la tarea y las sugerencias para el mejoramiento de las actividades de control de los sistemas examinados.

2.5.2. Cotejo de los estados contables con los registros de contabilidad.

2.5.3. Revisión de la correlación entre registros y entre éstos y la correspondiente documentación comprobatoria...

2.5.4. Obtención de confirmaciones directas de terceros (por ej.: bancos, clientes, proveedores, asesores legales).

2.5.6. Comprobaciones matemáticas...

2.5.8. Comprobación de la información relacionada.

2.5.9. Comprobaciones globales de razonabilidad (por ej.: análisis de razones y tendencias, análisis comparativo e investigación de fluctuaciones de significación)...

En la aplicación de los procedimientos de auditoría, el auditor debe tener en cuenta que puede actuar sobre bases selectivas, determinadas según su criterio exclusivamente o apoyándolo con el uso de métodos estadísticos...

2.7.3. Estimar el grado de riesgo inherente que depende, en buena parte, del grado de seguridad que ofrezcan las actividades de control de los sistemas involucrados...

Varios de los puntos anteriores también se exigen para la revisión limitada de estados contables de períodos intermedios.

Las normas anteriores podrían ser clasificadas en dos tipos de acuerdo a su fin: normas relacionadas con el estudio y evaluación del control interno y normas relacionadas con las pruebas de auditoría sobre los registros del ente para verificar la razonabilidad de los estados contables.

Las primeras estarían contenidas en los puntos 2.1 hasta 2.5.1.5. y en 2.7.3, en tanto que las últimas corresponderían al resto.

Con el propósito de facilitar nuestro trabajo procederemos a sintetizar las normas anteriores de manera que muestren claramente los pasos a seguir en una auditoría de sistemas:

. normas relativas al estudio de las actividades de control:

- obtener un conocimiento apropiado del sistema

- relevar los controles del sistema
  - comprobar que aquellos controles se apliquen en la práctica
  - evaluar si los controles existentes son apropiados
  - estimar el grado de riesgo que depende de las actividades de control
  - determinar el efecto de las conclusiones obtenidas sobre la planificación del trabajo de auditoría
  - en caso de ser necesario, emitir un informe con las observaciones de control y las correspondientes sugerencias
  - . normas relativas a las pruebas sobre los registros:
  - cotejo de los estados contables con los registros
  - revisión de la correlación entre los registros
  - revisión de la correlación entre los registros y la documentación respaldatoria de las transacciones
  - obtención de confirmaciones de terceros
  - comprobaciones matemáticas
  - comprobaciones globales de razonabilidad
- Considerando que todas las normas anteriores deberán ser satisfechas al realizar una auditoría de estados contables, evaluaremos sus posibilidades de cumplimiento en un contexto computadorizado.

## ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL

El marco de las actividades de control en un ambiente computadorizado está constituido por el conjunto de controles implementados en el sistema, ya sean de carácter manual o automatizados.

El primer punto a considerar por el auditor es identificar los riesgos a que se ve sometido el sistema. Para ello se requiere un conocimiento del sistema y de sus características. En este paso se definen las áreas que tienen un riesgo significativo para la auditoría.

Luego el auditor debe efectuar un relevamiento de las actividades de control de manera de verificar la existencia de aquellos puntos de control que considere necesarios y que constituyen a su entender los controles clave del sistema.

El siguiente paso es el de verificar si los controles clave existentes realmente se aplican en la práctica.

De los controles clave aplicados en el procesamiento según el punto anterior, debe verificarse su correcto funcionamiento.

En este momento el auditor deberá verificar si cada uno de los riesgos identificados al estudiar el sistema se halla cubierto por un punto de control que funcione efectivamente.

Es posible conocer en esta etapa si:

- . el sistema carece de ciertos controles clave
- . existen controles clave que no funcionan adecuadamente
- . existen controles clave que no se aplican
- . no existen otros controles que puedan suplir a los anteriores

El conocimiento del sistema y el relevamiento de los controles existentes en él pueden efectuarse por medio de:

- . la observación directa de las operaciones
- . entrevistas con personal del área de sistemas
- . un análisis de la documentación del sistema (si es que ella existe y está actualizada)
- . la utilización de cuestionarios especiales
- . la revisión de la codificación de los programas
- . la utilización de software que permita la programación automática del sistema

Estas técnicas no son las únicas que existen para relevar un sistema sino las de utilización más generalizada. Asimismo no es necesario que el auditor se decida por emplear una de ellas en forma exclusiva, dado que varias o todas pueden ser aplicadas en forma conjunta. Esto último es recomendable como prueba de la bondad de las conclusiones obtenidas con la aplicación de las distintas técnicas.

De todos los métodos citados en este punto observamos que sólo el último implica la utilización del equipo para tareas de auditoría. Del resto, la revisión de la codificación de programas es el único que requiere un conocimiento del lenguaje de computación utilizado por parte del auditor. Los otros métodos mencionados no utilizan el computador ni exigen comprender la codificación de los programas pero requieren que el auditor tenga un amplio conocimiento de sistemas.

El resultado de la aplicación de estas técnicas deberá ser el conocimiento de los riesgos propios del sistema y la verificación de la existencia de controles en el mismo. Del conjunto total de las actividades de control relevadas,

sólo un subconjunto de controles será de interés para el auditor. Estos son los controles clave definidos por el auditor por su importancia relevante para el trabajo de auditoría.

Para verificar que estos controles clave sean realmente aplicados en la práctica, el auditor podrá aplicar la técnica de comparación de códigos. Esta consiste en la comparación de dos versiones de un mismo programa correspondientes a momentos diferentes como así también a condiciones de obtención diferentes. Esto podría ser una versión del programa cuya codificación fue sometida a revisión (según la técnica comentada anteriormente para relevamiento de controles) comparada con la versión vigente del programa, utilizada para procesar datos reales.

Esta técnica se puede aplicar con la ayuda de un software especializado que permite obtener automáticamente las diferencias entre las dos versiones del programa. Esto es altamente conveniente cuando se trata de programas extensos y/o complejos en que la comparación manual resultaría tediosa y con un gran riesgo de errores u omisiones en el cotejo. En ambos casos el auditor deberá tener conocimientos del lenguaje de programación para poder analizar las posibles diferencias existentes entre las dos versiones. En cuanto a la utilización del equipo es obvio que esto se requiere si se opta por desarrollar esta técnica con el empleo de un software de comparación.

Ya al concluir esta fase el auditor sabrá si todos los controles relevantes son aplicados en la práctica o si existen puntos de control relevados de una fuente de origen que en la práctica no se aplican.

En la siguiente etapa del trabajo el auditor de

berá probar el funcionamiento de los controles clave que se apliquen en el procesamiento normal.

El funcionamiento y la efectividad del esquema de control podrán ser evaluados mediante la aplicación de las siguientes técnicas que clasificaremos de acuerdo a los distintos aspectos que las caracterizan:

1. técnicas que no requieren la utilización del computador:

1.1. comparación de la información procesada con listados de errores

1.2. reejecución manual de las operaciones y posterior comparación con listados originales

1.3. análisis de los registros de control del sistema (logging, contabilidad del sistema)

2. técnicas que requieren la utilización del computador:

2.1. técnicas que son aplicadas con posterioridad al procesamiento normal:

2.1.1. técnicas que utilizan software de aplicación real:

2.1.1.1. conjunto de datos de prueba

2.1.1.2. caso base del sistema

2.1.2. técnicas que utilizan un software que simula el funcionamiento del software de aplicación:

2.1.2.1. simulación paralela

2.2. técnicas que son aplicadas durante el procesamiento normal:

2.2.1. técnicas que no requieren software especial:

2.2.1.1. minicompañía (Integrated Test Facility)

2.2.2. técnicas que requieren de la implementación de un software especial para su aplicación:

2.2.2.1. técnicas utilizadas para la obtención de tomas de transacciones elegidas:

2.2.2.1.1. método de selección de transacciones

2.2.2.1.2. módulos de auditoría incorporados en los programas

2.2.2.1.3. registros extendidos

2.2.2.1.4. snapshot

2.2.2.1.5. SCARF

2.2.2.1.6. tagging(transacciones marcadas)

2.2.2.2. técnicas utilizadas para verificar instrucciones a que se someten los datos durante el procesamiento:

2.2.2.2.1. tracing

2.2.2.2.2. mapping

Todas estas técnicas sirven para probar procedimientos y por lo tanto los controles del sistema que forman parte de ellos.

Las técnicas mencionadas no son las únicas que existen aunque sí las de aplicación más generalizada en la auditoría de sistemas. Muchas de ellas no han sido creadas con fines de auditoría sino para ser utilizadas por personal de sistemas para probar distintos aspectos de los programas. Su aplicación por parte de los auditores fue producto de un aprovechamiento de ciertas características de las mismas para el cumplimiento de determinados objetivos de auditoría.

Estas técnicas pueden ser aplicadas individualmente o en forma conjunta con otra u otras, dependiendo de los objetivos de auditoría que se persigan.

Dentro del conjunto mencionado existen técnicas que asumen el rol de principales para la auditoría de siste\_

mas como conjunto de datos de prueba y minicompañía y el resto son técnicas concurrentes o complementarias de aquellas. Las primeras son más abarcativas en cuanto al trabajo de auditoría, mientras que las últimas sólo persiguen determinados fines que sirven para complementar los resultados de la aplicación de las principales, aportando información sobre ciertos aspectos muy concretos a lo cual no podría llegarse con la sólo utilización de las técnicas principales.

La aplicación o no de combinaciones de técnicas principales con técnicas complementarias dependerá de varios aspectos entre los cuales se destacan los objetivos propios del trabajo de auditoría que se quiera llevar a cabo, la profundidad con que se desee efectuar la tarea, los recursos con que cuenta la organización y las limitaciones que existan en materia de tiempo y costo para realizar la auditoría.

Una vez elegidas las técnicas a aplicar es necesario planear la prueba de manera de considerar la mayor cantidad de tipos y combinaciones de errores que puedan presentarse para verificar si el esquema de control puede detectar los. Hablamos de la mayor cantidad y no de la totalidad de los errores posibles debido a que partimos del supuesto de que ya en un sistema mediano el número de posibilidades de error es tan elevado que sería imposible probarlas todas, además del considerable esfuerzo y costo que representaría intentarlo.

Al finalizar esta etapa el auditor sabrá si existen controles clave en el sistema que no funcionan adecuadamente.

En síntesis luego de cumplir con las tres etapas anteriores, el auditor estará en conocimiento de:

. qué controles clave se aplican en el sistema y funcionan correctamente

. qué controles clave existen y se aplican pero cuyo funcionamiento es deficiente

. qué controles clave existen pero no se aplican en la práctica

. cuáles son los riesgos críticos del sistema

En esta instancia el auditor deberá determinar de qué controles clave carece el sistema, comparando los riesgos potenciales con el estado de los controles existentes que los cubren. Para ello puede confeccionar una matriz en la cual figuren los riesgos en las columnas y los controles correspondientes en las filas. En cada intersección figurará el estado del o de los controles que deberían cubrir el riesgo de que se trate, esto es si el riesgo se halla cubierto por una actividad de control que funcione adecuadamente o bien que no funcione en forma adecuada, que no se aplique, que no exista o que no sea cubierto por ninguna actividad alternativa de control.

Esto le permitirá al auditor tener una visión panorámica de la situación y le facilitará la detección de puntos no cubiertos por actividades de control.

Con estos elementos el auditor estará en condiciones de estimar el grado de riesgo a que se ve amenazado el sistema.

El paso siguiente será determinar el efecto de las conclusiones obtenidas sobre la planificación de la auditoría. Conociendo el grado de riesgo inherente al sistema el auditor podrá establecer el nivel de confiabilidad del sistema y por lo tanto fijar el grado de confianza que él depositará en las actividades de control de la organización.

Si fuera necesario y como subproducto del trabajo de auditoría, el auditor debería emitir un informe con las observaciones que le hayan merecido las actividades de control del ente y las correspondientes sugerencias.

Sobre la base de la confianza que el auditor haya decidido depositar en el esquema de control de la empresa, se definirá la naturaleza, extensión y oportunidad de los procedimientos de auditoría a aplicar en la siguiente etapa de su trabajo que será la de la obtención propiamente dicha de evidencia comprobatoria válida y suficiente para emitir un informe sobre la razonabilidad de los estados contables auditados. De esta manera cuanto menor sea su confianza en los controles del sistema, más completo y profundo deberá ser el trabajo de auditoría para compensar esa deficiencia. En estas circunstancias se producirá lo siguiente:

- . se deberán poner en práctica mayor cantidad de procedimientos de auditoría
- . las pruebas deberán desarrollarse con mayor profundidad
- . el trabajo se efectuará sobre un número más elevado de muestras
- . es probable que la tarea deba realizarse sobre más sectores de la empresa

De todo esto inferimos la verdadera trascendencia de las actividades de control de los sistemas para el trabajo de auditoría. Así la tarea de auditoría depende en gran parte de la correcta evaluación de los controles dado que ello está relacionado con toda la actividad posterior y con sus costos.

## REALIZACION DE PRUEBAS SOBRE LOS REGISTROS DEL ENTE

Una vez definida la naturaleza, extensión y oportunidad de los procedimientos de auditoría a aplicar para la obtención de elementos de juicio válidos y suficientes que le permitan al auditor emitir su opinión sobre los estados contables del ente o abstenerse de ello, el auditor, para cumplir con las normas de auditoría vigentes, debería realizar toda una serie de tareas que comentaremos a continuación.

Lo primero es cotejar los estados contables sometidos a revisión con los registros del ente para comprobar si entre ellos existe correspondencia.

En segundo lugar debe verificarse si hay correlación entre los mismos registros y entre estos y la documentación respaldatoria, promiguiendo en un camino hacia atrás de manera de probar si la información expuesta en los estados contables sometidos a revisión surge de la contabilidad del ente y esta se halla debidamente respaldada por la existencia de documentación original de las transacciones.

Una vez verificada la coincidencia entre los distintos registros, el paso siguiente es el de comprobar la razonabilidad de las cifras contenidas en los estados contables por medio de pruebas independientes tales como: la obtención de confirmaciones de terceros y la realización de cálculos matemáticos y de pruebas globales.

Estas tareas se pueden cumplir de dos maneras:

- . sin utilizar el computador
- . utilizando como medio al computador

Las técnicas aplicables en cada caso son:

1. técnicas que no utilizan el computador:

1.1. revisión de las salidas impresas que normalmente se emiten y que constituyen los listados con los que trabaja el personal

1.2. revisión de información contenida en los archivos, emitida exclusivamente a pedido de auditoría

1.3. selección manual de muestras, reejecución manual de cálculos y realización manual de comprobaciones globales

La auditoría manual de sistemas computadorizados no tiene mayor diferencia con la auditoría tradicional y considera al equipo como una caja negra.

Todas aquellas funciones también pueden ser realizadas de una manera automática con el empleo del equipo.

2. técnicas que utilizan el computador aplicando:

2.1. programas utilitarios

2.2. programas de la empresa

2.3. programas especiales de auditoría para una empresa o empresas del mismo ramo

2.4. programas generalizados de auditoría

Las diferencias entre estas opciones están relacionadas con las siguientes características que analizaremos luego junto a cada técnica en particular:

. objetivo para el cual han sido creados los programas

. grado de cumplimiento de los objetivos de auditoría

. grado de complejidad en su desarrollo, si fuera necesario

. grado de complejidad en su aplicación

. costos relacionados con su desarrollo o adquisición

. costos relacionados con su aplicación

Los utilitarios son programas de servicio cuyo objetivo primario es el de facilitar ciertos procesos tales como la copia de datos de un archivo a otro, la creación de archivos, la impresión de información y la clasificación y fusión de registros, entre otros. Todas estas funciones permiten un manejo de la información en computadora que posibilita al auditor cumplir con las normas de trabajo vigentes por medio del empleo de poderosas rutinas, fáciles de ejecutar. Estos programas ya vienen con el equipo, siendo provistos por el vendedor, por lo que no requieren ningún esfuerzo de desarrollo. Si bien son fáciles de aplicar, es necesario que los auditores tengan conocimientos de computación para su empleo. Los manuales de los utilitarios describen sus posibilidades y funciones y el auditor deberá definir qué procesos ejecutará con los programas utilitarios para cumplir con los objetivos de auditoría. El grado de cumplimiento de estos objetivos dependerá de las posibilidades provistas por los utilitarios y de los procesos que el auditor decida ejecutar utilizando estos programas. No tienen costos adicionales de adquisición dado que son programas ya existentes provistos para otros fines, pero sí tienen costos de aplicación, pues su adaptación a los requerimientos de auditoría puede demandar cierto esfuerzo, lo que redundaría en costos adicionales. .

Los programas de la empresa son aquellos que se utilizan en el desarrollo de las tareas propias de la organización como programas de aplicación. En este caso el auditor aprovecharía ciertas funciones que estos puedan cumplir para ejecutar procedimientos de auditoría. Para ello puede utilizar los programas sin cambios o si fuere necesario puede rea\_

lizar modificaciones sobre ellos para adaptarlos a los requerimientos de auditoría. En este último caso el auditor debería participar en el desarrollo de esos cambios. Esto generaría costos de desarrollo cuya significatividad dependería de la importancia de las modificaciones que se realicen. Sus costos de aplicación son bajos y están relacionados con el tiempo de utilización. El grado de cumplimiento de los objetivos de auditoría, al igual que en el caso de los programas utilitarios, dependerá de las posibilidades existentes en cuanto a funciones que puedan ser ejecutadas por los programas del cliente y a los procesos que el auditor decida ejecutar sobre ellos.

Para realizar la auditoría también pueden crearse programas especiales de auditoría a ser aplicados en una determinada empresa o ramo. El objetivo de estos programas es la automatización de gran parte de los procedimientos necesarios para el trabajo. La utilización de esta opción implica la necesidad de desarrollar previamente el software, lo que generalmente representa un considerable esfuerzo y tiempo de trabajo por parte de quienes tengan a cargo la tarea y por parte del auditor que deberá participar en el trabajo definiendo los objetivos del programa y supervisando la tarea de los programadores. Todo esto trae aparejado costos que pueden llegar a ser muy significativos. No obstante el esfuerzo técnico y económico que demanda esta opción, ella es la que permite un mejor cumplimiento de los objetivos de auditoría, dado que el programa resultante no tendría otro fin que la satisfacción de éstos. La aplicación de estos programas es muy sencilla y de bajo costo.

Por último pueden utilizarse para esta etapa del trabajo programas generalizados de auditoría. El fin de este

software es el de cumplir con procedimientos de auditoría estandarizados, aplicables a una gran variedad de empresas. Para su adaptación a cada caso en particular sólo es necesario definir un conjunto de parámetros, por lo que su aplicación puede ser más complicada la primera vez que se lo utiliza y luego se va haciendo más sencilla y de bajo costo en la medida en que se lo emplee periódicamente. Estos programas pueden ser desarrollados o adquiridos y sus costos de desarrollo o adquisición suelen ser significativos. De todos modos si estos costos los tiene que afrontar un estudio de auditores, el esfuerzo se hace una sola vez y existe la posibilidad de utilizar el software en forma general para todos los clientes con sistemas computadorizados. En cuanto a los objetivos de auditoría, este software, si bien ha sido creado especialmente para cumplir con requerimientos de auditoría, su carácter general le hace perder especialización y por lo tanto puede no cubrir totalmente las necesidades de cada caso en particular.

6. LA AUDITORIA INTERNA EN AMBITOS  
COMPUTADORIZADOS

La Tercera Convención de Auditores Internos ha a\_\_  
probado las Normas de Auditoría Interna vigentes por Resolu\_\_  
ción del 26 de noviembre de 1982.

En este trabajo se define un cuerpo de disposicio\_\_  
nes normativas para regular el ejercicio de la auditoría inter\_\_  
na en nuestro país y entre sus propósitos está el de estable\_\_  
cer las bases para la guía y el control de los objetivos de es\_\_  
te tipo de auditoría.

En cuanto a lo que nos interesa para nuestro traba\_\_  
jo, en el capítulo 2, Condiciones Básicas Relativas al Trabajo  
del Auditor, en su punto 1 donde hace referencia al alcance  
del trabajo dice que: "Auditoría Interna debe efectuar un rele\_\_  
vamiento y evaluación del Sistema de Control Interno de la or\_\_  
ganización en su totalidad con el objeto de determinar el ni\_\_  
vel de efectividad del mismo en todas las etapas del proceso  
administrativo, recomendando los cambios necesarios para lograr  
su optimización."

En relación con lo anterior, en la Introducción,  
parte de la premisa de que el sistema de control interno com\_\_  
prende el plan de organización y el conjunto coordinado de los  
métodos y medidas adoptadas dentro de una empresa para:

- . salvaguardar sus activos
- . verificar la exactitud y confiabilidad de la in\_\_  
formación contable
- . promover la eficiencia operativa
- . alentar la adhesión a las políticas prescriptas  
por la Dirección Superior

Luego en el segundo punto del alcance del trabajo  
dice que la labor de auditoría interna debe enfatizarse en los  
siguientes aspectos:

a. confiabilidad, integridad y oportunidad de la información tanto contable como operativa, evaluándose también los medios utilizados para identificarla, controlarla, clasificarla y comunicarla

b. cumplimiento de las Disposiciones legales vigentes, Políticas, Planes, Normas y Procedimientos que posean o puedan poseer influencia significativa sobre las operaciones y/o los informes de la empresa

c. protección de activos, revisando los mecanismos de control establecidos al efecto y, en su caso, aplicando los procedimientos que se consideren necesarios para satisfacerse de su existencia

d. uso eficiente y económico de los recursos, evaluando la optimización de los mismos en términos del objetivo al que son aplicados

e. logro de objetivos y metas de operaciones o programas, revisando las operaciones y los programas con el objeto de comprobar que los resultados sean coherentes con los objetivos y metas establecidas y se cumplan de acuerdo con lo planeado, evaluando además que los planes fijados sean razonables, proponiendo sugerencias relativas a su optimización

En el capítulo 3 se hace referencia al planeamiento del trabajo y dice que: Auditoría Interna, a efectos de cumplir adecuadamente su labor, llevará a cabo una cuidadosa planificación que debe comprender:

a. la determinación de las revisiones a realizarse y el alcance de las mismas

b. la frecuencia con que se llevarán a cabo y su distribución en el tiempo en un determinado período...

d. la formulación del Programa de Trabajo de Audi\_

torfa Interna que deberá realizarse teniendo en cuenta fundamentalmente los siguientes puntos:

- . la naturaleza y envergadura de las áreas sujetas a revisión
- . las políticas establecidas por la Dirección del ente y el control interno vigente en el mismo
- . el objetivo de cada revisión en particular
- . los requerimientos de organismos oficiales de contralor...

Por otra parte en el capítulo 4 se trata acerca de la obtención de evidencias y dice que:

1. para llevar a cabo adecuadamente la labor de Auditoría Interna se debe obtener evidencia comprobatoria válida y suficiente que sustente en forma apropiada las observaciones y recomendaciones a ser reveladas

2. la evidencia comprobatoria válida y suficiente debe estar constituida por información competente, relevante, útil y confiable...

3. a efectos de recabar la información descripta, se deben emplear técnicas de auditoría que sean, en lo posible, elegidas con anterioridad, aplicándolas o alternándolas si las circunstancias lo indican

4. las técnicas a emplear deben comprender:

a. comparación de las informaciones con los registros correspondientes, realizando pruebas parciales y selectivas de estos últimos, con su documentación respaldatoria...

c. confirmaciones directas con terceros...

Estos son en síntesis los aspectos considerados por las normas de auditoría interna que son relevantes a los efectos de nuestro trabajo.

## TECNICAS APLICABLES

La introducción del procesamiento electrónico de datos no modificó los objetivos de la auditoría interna pero sí influyó en cuanto a los medios empleados para la verificación.

En una organización donde se procesa información por computadora existe la opción de realizar la auditoría interna sin utilizar el equipo o bien empleándolo como un medio para efectuar las pruebas del caso.

A continuación vamos a referirnos a las técnicas que pueden aplicarse en el trabajo de auditoría interna, dividiendo a dicha tarea en tres etapas que son: planeamiento, relevamiento y evaluación del sistema de control interno y realización de pruebas sobre los registros.

### PLANEAMIENTO

Para cumplir con lo prescripto por las normas con respecto a la etapa de planeamiento de la auditoría pueden utilizarse las siguientes técnicas:

- . selección de áreas de auditoría
- . scoring
- . software de auditoría para localizaciones múltiples
- . centro de competencia

Estas técnicas no fueron citadas en el capítulo de auditoría externa porque creemos que son más aplicables en el caso de la auditoría interna aunque bien podrían utilizar

se en aquella cuando la dimensión de la tarea como el tamaño de la organización a auditar lo justifiquen.

Las dos primeras técnicas, selección de áreas de auditoría y scoring, tienen el objetivo de seleccionar las áreas a auditar. Esto lo hacen en función de las características de cada una y del riesgo que representan medido en función de indicadores que cuantifican la importancia relativa de los parámetros considerados en el selección. En estos casos no hablamos del riesgo derivado de las actividades de control, dado que éstas aún no habrían sido evaluadas en esta etapa, sino del riesgo relacionado con la importancia relativa de cada área o sector de la organización en función de diversos aspectos tales como por ejemplo:

- . exposición a fraudes
- . exposición a pérdida de control
- . valor de los activos con que cuenta
- . aplicación de efectivo
- . nivel de facturación
- . nivel de créditos pendientes
- . normas que deben cumplirse en el sector
- . cantidad e importancia de los informes que se emiten para la gerencia
- . confidencialidad de la información que se maneja
- . grado de complejidad de los sistemas de información con que cuenta el sector
- . otros factores que sean relevantes de acuerdo con las características del ente auditado y con el criterio de los auditores

Estas técnicas permiten determinar los siguientes aspectos que según las normas de auditoría interna forman par

te del Plan de Trabajo de auditoría interna:

- . naturaleza y envergadura de las áreas sujetas a revisión
- . el riesgo de control existente en cada área
- . el objetivo de la revisión en cada área
- . las revisiones que se realizarán
- . el alcance del trabajo
- . la periodicidad con que se efectuarán las tareas de auditoría en cada uno de los lugares

Además en base a esta información se decidirá, si es que la organización cuenta con múltiples localizaciones, si la auditoría se llevará a cabo en forma descentralizada o centralizada.

Por último queremos aclarar que ambas técnicas de selección son de carácter manual, no requiriendo para su desarrollo ningún proceso de computación.

En cuanto a las otras dos técnicas que mencionamos con relación al planeamiento, software de auditoría para localizaciones múltiples y centro de competencia, son de aplicación posterior a aquellas y constituyen los modos posibles de llevar a cabo la auditoría en una empresa con localizaciones múltiples. En ambos casos se requiere el desarrollo de un software especial de auditoría el cual es de aplicación regional o descentralizada para la primera de las técnicas y de aplicación centralizada en la segunda en que el centro de competencia se sitúa en el centro de cómputos principal de la organización.

Estas técnicas ayudan a la elaboración del Plan de Trabajo en cuanto a que definen la estructuración de las tareas de auditoría y con ello los recursos necesarios para realizar el trabajo tales como la dotación de personal.

## RELEVAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE CONTROL

La importancia de este paso es diferente para la auditoría interna que para la externa. Para esta última la evaluación de las actividades de control es un medio para definir los procedimientos a aplicar para la obtención de evidencia comprobatoria, en cambio para la auditoría interna esta tarea representa un fin en si mismo y de gran relevancia para el cumplimiento de sus funciones. De esta forma la revisión de los controles no constituye una actividad intermedia para la definición de los trabajos a realizar y cuyas observaciones son sólo subproductos de la tarea de auditoría, sino por el contrario son la esencia de la función de auditoría interna. Por lo tanto la realización de la labor debe ser mucho más extensa y profunda dado que las normas prescriben que el objetivo de la evaluación es determinar el grado de efectividad del sistema de control interno a lo largo de todo el proceso administrativo y recomendar los cambios necesarios para optimizarlo.

El auditor interno no debe contentarse sólo con saber si ciertas actividades claves de control le permiten depositar confianza en ellas durante una etapa posterior del trabajo, sino que debe asegurarse de que la totalidad del sistema de control de la organización funciona en forma efectiva y si así no fuere debe tener la suficiente capacidad como para sugerir las modificaciones del caso que permitan alcanzar un óptimo funcionamiento de las medidas de control. Así a los objetivos de control que debe verificar la auditoría externa deben adicionarse los de promover la eficiencia operativa y alentar la adhesión a las políticas prescriptas por la Direc\_

ción Superior, ambos a ser verificados también por auditoría interna.

Las técnicas a ser aplicadas en el proceso de relevamiento y evaluación del sistema de control por parte de auditoría interna son las mismas que citamos para la auditoría externa. No obstante, por las particularidades de cada función, es más característico que los auditores externos utilicen generalmente técnicas de aplicación posterior al procesamiento real. Esto se debe a que auditoría externa es una función que suele ser realizada en un momento dado, abarcando el examen de transacciones de un período pasado. La auditoría interna, en cambio, es una función que se ejerce permanentemente en la organización y brinda la posibilidad de que sus actividades se desarrollen en forma simultánea al proceso normal y con la utilización de técnicas de aplicación paralela al procesamiento de los datos reales.

Otra característica de la auditoría interna es la realización de pruebas especiales por cada tarea, contrariamente a la auditoría externa que, por lo común realiza pruebas generales que abarcan diversos objetivos. Entonces es común que al realizar una auditoría externa sea conveniente utilizar una combinación de técnicas con diferentes fines. Por su parte en la auditoría interna se aplican las técnicas en forma más individual por el objetivo concreto de cada tarea en particular que caracteriza a esta actividad. Así si lo que se quiere es probar un aspecto particular debe elegirse alguna de las técnicas que se adecue al cumplimiento del mismo y aplicarla individualmente. En este caso las llamadas técnicas complementarias o concurrentes pueden constituirse en técnicas principales para probar determinados aspectos que interesen a auditoría interna.

## FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

Para cumplir con estos objetivos no sólo es necesario aplicar técnicas que verifiquen el funcionamiento de los controles sino también otras que permitan cumplir con las siguientes funciones:

- . obtención de datos de los archivos
- . selección de muestras en base a determinados criterios
- . manejo u ordenamiento de información (clasificar, agrupar, resumir, fusionar información) de manera de hacerla más útil para el trabajo a realizar
- . comprobación de cálculos
- . emisión de solicitudes de confirmación a terceros
- . comparación de datos relacionados en diferentes archivos para verificar su consistencia y corrección
- . examinar aspectos relacionados con la calidad de los registros y archivos tales como su integridad, consistencia, validez, totales de control, etc.
- . preparar papeles de trabajo, análisis e informes especiales para auditoría
- . evaluación de la eficiencia y adecuación de los medios técnicos con que cuenta la organización para el manejo de la información

Todas estas tareas pueden efectuarse aplicando las técnicas que se citaron en el capítulo de auditoría externa, en la etapa de realización de pruebas sobre los registros del ente, tales como programas de la empresa, utilitarios, programas generalizados de auditoría y programas especiales de auditoría.

Para el caso particular de la auditoría interna entendemos que lo más conveniente sería crear un programa especial de auditoría, por las siguientes causas:

. el trabajo debe hacerse dentro del marco de una misma empresa o grupo empresario y las características operativas de cada organización en particular condicionan la estructura de sus sistemas de información, a su vez los controles se diseñan en función de dicha estructura y por lo tanto los procedimientos de auditoría deberían ser creados especialmente para ese medio

. los programas generalizados son demasiado flexibles y al tratarse de la aplicación a una sola empresa o grupo de empresas tal generalidad sería estéril y su no especialización podría conducir al incumplimiento de algunas funciones importantes para la auditoría interna, pudiendo resultar, en algunos casos, ineficaces y difíciles de manejar. Así los recursos que se ahorrarían al adquirirse los programas y no tener que desarrollarlos se podrían perder con creces en su aplicación.

. los programas ya existentes en la empresa, usados en el procesamiento normal, y los programas utilitarios, al no haber sido creados con el fin especial de satisfacer los requerimientos de auditoría interna, podrían carecer de ciertas funciones necesarias para esta tarea y en caso de decidirse su adaptación, existiría la posibilidad de que los costos de modificación sean muy significativos

. las actividades operativas dentro de una empresa o grupo empresario suelen ser constantes en el tiempo o bien sufrir muy pocas modificaciones

. el auditor interno es un especialista en una determinada empresa o ramo de actividad y un generalista dentro de ella, contrariamente al auditor externo que es un especialista en la función de auditoría aplicable a una generalidad de organizaciones de diferente actividad y magnitud. En consecuencia para los fines de auditoría interna se hace necesario

crear programas especiales que se adecuen a las características del sistema de información de la empresa tanto como a los objetivos de auditoría que se persigan en ese medio.

. si bien los programas especiales de auditoría pueden tener un costo de desarrollo significativo (casi siempre mayor al de adquisición de un programa generalizado) y al ser destinado a una sola organización, ese costo se asume una única vez y permite ser aplicado en forma repetitiva de ahí en más.

Por lo tanto la elección se haría en función de una mayor calidad de la auditoría que estaría garantizada por los programas especiales frente a los programas generalizados de auditoría, no obstante que el desarrollo de aquellos requiere un elevado nivel de conocimientos de sistemas por parte de los auditores internos.

7. AUDITORIA CON Y SIN EL EMPLEO DEL  
COMPUTADOR

En un medio computadorizado el auditor (externo o interno) podrá optar por aplicar procedimientos de auditoría utilizando o no al equipo como elemento de trabajo.

#### AUDITORIA SIN EL EMPLEO DEL COMPUTADOR

Las características que debe reunir un sistema para que pueda ser auditado sin el empleo del computador son las siguientes:

- . las aplicaciones no deben ser más complicadas que sus predecesoras manuales, en otras palabras, las mismas deben reproducir mediante el computador lo que antes se hacía manualmente o por otros medios no electrónicos, sin incorporar nuevos procesos propios de la computación

- . las entradas y salidas deben detallar todos los registros de manera de poder efectuar un seguimiento manual de los mismos sin mayores dificultades

- . las operaciones deben estar agrupadas en lotes clasificados y procesados en forma secuencial mediante el uso de archivos ordenados secuencialmente

- . debe efectuarse un registro manual de las operaciones seguido por la conversión de información a una forma legible por la máquina

- . toda la información debe estar disponible en la forma de listados e informes de computación de manera que el auditor no tenga necesidad de solicitar listados, informes o análisis especiales

- . el procesamiento debe ser fácilmente comprensible

- . el personal de la empresa debe requerir de re\_

gistros visuales para sus tareas normales y para todos los procesos que se desarrollen, siendo los listados especiales emitidos sólo para la contestación de consultas no rutinarias, la realización de comprobaciones y la corrección de errores

En un sistema con estas características puede desarrollarse sin inconvenientes una auditoría basada en métodos tradicionales.

El auditor desarrollará su tarea omitiendo virtualmente la existencia del computador y aplicará los procedimientos clásicos de auditoría tal como lo haría en el caso de un sistema manual o mecánico.

Las aplicaciones del computador, en vista que son sólo una reproducción del anterior sistema no electrónico, resultan fácilmente comprensibles para el auditor.

La existencia de registraciones manuales con anterioridad a su conversión a formas legibles sólo por la máquina facilita la búsqueda y el cotejo de los registros iniciales.

El ingreso de los datos en lotes clasificados secuencialmente asegura un ordenamiento uniforme de los registros en las diferentes etapas del procesamiento. Este hecho junto con el mantenimiento de registros detallados en las entradas y salidas sin que se produzcan agrupamientos de información permiten que los datos sean fácilmente identificables, posibilitando su seguimiento a través de todo el proceso. Así se puede obviar al equipo considerándolo como una caja negra.

Esta situación es muy conveniente para aquel auditor que, sin tener conocimientos de computación, deba encarar la auditoría de una empresa que cuenta con un sistema de procesamiento electrónico de datos. El hecho de que el personal de dicha empresa necesite de registros visuales en todas las etapas del procesamiento hace que la mayor parte de la informa\_

ción que requiere auditoría esté disponible en la forma de listados impresos. Por lo tanto es poco probable que exista información imprescindible para auditoría sólo registrada en una forma legible por la máquina y cuya impresión debería ser solicitada expresamente por el auditor.

Es fácil advertir que en este contexto el auditor únicamente trabajará con informes impresos e información de carácter no computacional como documentación de origen y registros manuales intermedios.

Toda esta documentación será objeto de revisión, verificación, evaluación y cotejo con información relacionada y sometida a cualquier otro proceso de carácter manual que requiera la tarea de auditoría.

Del análisis de la documentación se inferirá el procesamiento a que fue sometida. Esto permitirá evaluar la aplicación de los procedimientos operativos y la actuación de los controles del sistema.

Los inconvenientes que presenta la auditoría sin el empleo del computador son los siguientes:

. los controles se prueban mediante la revisión de informes de errores y del examen de éstos sólo pueden surgir que los controles que en ellos figuran funcionan correctamente. Pero como los errores no detectados obviamente no quedan registrados en los listados de inconsistencias, la ineficacia, mal funcionamiento, no aplicación e inexistencia de los controles que deberían cubrirlos no surge de este tipo de prueba.

. representa un desaprovechamiento de las posibilidades que brinda la computación a la tarea de auditoría

. implica la necesidad de una planeación anticipada que permita la conservación de los datos y la emisión de los listados que necesite auditoría

- . se logra una menor eficiencia que la que se puede alcanzar con el uso del equipo
- . requiere un mayor tiempo para el desarrollo de las tareas de auditoría
- . la auditoría tiene un alcance más limitado

#### CARACTERISTICAS DE LOS ACTUALES SISTEMAS

Actualmente la mayoría de los sistemas importantes no responden a las características que mencionamos anteriormente, sino por el contrario su estructura y funcionamiento son completamente diferentes basándose en el procesamiento en tiempo real y en la interacción de sus componentes que se hallan distribuidos físicamente en distintos lugares.

Las características principales de estos sistemas son las que enunciarnos a continuación:

- . son sistemas complejos y difíciles de comprender para quienes no tengan conocimientos previos de computación
- . la salida de información suele ser concisa, no detallándose todos los registros
- . se carece de impresiones intermedias
- . las operaciones son pasadas por varios archivos al mismo tiempo, produciendo su actualización en forma simultánea
- . es reducida la cantidad de listados que se emite
- . las transacciones no se agrupan en lotes clasificados en una determinada secuencia
- . las operaciones no se procesan en forma diferida sino a medida que se producen los hechos que las originan

. no pueden utilizarse archivos de acceso secuencial sino de acceso directo por las razones apuntadas antes

. no se efectúan registros manuales intermedios, se ingresa directamente la información desde los documentos de origen

. gran parte de la información se halla contenida en los archivos en forma sólo legible por la máquina, de esta manera el auditor, para efectuar su trabajo sin acudir al empleo del computador, debería solicitar la emisión de gran cantidad de listados

. el personal generalmente no necesita de listados impresos para la ejecución de sus tareas normales dado que suele trabajar mediante consultas por pantalla

. el sistema resultante es muy diferente a su predecesor manual o mecánico

. muchas tareas que antes eran procesadas parcialmente y emitidas para continuar con su proceso manual o mecánico, ahora han sido totalmente incorporadas al computador e incluso encadenadas con otras, convirtiéndose en simples pasos intermedios de procesamiento de los cuales no quedan rastros visibles

. el volumen de datos procesados es muy elevado

La posibilidad de trabajar en tiempo real provoca una distorsión en el orden de las transacciones en comparación con los sistemas menos evolucionados. Estos últimos estaban basados en el acceso y organización de tipo secuencial de los archivos. En los actuales sistemas interactivos las operaciones se ingresan en la medida en que se originan y por lo tanto no respetan un determinado orden ni es necesario agruparlas en lotes clasificados. Debido a estas razones se ha abandonado el es

quema secuencial, tan característico de los sistemas anteriores y se adoptan archivos de acceso directo.

Asimismo, al ingresarse datos y efectuarse consultas a través de una pantalla, se han eliminado los registros manuales intermedios, previos al acceso de información como así también gran cantidad de informes impresos que antes eran esenciales para que el personal de la empresa pudiera desarrollar sus tareas.

Por otra parte la posibilidad de actualizar varios archivos en forma simultánea ha permitido el encadenamiento de muchas tareas, suprimiéndose de esta forma las impresiones intermedias.

Así el uso de la pantalla y la agrupación de tareas produjo que gran parte de la información no se emita en la forma de listados impresos, quedando contenida en los archivos en una forma únicamente legible por la máquina. Entonces no sólo se dispone de menor cantidad de listados sino que además estos contienen información resumida.

Esto no constituye un inconveniente si consideramos la posibilidad que se tiene en todos los casos de imprimir por medio del equipo toda la información contenida en los archivos. La dificultad radica en que el volumen de datos con que normalmente trabaja un sistema moderno es mucho mayor que el característico de otros sistemas, por lo que la cantidad de información a imprimir se puede tornar inmanejable.

Como es evidente, no se dan las condiciones anteriormente expuestas para desarrollar una auditoría sin el empleo del computador cumpliendo con metas razonables de eficiencia.

Las características enunciadas hacen suponer un sistema muy diferente a sus predecesores manuales y mecánicos y realmente mucho más complejo. Por lo tanto si los procedimientos

tos de auditoría antes se adaptaban a los esquemas manual o mecánico, en el caso de los sistemas avanzados, los procedimientos deben diseñarse también en función de las condiciones del medio en que se aplican.

En este nuevo marco la aplicación de procedimientos originados en otras necesidades no es lo más adecuado aún cuando operativamente sea posible. Primeramente porque la tarea puede resultar muy compleja y luego por el costo de oportunidad que representa el desaprovechamiento de las posibilidades del equipo.

De esta forma, la tarea de auditoría realizada manualmente será muy compleja en un contexto como el descrito debido a las siguientes causas:

- . las transacciones ingresan al sistema en el momento de producirse, normalmente se archivan físicamente en orden de llegada y lógicamente en función del orden que se requiere para los archivos de computación y para las salidas. Esto complica la búsqueda retrospectiva de la documentación de origen, que respalda las operaciones de la empresa. Este cambio afecta a un procedimiento clásico de auditoría que es la prueba de transacciones, ya sea como prueba sustantiva como de cumplimiento.

- . el hecho de que la información de salida se presente en forma resumida implica que los datos deban ser reconstruidos previamente a su análisis. Esta suele ser una ardua tarea sobre todo cuando se trabaja con grandes volúmenes de información, como es característico en estos sistemas y una de las razones más importantes de su implementación.

- . al no hallarse detallados los registros en las entradas y salidas se dificulta su posibilidad de apareamiento y con ello la identificación y seguimiento de las operaciones

. la gran cantidad de información que no se halla impresa en listados sino sólo contenida en archivos magnéticos hace que se pierda buena parte del rastro de auditoría. Una alternativa sería el uso de una terminal, pero su ocupación por parte de auditoría podría obstruir el normal desenvolvimiento de las actividades de la empresa, por lo que al resolver un inconveniente se crearía otro de igual o mayor magnitud.

Todo esto hace que el trabajo de auditoría se torne muy complicado, requiera gran cantidad de tiempo, se corran importantes riesgos y se asuman elevados costos. De no existir otro camino no habría otra salida que realizar la tarea en la forma descrita, pero el computador brinda toda una gama de posibilidades para el ejercicio de la auditoría permitiendo automatizar muchas tareas.

8. TECNICAS DE AUDITORIA DE SISTEMAS

## SELECCION DE AREAS DE AUDITORIA

### Objetivo

Optimizar el uso de los recursos de auditoría al enfocar la atención en áreas con problemas potenciales. Estas áreas son previamente seleccionadas por medio de la aplicación del método.

### Características de la organización

Es aplicable a organizaciones con localizaciones múltiples y con un alto grado de integración de sus sistemas en todas sus áreas. Además en dichas localizaciones las operaciones que se desarrollan deben ser similares.

### Características de la técnica y procedimiento

Las áreas se seleccionan a través del desarrollo de una matriz compuesta por claves indicadoras a las cuales se les da valor para cada área. Estos valores permiten evaluar las áreas y determinar cuáles auditar en función de las deficiencias que presentan. Los indicadores clave están constituidos por información relevante de cada uno de los sectores que se extrae directamente del sistema en línea. Auditoría examina el informe producido y selecciona áreas a ser auditadas basándose en criterios absolutos o en la comparación con otros sectores de la organización.

La información presentada en forma de matriz per

mite la comparación entre los datos reales y los estimados en cada área o de una con respecto a la otra u otras. De esta manera los indicadores clave pueden ser comparados con criterios preestablecidos, performances históricas o promedios.

La elección de los indicadores clave depende de lo que sea más importante desde el punto de vista de auditoría. Por lo tanto los aspectos a considerar son variables aunque a modo de ejemplo podemos decir que los más comunes son la exposición al riesgo de fraude, pérdida de control, desviaciones respecto de lo planeado, niveles inusuales de cambio entre otros. En función de estos factores o los que sean considerados más significativos se seleccionarán los indicadores clave. Estos pueden ser, también a modo de ejemplo, totales de control de activos, aplicación de efectivo, cuentas a cobrar pendientes, niveles de facturación, etc.

Tanto las áreas como los indicadores clave que miden su performance son específicos, dependiendo de la organización de que se trate, su estructura y sus características.

De la aplicación del método se obtiene la siguiente información:

- . grado en que cada indicador de cada área ha reunido los estándares de performance preestablecidos (estos grados son pasa, falla o dato no disponible)

- . valor real y peso de todos los indicadores, por lo cual una oficina puede tener un nivel aceptable en algunas áreas y fallar en otras y todavía tener un promedio aceptable debido al peso relativo asignado a cada área

- . dato actual de cada indicador de cada oficina en un período de tiempo determinado

- . evolución de doce meses de cada indicador de cada área y el grado de cumplimiento de la meta propuesta en ese período

## Características del auditor

Para aplicar esta técnica se necesita poco entrenamiento pero el desarrollo e implementación es complejo requiriendo un avanzado conocimiento en procesamiento de datos y un conocimiento básico de estructuras de sistemas. Pero no obstante es más importante aún la capacidad de seleccionar y desarrollar indicadores clave respecto del total de datos disponibles en los diversos sistemas en uso en la organización. Esto requiere un intenso conocimiento de la aplicación y de auditoría en general.

## Costos

El mayor costo está representado por el tiempo que demanda determinar cuáles indicadores serán usados y especificar los informes necesarios. Además debe considerarse el esfuerzo de programación y el costo de correr los programas. Por otra parte el tiempo de mantenimiento de la técnica es directamente proporcional a la forma en que los indicadores originales fueron elegidos y a cuán a menudo son modificados para reunir los requerimientos de auditoría.

## Ventajas

- 1) permite concentrar los esfuerzos de auditoría en las áreas con problemas potenciales, obviando aquellas que no presentan mayores inconvenientes
- 2) contribuye al aumento de la eficiencia de la auditoría por el menor tiempo de trabajo que representa la a..

signación de los recursos a los sectores de mayor riesgo

3) presenta los datos con un criterio de conjunto respecto de toda la organización y correspondientes a un mismo momento

4) facilitan el establecimiento de un plan de auditoría

5) permite localizar debilidades en forma anticipada evitando que se conviertan en mayores problemas

#### Desventajas

1) esta técnica sólo puede ser empleada por aquellas organizaciones que tengan instalados sistemas integrados en la mayor parte de sus áreas funcionales y que su información sea accesible oportunamente

2) es una técnica sofisticada requiriendo personal de auditoría y de procesamiento de datos altamente capacitado

3) no es un método adecuado para aquellas áreas que requieran un análisis físico de auditoría dado que el fraude cometido vía computación podría incluir los elementos de auditoría y sería conveniente no exponerse a ese riesgo

#### Perspectivas

Las perspectivas de uso de esta técnica son favorables y dependen de la mayor cantidad de organizaciones que hayan implementado sistemas integrados que apoyen al área de auditoría.

## SCORING

### Objetivo

Maximizar la efectividad de la auditoría al seleccionar sistemas mediante una técnica de planeamiento para su posterior revisión.

### Características de la organización

Las organizaciones deberán poseer sistemas cuyos datos estén disponibles para su uso en forma oportuna. Estos datos deben estar definidos para todos los sistemas que tengan que ser evaluados.

La técnica no sería aplicable a organizaciones con sistemas recién implementados porque algunos factores usados requieren información basada en la experiencia como así también tener consistencia histórica.

### Características de la técnica y procedimiento

Para la implementación de esta técnica debe examinarse previamente el carácter de las actividades de la organización, sus metas y particularmente su exposición a riesgos.

Estos factores determinan la localización de los esfuerzos de auditoría y por lo tanto deben estar reflejados en la evaluación de cada sistema.

Para su desarrollo este método identifica las características cuantificables de un sistema de computación que

es significativo desde el punto de vista del análisis del riesgo. Dichas características son pesadas y combinadas para obtener un valor. Este valor numérico permite al auditor clasificar sistemas en orden de su necesidad de ser auditado. Así la necesidad es evaluada más que en forma intuitiva.

Para poder realizar esta tarea el auditor debe identificar previamente las características claves de los sistemas y cada una debe ser evaluada individualmente. Estas características varían de acuerdo a la organización de que se trate y a modo de ejemplo podrían ser:

- . si el sistema es financiero o no
- . monto de los activos controlados por el sistema
- . si el sistema es por lotes o en línea
- . cantidad de archivos importantes que el sistema actualiza
- . recursos de computación utilizados por el sistema
- . software utilizado por el sistema (sistema operativo, telecomunicaciones, etc.)
- . normas estatutarias que el sistema debe cumplir
- . cantidad de informes para la gerencia que produce
- . vulnerabilidad al fraude
- . cantidad de sistemas clave asociados
- . gastos de mantenimiento
- . experiencia requerida para el personal de sistemas
- . participación de los usuarios en el diseño del sistema
- . participación de los auditores en el diseño del sistema
- . cantidad de programas que lo componen

No todas estas características son de igual importancia en la determinación del riesgo potencial o exposición a pérdidas de un determinado sistema.

Los auditores deben crear un algoritmo que considere las características importantes de la organización y un método de pesar la importancia de cada una de ellas. Con este método la selección se convierte en sistemática.

Una vez efectuada la valuación debe hacerse una cuidadosa interpretación de la misma. Esta provee una base para clasificar objetivamente a los sistemas en términos de su riesgo potencial relativo.

En síntesis los pasos para la aplicación de la técnica son:

- . elaborar una lista de sistemas a ser considerados por auditoría
- . determinar los aspectos importantes de cada sistema
- . asignar un puntaje a cada uno de los aspectos relevantes
- . basándose en los puntajes clasificar los sistemas de acuerdo a las necesidades de auditoría
- . aplicar el juicio de auditoría para desarrollar el plan final

Al puntaje final se llega a través de la sumatoria de los puntajes asignados a cada factor del sistema evaluado. Algunos factores reflejarán la criticidad del sistema y otros su auditabilidad.

Finalmente el proceso de scoring debería ser repetido periódicamente como parte del planeamiento de auditoría para tomar en cuenta los cambios en el sistema.

## Características del auditor

Para un auditor experimentado no hay ningún requerimiento de entrenamiento particular para usar esta técnica, sin embargo el conocimiento general de procesamiento de datos es valioso para la selección de los factores a ser usados en la evaluación y para la determinación del peso de los mismos.

## Costos

El único costo para la aplicación del sistema es el tiempo de auditoría necesario para la misma, no existiendo otros gastos relacionados con el proceso.

El tiempo de aplicación puede demandar alrededor de dos días de trabajo, lo que implica que su costo es bastante reducido.

En cambio el desarrollo del método es costoso dado que puede representar varias semanas-hombre de trabajo por parte de auditoría.

## Ventajas

1) permite distribuir en forma eficiente el esfuerzo de auditoría al enfocar su atención en los sistemas más críticos de la organización desde el punto de vista de su importancia relativa y de su exposición a riesgos

2) reduce los recursos aplicados por auditoría tales como el tiempo empleado y consecuentemente el trabajo de su personal

3) no requiere un conocimiento especializado de

parte de los auditores que deben desarrollarlo y aplicarlo si no tan sólo la capacidad de un profesional experimentado en tareas de auditoría

4) no requiere grandes esfuerzos económicos especialmente en su aplicación

### Desventajas

1) dificultad en la identificación de los factores relevantes y en la identificación de los pesos propios de aquellos factores por diferencias de criterios

2) arbitrariedad de los juicios, lo cual convierte en menos confiables sus resultados principalmente cuando dicho resultado es un promedio de puntajes que provienen de una apreciación subjetiva

3) es difícil de aplicar en sistemas recién implementados debido a que ciertos factores a evaluar requieren de información histórica para determinar su puntaje

4) aspectos tales como la intuición, el deseo de la gerencia o los resultados anteriores pueden afectar la corrección del algoritmo

5) es necesario refinar repetitivamente el algoritmo toda vez que se aplique para adecuarlo a los cambios que sufran los sistemas

### Perspectivas

El uso del scoring intensifica la tendencia hacia la cuantificación de la auditoría.

Por otra parte se cree que la calidad no es cuan

tificable para la auditoría por lo que la determinación de las características del sistema a ser usadas, sus pesos y su combinación son críticas para la utilidad de este método.

La anterior es una limitación para el uso futuro de esta técnica por lo que sus perspectivas de aplicación son inciertas.

Tiene varias ventajas y también algunos inconvenientes que deben contrapesarse pero por sobre todas las cosas requiere un desarrollo más general en su aplicación de manera de proveer una experiencia de campo que haga que gane o no aceptación como herramienta de auditoría de sistemas.

## SOFTWARE DE AUDITORIA PARA LOCALIZACIONES MULTIPLES

### Objetivo

Su objetivo es la evaluación de sistemas utilizados en diferentes localizaciones de una organización.

### Características de la organización

Esta técnica se adapta a organizaciones que teniendo múltiples localizaciones de actividad cuentan con centros de cómputos regionales y un equipo de desarrollo y programación de sistemas centralizado. Además para un efectivo uso del método los centros regionales deben tener sistemas de características similares en todas sus localizaciones. Cuanto mayor sea la similitud mayores serán las probabilidades de éxito en la aplicación de la técnica. Las áreas donde es deseable la similitud son: hardware, sistemas operativos, diseño de los sistemas, contenido de los archivos, formato de los registros y software de aplicación. Si existieran pequeñas diferencias y estuvieran bien documentadas no reducirán la efectividad de la técnica, pero si estas diferencias fueran importantes y/o no se hallaran bien documentadas esta técnica no sería aplicable.

### Características de la técnica y procedimiento

La técnica se basa en el desarrollo de un juego de programas de auditoría para aplicarse en la evaluación de

los sistemas utilizados en las distintas localizaciones de la organización.

Los programas son desarrollados en la localización central y luego se instalan en el centro de cómputos regional.

Una vez instalados en cada lugar los programas se corren bajo el control de los auditores no habiendo ninguna diferencia funcional entre esta técnica y otros tipos de software de auditoría.

Para la implementación lo primero que debe considerarse es si un paquete de este tipo puede satisfacer los requerimientos de las diversas localizaciones. Los factores que juegan en esta decisión son las similitudes y diferencias entre sistemas de aplicación, software y hardware de los distintos lugares.

Dentro de cada aplicación debe considerarse si existe coincidencia en la estructura y contenido de los archivos, en la lógica del procesamiento y en la estructura del sistema que debe ser examinado. Todas estas características deben ser analizadas para saber si es posible la aplicación de la técnica. También debe considerarse la efectividad en la función de mantenimiento de los programas para asegurar que todas las localizaciones usen las versiones vigentes del software de auditoría.

Por otra parte debe realizarse un análisis de la adecuación del paquete para determinar si el mismo cumple con los objetivos de auditoría y si puede ser corrido en las distintas localizaciones.

Los pasos típicos que comprende este procedimiento son los siguientes:

- 1) identificación de los sistemas a auditar, para lo cual se requiere un análisis de las similitudes y diferencias existentes en los distintos lugares

2) determinación de los factores que deben ser evaluados en función del conjunto de los objetivos de la auditoría

3) análisis del sistema a ser auditado para adquirir un conocimiento del mismo a través de la revisión de la documentación existente en todas las localizaciones y determinación de todas las diferencias que deben ser tenidas en cuenta al realizar la aplicación

4) desarrollo de los procedimientos de auditoría a ser usados y su documentación

5) programación del paquete de auditoría de acuerdo a los estándares de desarrollo del sistema, los programas deben ser diseñados y escritos sobre los equipos ubicados en las diferentes localizaciones, siendo esto particularmente importante si los equipos, sus sistemas operativos u otro soft\_ware fueran diferentes

6) prueba de los programas creados en el punto anterior

7) preparación de la documentación de operación la cual contendrá instrucciones para los auditores en el uso del software e instrucciones operativas para el centro de cómputos regional tanto como la documentación para el propio sistema de aplicación. La documentación para los auditores de campo y para el personal del centro de cómputos regional debe considerar que la auditoría será efectuada sin el apoyo del departamento central de auditoría y por lo tanto describir los procedimientos aplicables a las diferencias de cada localización en particular.

8) distribuir el software y la documentación para cada usuario inicial

9) solicitar y analizar el "feedback" desde el campo. Esto está relacionado con la incorporación de cambios

para mejorar las técnicas de auditoría basadas en la actual experiencia

10) actualizar los programas y la documentación

El proceso de diseño generalmente es realizado por especialistas en auditoría de sistemas que han participado en los distintos trabajos de auditoría. Su objetivo de diseño es el desarrollo de un programa que requerirá la menor interfase manual posible por parte de los auditores usuarios del sistema. Estos programas realizan muchas pruebas de rutina en forma automática evitando que el auditor tenga que hacerlas manualmente.

A raíz de que el software debe ser corrido en sitios remotos la documentación es muy importante. Se pueden usar los siguientes elementos en la preparación de la documentación del software de auditoría:

- . descripción narrativa del propósito del paquete de auditoría, los objetivos a alcanzar y el contenido del paquete

- . los nombres de los programas a ser auditados y una descripción sucinta de la función de cada uno

- . detalle paso a paso de las instrucciones para el software de auditoría

- . una muestra de todas las salidas que el auditor recibirá desde el programa

- . instrucciones de operación completas para el operador del centro de procesamiento de datos

- . diagramas de flujo del paquete de auditoría

La documentación manual es diseñada para ser un documento independiente que puede ser usado por un auditor que no tenga experiencia en programación y por un operador de computadora que será responsable de correr el paquete.

## Características del auditor

En este punto debemos separar las características que debe reunir el auditor para aplicar la técnica de aquellas que son necesarias para el desarrollo de la misma.

El entrenamiento para la aplicación de la técnica es mínimo. No se requiere experiencia en computación debido a que la oficina central hace la programación y el centro de procesamiento externo corre los programas de acuerdo a las instrucciones dadas. El personal de las regionales no necesita más preparación que el entrenamiento en el uso del paquete de auditoría enviado desde el centro de cómputos central.

El centro principal tiene un completo control sobre el uso de este método siendo sus integrantes los únicos con conocimiento y autoridad para cambiar el paquete.

Por lo tanto para esta tarea se requiere que el auditor tenga un conocimiento básico de procesamiento de datos, procedimientos y controles del sistema de aplicación y de los controles del centro de cómputos.

Los requerimientos de entrenamiento para el desarrollo de un paquete de auditoría para aplicar en múltiples localizaciones son más exigentes que para la aplicación del método. En este caso se requiere que el auditor tenga un conocimiento avanzado de procesamiento de datos, de estructuras de sistemas de aplicación y de programación de aplicaciones, además de un conocimiento básico de controles y procedimientos de sistemas de aplicación, controles del centro de cómputos y desarrollo de sistemas.

Como podemos ver la mayor capacitación que exige el desarrollo de un paquete respecto de su sola aplicación implica un cambio importante en las características del auditor.

## Costos

No es tan costoso el uso de esta técnica como su desarrollo.

El tiempo de desarrollo de una aplicación varía entre una y cuatro semanas.

El tiempo de operación por cada aplicación es altamente variable y depende principalmente de cuánto se tarda en la extracción de datos y en la impresión de los informes que requiera el paquete.

El desarrollo de un paquete no basado en un software de auditoría es más costoso aún dependiendo del alcance y complejidad de dicho software.

## Ventajas

1) mejora la eficiencia en las operaciones y permite el control a un reducido costo

2) incrementa la eficiencia de la auditoría y de la aplicación a raíz del monitoreo de esta

3) disminuye el tiempo requerido para ejecutar una auditoría

4) debido a la estandarización tiende a minimizar el efecto de la escasez de experiencia y entrenamiento del personal de auditoría. Auditores inexpertos pueden hacer una efectiva auditoría con sólo consultar un manual.

5) no es necesario que el auditor aprenda programación para el uso del paquete. Siempre que este encuentre un problema o una instancia de incumplimiento puede llamar al departamento central de auditoría.

6) el repetido uso de la técnica por distintos au

ditores en distintas localizaciones tiende a descubrir los problemas y hace que el sistema resulte más confiable

7) mejora la detección de fraudes, defalcos, errores u omisiones por el uso de programas sofisticados que pueden programarse regionalmente

8) los gerentes locales pueden utilizar el software para monitorear sus propias operaciones por lo que no sólo es útil para auditoría sino también para los sectores operativos

9) la aplicación de esta técnica puede resultar en la incorporación de mejoras funcionales a través de las sugerencias de los auditores

#### Desventajas

1) escasa aplicabilidad a diversas operaciones de manera que ciertos procedimientos seguidos en lugares particulares pueden quedar más allá del alcance de la auditoría

2) las aplicaciones usadas en los diversos centros de cómputos deben guardar similitud, en caso contrario la técnica podría resultar poco efectiva

3) la organización que utilice esta técnica debería poseer auditores regionales experimentados en el uso del software de auditoría o paquetes equivalentes

4) es necesaria la existencia de un equipo central de auditoría que tenga suficiente conocimiento del contexto local

5) deben desarrollarse paquetes lo suficientemente flexibles y abarcativos para lograr los objetivos de auditoría en las diferentes localizaciones

## Perspectivas

La utilización de esta técnica crece con la tendencia hacia la descentralización en las organizaciones y el auge de los sistemas distribuidos.

Dentro de este contexto se aprovechan sus ventajas de estandarización de los programas de auditoría y de reducidos costos, dando un mayor control operacional a los auditores regionales.

Por todo lo dicho entendemos que las expectativas de aplicación de este método de aquí en más son favorables.

## CENTRO DE COMPETENCIA

### Objetivo

Evaluar los sistemas utilizados en las diferentes localizaciones de una organización.

### Características de la organización

Es aplicable a organizaciones con múltiples localizaciones pero con una definida tendencia hacia la centralización administrativa.

### Características de la técnica y procedimiento

El centro de competencia es un centro de cómputos establecido en una localización central que es responsable de la ejecución de los programas de auditoría.

En este centro se reciben los archivos de datos desde otras localizaciones, se ejecutan los programas de auditoría y se distribuyen los informes resultantes entre los auditores enviándolos a las distintas unidades regionales.

La auditoría es centralizada, eliminando así muchos de los problemas que podrían producirse por la ejecución del software en todas las localizaciones en forma independiente.

El uso de esta técnica comprende la identificación o establecimiento de una localización central de computación para correr los programas de auditoría.

Los auditores de localizaciones remotas deben preparar sus especificaciones de procesamiento de acuerdo a las guías y procedimientos de operación provistos por el centro de competencia.

Por su parte el personal de auditoría del centro de competencia es responsable de la recepción del material que envían los auditores de campo, del desarrollo de la aplicación, de la corrida del software de auditoría y de la distribución oportuna de los informes de salida. Además el personal del centro es responsable de la preparación de los procedimientos de operación para el uso del mismo.

Los procedimientos típicos para la aplicación del método son los siguientes:

1) instalación y ejecución de programas de auditoría de propósitos generales y distribución de salidas para los auditores de campo en forma oportuna

2) escritura de los programas que acepten requerimientos especiales, no contenidos en el software general y someterlos al mismo proceso de los programas generales en cuanto a su instalación, ejecución y distribución de salidas

3) establecimiento y mantenimiento de una biblioteca central de programas y archivos de datos recibidos desde las distintas localizaciones de la organización

4) determinación de los requerimientos en cuanto a la recepción de los datos desde los diversos lugares y monitoreo de la exactitud y oportunidad en la recepción de los mismos

5) mantenimiento de un adecuado back-up de archivos y de procedimientos de recuperación

6) asistencia en el diseño, desarrollo y prueba de nuevos procedimientos de auditoría

7) apoyo a los auditores de campo en el uso del

software de auditoría

8) establecimiento de los procedimientos de auditoría para la recepción de los datos desde los diversos lugares y monitoreo de la exactitud y oportunidad en la recepción de los mismos

9) obtención del hardware y el software necesarios para cumplir con todos los puntos anteriores

#### Características del auditor

Debemos hacer una distinción entre los requerimientos que deben cumplir los auditores a cargo del centro de competencia, el personal del centro de competencia y los auditores de campo localizados en los diferentes lugares.

El personal de auditoría que maneja el centro de competencia debe tener un conocimiento básico de: procesamiento de datos, estructuras de sistemas, procedimientos y controles de sistemas de aplicación y programación de aplicaciones. Adicionalmente se requiere que posean un avanzado conocimiento sobre controles del centro de cómputos.

El personal del centro de competencia debe tener un detallado y específico conocimiento del software de auditoría que se está usando, un conocimiento general de programas utilitarios y la necesaria experiencia en programación que lo habilita a escribir los programas que satisfagan requerimientos especiales no cubiertos por la ejecución del software generalizado de auditoría existente en el centro.

Por último los auditores de las unidades regionales deberán tener un conocimiento básico de procesamiento de datos y de controles y procedimientos de sistemas de aplicación, además de estar entrenados en el uso específico de la



3) se alcanza una mayor eficiencia debido a la eliminación de la duplicación de esfuerzos resultante de correr los programas en un solo lugar en vez de hacerlo en cada una de las localizaciones remotas

4) se obtiene un control centralizado de todos los archivos mantenidos por el staff de auditoría

5) se produce un incremento en la utilización del software de auditoría debido a la conveniencia de su uso

6) se mantiene un alto grado de independencia en la aplicación de la técnica al eliminar la necesidad del auditor de campo de confiar en el apoyo local para programar y procesar

7) el uso de esta técnica implica la utilización de un método estandarizado para hacer la auditoría dado que se aplican programas comunes para evaluar los sistemas

### Desventajas

1) su costo es elevado

2) insume mayor tiempo por el requerido para transmitir los datos de las localizaciones hacia el centro de competencia y para enviar los informes resultantes del procesamiento desde este último hacia aquellas. Por lo tanto se hace necesario un planeamiento avanzado para asegurar que los datos requeridos estén a disposición cuando deban ser utilizados. El uso de dispositivos de transmisión de datos podría disminuir sustancialmente este exceso de tiempo, no obstante implica la utilización de mayores recursos de computación.

3) el uso del centro de competencia se hace más complejo cuando la organización cuenta con grandes sistemas de base de datos. Tales bases de datos por su tamaño no pueden

ser copiadas y transmitidas en forma directa sino que los datos necesarios deben ser extractados en una localización remota y entonces recién ser transmitidos. La solución de este problema también implica la utilización de mayores recursos de computación

4) el centro de competencia es una técnica que se adecua sólo a grandes organizaciones y generalmente con un sofisticado staff de auditoría, por lo que no sería un método aplicable a la generalidad de los casos

5) debido a los inconvenientes que se podrían producir en el centro de competencia sería conveniente que se mantenga una separación de responsabilidades de auditoría con respecto a las de procesamiento del centro

6) necesita mucha documentación exacta y completa

### Perspectivas

El centro de competencia es una técnica de auditoría con aplicabilidad especialmente en organizaciones con una política de control centralizada.

El proceso de descentralización que están desarrollando muchas organizaciones juega en contra del uso de este método y si esta tendencia continúa debemos concluir que su aplicabilidad será bastante limitada.

## CONJUNTO DE DATOS DE PRUEBA

### Objetivo

Verificar la exactitud de los sistemas ejecutándolos con la aplicación de un conjunto de datos de entrada preparados especialmente para producir resultados preestablecidos.

### Características de la organización

Es preferentemente aplicado en organizaciones que cuentan con sistemas por lotes, donde una parte importante del sistema de control interno está representado por los controles programados y donde resulta dificultoso seguir el rastro de la información desde el ingreso hasta la salida del proceso, habida cuenta de una numerosa y variada cantidad de transacciones de entrada.

Además es más conveniente su uso en sistemas que sufran muy pocos cambios.

Por lo visto la utilización de esta técnica depende más de las características del sistema que funciona en la organización que de las particularidades de la misma, siendo muy general su aplicación.

### Características de la técnica y procedimiento

Este método es aplicable tanto para hacer pruebas de aceptación previas a la utilización de un programa o bien

posteriores a la realización de modificaciones en el programa como para realizar pruebas de cumplimiento periódicas. Estas últimas son generalmente planeadas y controladas por los auditores.

Las fases del procedimiento para la aplicación de esta técnica son las siguientes:

1) Revisión de la aplicación. Esta tiene dos objetivos: adquirir familiaridad con los procedimientos del sistema y con las funciones ejecutadas por los usuarios y por el departamento de procesamiento de datos y determinar la existencia y adecuación de los procedimientos y documentación relacionada con la aplicación tanto en áreas de usuarios como en el centro de cómputos.

Los pasos que comprende esta fase son:

. coordinación del trabajo de auditoría, donde se efectúan consultas a personal usuario y del centro de cómputos, se discuten los objetivos generales de la auditoría y se asegura la cooperación para su logro por parte de aquellos sectores. Este paso es fundamental por tratarse de la primera auditoría.

. revisión de la documentación existente. La documentación del usuario comprende formularios, logs de control, procedimientos escritos y programas de procesamiento. El centro de cómputos tiene también documentación de interés para auditoría tal como formatos de registros, procedimientos de control, logs de control, diagramas de flujo, cronogramas de procesamiento y de retención de registros.

La revisión de toda esta documentación da un panorama al auditor de cómo es el sistema no siendo necesaria una revisión de los programas individuales y de su lógica excepto en situaciones donde no existe documentación del sistema o ella es muy escasa como para brindar una idea concreta del sistema. Sin embargo cuando los programas contengan módulos espe

cíficos dentro de sus rutinas de lógica es necesaria la revisión de los mismos (por ejemplo tasas de amortización o de impuestos escritas en los programas).

El auditor en este paso debe adquirir conocimiento de todas las funciones de la aplicación y de los diversos tipos de transacción usadas.

. observación de la preparación de las entradas. El auditor visita cada una de las áreas usuarias donde se prepara documentación de entrada. Allí observa los procedimientos de preparación y de control, revisa los procedimientos de cumplimiento y se hace una evaluación preliminar de la adecuación de los controles de entrada. Se dirige una particular atención al control de totales de entrada y a la corrección y reintegro de transacciones rechazadas durante el procesamiento.

. observación del flujo de transacciones. El flujo de transacciones entre el centro de cómputos y las áreas usuarias es importante desde el punto de vista del control. El auditor determina si existen adecuados controles y si están en uso dentro del centro para asegurar que los datos sean completos cuando se reciban para su procesamiento. Los controles de entrada dentro del centro son una combinación de controles manuales y rutinas automáticas de detección de errores de entrada. El flujo de transacciones está en la forma de lotes de comprobantes con un control de totales preparado por el usuario.

. observación de la salida del procesamiento. La salida es revisada tanto por su adecuación como por su cumplimiento con respecto a los procedimientos establecidos. En este caso son muy importantes el control de totales de salida y la corrección y reintegro de errores. También son áreas de revisión fundamentales, la existencia y uso de pistas de audi

torfa por parte de los usuarios en el rastreo de errores y re  
conciliación de casos fuera de control.

2) Planeamiento de la prueba. Una vez que la revi  
sión anterior es completada deben establecerse los objetivos  
de auditoría y el alcance de la prueba. Los pasos son los si  
guientes:

. documentación del plan de prueba. El auditor de  
sarrolla una lista de transacciones tipo y de condiciones a  
probar e identifica los diversos tipos de error y condiciones  
de error a probar. Identifica las rutinas de validación de en  
tradas a ser probadas y los medios que se usarán en la prueba  
(p.ej. terminales de ingreso de datos, formularios utilizados  
por el usuario, etc.). Determina si es más adecuado para la  
auditoría trabajar con datos reales o con datos de prueba. I  
dentifica los archivos maestros a ser usados y el volumen a  
proximado de los datos a ser usados en la prueba. Determina  
las áreas en que requerirá la asistencia del centro de cómpu  
tos. Prepara un plan escrito para ayudar al usuario y al per  
sonal del centro de cómputos a comprender los objetivos de la  
auditoría, el alcance de la prueba y el impacto que puede oca  
sionar sobre las operaciones normales de la organización.

. coordinación del plan de prueba. El auditor se  
reúne con los usuarios y con el personal del centro de cómpu  
tos vinculados con la aplicación para explicar el plan de la  
prueba y asegurar su cooperación. El apoyo del personal del  
centro de cómputos es esencial dado que ellos deben proveer  
los programas en uso y copias de los archivos maestros a uti  
lizarse en la prueba y además deben programar el tiempo de u  
so del equipo para ejecutar la prueba. Por otra parte deben  
tomarse los recaudos necesarios para asegurar que no se mez  
clen los datos de la prueba con los datos reales, pues en ca  
so contrario podrían introducirse errores en los registros de

procesamiento de la organización.

3) Ejecución de la prueba. Es la realización de la prueba en sí y comprende los siguientes pasos:

. creación de los datos de prueba. Los datos de la prueba se crean usando diversos enfoques, uno de los más simples es utilizar copias de todos los formularios de entrada y completados de manera que cada una de las condiciones especificadas en la prueba sean satisfechas. Este enfoque requiere la preparación de formularios de entrada para crear un número de registros y entonces preparar transacciones para probar los cálculos, condiciones, controles y lógica del procesamiento a ser verificados. Este enfoque puede ser modificado copiando los registros del archivo maestro existente sobre un archivo maestro de prueba y entonces preparar las transacciones deseadas. Esto evita efectuar tediosas tareas de ingreso manual con un riesgo de errores muy elevado para crear los registros necesarios para la prueba.

Los más precisos datos de prueba son aquellos preparados para verificar funciones específicas de programas. Esta alternativa ofrece tres ventajas: asegura que las funciones deseadas sean testeadas con variables conocidas, los resultados de la prueba pueden ser determinados para facilitar la evaluación del proceso y el tamaño de la prueba tiende a ser menor. Su dificultad es el tiempo requerido para preparar un conjunto de datos de prueba que permita verificar todas las funciones del programa que preocupan al auditor y que además puedan contener errores humanos en su preparación. Es menor el tiempo empleado al seleccionar transacciones reales como conjunto de datos de prueba pero las transacciones en este caso deben ser cuidadosamente elegidas para probar las diversas características del sistema. En otras palabras, es común tener un gran número de transacciones pero no obstante a menu

do se pasan por alto importantes rutinas del programa. Además consume mucho tiempo el rastreo de la ejecución de las transacciones. Por lo tanto el tiempo ahorrado en la selección de las transacciones al utilizar datos reales se vería compensado con el mayor insumo de horas de rastreo de la información a través del proceso.

Hay disponibles también programas especiales llamados generadores de datos de prueba. Estos son de uso limitado por parte de los auditores debido a que la mayoría de los casos los requerimientos de auditoría no justificarían el costo de tales programas a menos que estos también fueran utilizados por personal de programación para probar los programas en desarrollo. Los generadores de datos de prueba representan un medio mecanizado para la preparación de los grupos de datos de prueba y tienen las siguientes características: generan rangos de valores para transacciones separadas relacionadas con un elemento dado (lo que permite una prueba más completa de rutinas de validación de entradas, de detección de errores y de cálculo), usan instrucciones simples que permiten generar datos con múltiples variaciones ahorrando considerable tiempo en la preparación de las entradas y reducen significativamente el trabajo y los errores de la preparación manual de los datos a utilizar. No debe olvidarse en ningún caso que si son generadas voluminosas salidas como consecuencia de una gran cantidad de datos de prueba, las tareas de verificación del auditor consumirán mucho más tiempo.

Por último, más allá que la preparación de los datos sea manual o mecánica, debe cuidarse que los datos de prueba a utilizar satisfagan los objetivos de auditoría.

. prueba y evaluación de los resultados. Después que los datos han sido preparados, el departamento de procesamiento de datos debe programar la prueba usando los programas co

rrespondientes, obtenidos de la biblioteca. Debe usarse la versión de los programas vigentes a la fecha de la prueba.

Todas las pruebas de transacciones y archivos deben ser separadas de la operación normal de los archivos para evitar la introducción de datos erróneos.

Los resultados del procesamiento deberían ser retenidos por los auditores, evitando que se distribuyan como se lo hace normalmente.

Los auditores deberían estar seguros que la corrida de su prueba ha sido realmente efectuada. Esto se logra a través de la observación directa del proceso.

Los resultados de la prueba son comparados con los previamente calculados. Frecuentemente se encuentran desviaciones que requieren un análisis para su corrección y reingreso.

La prueba puede tener que ser corrida varias veces más para probar todas las condiciones y permitir la corrección y reingreso de los errores. La repetición de la prueba tiene que ser minimizada para evitar la interrupción de los programas normales de procesamiento de los datos reales.

Por último, como con todo procedimiento de auditoría, los resultados inesperados y las desviaciones con respecto a procedimientos establecidos deberían ser documentados.

### Características del auditor

Los requerimientos de entrenamiento del auditor se limitan a la adquisición de conocimientos básicos de procesamiento de datos y de procedimientos y controles de sistemas de aplicación.

El auditor además deberá tener un profundo conoci

miento del sistema respecto del cual generará datos de prueba de manera que dichos datos satisfagan plenamente sus requerimientos como así también deberá tener la capacidad suficiente para analizar y evaluar los informes producidos por la corrida de auditoría.

La revisión de la documentación del sistema servirá como guía de entrenamiento del auditor si la misma es exacta, completa y se mantiene actualizada a la fecha de la auditoría.

### Costos

Los factores de costo asociados con este método son tres:

- . tamaño y complejidad del sistema a ser probado
- . alcance requerido de las pruebas de auditoría
- . experiencia y habilidad del auditor en el uso del método y su conocimiento general sobre procesamiento de datos

### Ventajas

1) proporciona una evidencia objetiva del cumplimiento de políticas, procedimientos y especificaciones del usuario por parte de los programas de computación

2) es necesario sólo un mínimo de asistencia del departamento de procesamiento de datos para la preparación del conjunto de datos de prueba y la determinación de sus resultados en forma previa a la corrida de comprobación

3) normalmente no se necesita de programación especial

4) para emplear la técnica el auditor necesita sólo un conocimiento rudimentario de procesamiento de datos y goza de total independencia en su tarea

5) como el auditor establece y ejecuta pruebas para verificar elementos específicos de un sistema, su conoci\_miento de la aplicación y del procesamiento de datos en gene\_ral se incrementa, constituyéndose en un buen sistema de apren\_dizaje para auditores con poca experiencia en computación

6) este método representa un buen punto de partida debido a que pueden ser planeadas y ejecutadas pruebas basadas casi exclusivamente en el uso de procedimientos y formularios de entrada del usuario. Además, si las transacciones son prepa\_radas de acuerdo con los procedimientos establecidos por el u\_suario, el método ayuda a evaluar dichos procedimientos tanto como los programas

7) esta técnica en su más simple forma es una de menores dificultades en cuanto a su uso para verificar progra\_mas de computación

8) tiene pocos requerimientos de implementación y su costo es bajo

9) puede ser utilizada tanto para aplicaciones en uso como para probar nuevos programas

#### Desventajas

1) es una técnica limitada a la verificación y evaluación de los resultados del procesamiento y no es apropiada para evaluar la lógica del programa

2) no provee evidencias de exactitud y completitud de los datos de entrada ni de los archivos maestros

3) su uso está limitado a auditar unas pocas carac

terfsticas y funciones de una aplicación como cálculos o con\_  
troles específicos más que a realizar una prueba completa de  
todo el sistema

4) el alcance de la auditoría está limitado por  
el número de transacciones y combinaciones de transacciones  
que el auditor sea capaz de preparar y verificar. Esta es una  
limitación de carácter práctico que aumenta en proporción a  
la magnitud y complejidad del programa que se quiere probar.  
Generalmente existe la imposibilidad de probar la totalidad  
de las combinaciones aún en pequeños sistemas. En instala\_  
ciones importantes es muy limitada la posibilidad de verifi\_  
car una cantidad significativa de caminos pudiendo quedar  
un amplio espectro de combinaciones no cubiertas y con ello  
el riesgo de errores si estas se produjeran.

5) cuando se deben investigar sistemas de gran ta  
maño, complejos o en línea no es práctico el uso de este méto  
do debido a las dificultades que origina mantener a disposi\_  
ción de auditoría los diversos recursos de computación y sepa  
rar los archivos con el propósito de efectuar la prueba

6) requiere un considerable esfuerzo de tipo ma\_  
nual por parte de auditoría el cual se incrementa con la com\_  
plejidad del sistema y el alcance de la auditoría

7) insume muchas horas-hombre de trabajo

8) se requiere un gran conocimiento del sistema por  
parte de los auditores

9) no se adapta tanto a los sistemas en línea-tiem  
po real como a los sistemas por lotes. En los primeros aumen\_  
ta el riesgo que la aplicación de esta técnica pueda provocar  
errores en la información del sistema.

10) no puede ser aplicado en forma sorpresiva por  
lo que limita la independencia de criterio del auditor

## Perspectivas

Esta es una de las técnicas más ampliamente usadas por los auditores para probar:

- . rutinas de validación, detección de errores y controles del sistema para transacciones de entrada
- . controles relacionados con la creación y mantenimiento de registros maestros
- . rutinas de computación
- . incorporación de cambios en los programas

Todo esto en sistemas donde los controles programados representan una porción importante del control interno de la organización y no existen otros medios más apropiados que se adapten a las características del sistema.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos entendemos que esta técnica seguirá siendo de amplio uso por la sencillez de su aplicación hasta en aquellos casos donde quizá sean más adecuados otros métodos pero cuya implementación fuera dificultosa. No obstante existe un factor que atenta contra la aplicabilidad de esta técnica que es su inadecuación a los sistemas en línea-tiempo real en función de los riesgos que trae implícitos.

## CASO BASE DEL SISTEMA

### Objetivo

Verificar la exactitud de los sistemas por medio de la aplicación de un cuerpo de datos estandarizado denominado caso base.

### Características de la organización

La técnica del caso base es aplicable a organizaciones altamente estructuradas que están empeñadas en una completa y extensiva prueba del sistema.

Además, dadas las características de trabajo que implica la utilización de este método, su aplicación debe realizarse en el marco de una total comunicación y cooperación entre los sectores usuarios, de procesamiento de datos y de auditoría. Esta es otra de las condiciones que debe reunir la organización para que en ella se pueda emplear satisfactoriamente la técnica del caso base.

### Características de la técnica y procedimiento

Representa un método que aplica un cuerpo de datos estandarizado tales como entradas de datos, parámetros y salidas para validar sistemas en uso, probar programas durante su desarrollo para demostrar el éxito de la aplicación antes de su instalación, corregir el funcionamiento de una aplicación y verificar la continua exactitud de operación durante su vida.

Esta técnica requiere una gran participación por parte del usuario quien establece el cuerpo estandarizado de datos que constituye el caso base con la concurrencia del departamento de auditoría.

El caso base es alcanzado cuando han sido procesadas suficiente cantidad de transacciones para asegurar que todas las funciones del programa fueron ejecutadas, ejemplos de todos los tipos de transacciones válidas e inválidas se introdujeron en el sistema y se procesaron correctamente y se haya logrado salidas consistentes y válidas del sistema mediante ejecuciones repetitivas del ciclo de procesamiento. Si un cambio se ha introducido dentro de alguno de los componentes del sistema, el efecto del mismo puede ser evaluado por comparación de los resultados de la prueba con los previamente determinados del caso base.

Como vemos se trata de una técnica de prueba del sistema más que de auditoría del sistema.

Un paquete de caso base consiste de:

- . uno o más archivos conteniendo la información necesaria para probar las condiciones válidas e inválidas establecidas en el diseño del sistema y sus modificaciones. Por ejemplo si el sistema está provisto de un archivo maestro contra el cual procesar las transacciones, una prueba de este archivo debe ser realizada para demostrar las distintas condiciones de actualización

- . un grupo predefinido de transacciones de entrada diseñado para probar cualquier evento válido o inválido razonablemente anticipable

- . una salida precalculada para cada transacción probada la cual podría ser provista por un informe independiente preparado o desde muestras de salida de la terminal

- . un procedimiento manual o automático para compa\_

rar todos los archivos e informes e identificar los cambios . para sistemas en línea el caso base debe incluir transacciones que sean demostrativas de las actividades normalmente desarrolladas en las terminales. Además el caso base debe demostrar las operaciones de comunicaciones y otros elementos del contexto normal de operación en línea.

El procedimiento de empleo del caso base contiene los siguientes pasos:

1) análisis de factibilidad de su implementación y mantenimiento

2) confección de un paquete de requerimientos de planeamiento. Aquí comienza la participación del grupo del caso base, compuesto por personal del departamento usuario y de sistemas, en el desarrollo de una estrategia de prueba y de los procedimientos apropiados para una aplicación específica.

3) aprobación del paquete por parte del usuario y del responsable de desarrollo de sistemas

4) revisión del paquete por parte de los auditores y por el encargado del centro de cómputos

5) desarrollo de las especificaciones generales para el diseño del sistema por parte del departamento de análisis de sistemas

6) simultáneamente a 5) el grupo del caso base comienza a desarrollar los datos incluidos en el paquete de la prueba y los archivos necesarios para la tarea

7) una vez desarrollados los programas, éstos son sometidos al centro de cómputos para su compilación y prueba. Así los programas se comienzan a integrar como subsistemas de prueba.

8) el centro ejecuta los subsistemas en un contexto

to de procesamiento casi normal y los resultados de la prueba son retornados al grupo del caso base para su validación

Durante todo el periodo anterior existe una conti nua interacción entre sistemas, programación y el grupo del caso base, con una mínima participación del departamento de auditoría.

9) el éxito de la instalación de un sistema nuevo o modificado concluye en este paso que es la revisión y acep tación del caso base por parte de auditoría. Este departamento, aunque puede revisar todos los proyectos durante todas las etapas del desarrollo, generalmente aplica cri terios de selec ción para incluir aquellos sistemas que:

- . representen costos de desarrollo que sean supe riores a un límite

- . tengan un impacto directo sobre la política fi nanciera u operativa de la empresa

- . sean seleccionados para su revisión por la alta gerencia de la organización

La responsabilidad primaria por la inclusión de criterios de auditoría recaerá en el responsable del departamento usuario que autorizó la implantación o modificación del sistema.

Para aquellos sistemas sujetos a revisión de audi toría, el auditor evaluará su auditabilidad en función de si éstos reúnen los criterios de auditoría mencionados antes.

#### Características del auditor

En este punto trataremos los requerimientos de en trenamiento de todo el equipo del caso base en general.

Es necesaria una amplia experiencia en las funciones del departamento usuario con algún entrenamiento en diseño y análisis de sistemas.

El equipo actúa como intermediario entre el diseño, programación y aplicación del sistema y el departamento de auditoría y es responsable del desarrollo de las entradas y salidas del caso base y de la verificación de cada prueba.

El nivel de capacidad requerida para este grupo es un conocimiento básico de procesamiento de datos, estructuras de sistemas, procedimientos y controles de aplicaciones, administración o manejo de datos (especialmente en sistemas en línea), controles del centro de cómputos y controles en el desarrollo de sistemas.

Como el proceso concluye con la revisión y aceptación por parte de auditoría, entendemos que los auditores deberían tener un nivel de conocimientos similar al de los miembros del equipo del caso base.

### Costos

Se estima que el costo total de esta técnica, constituido por salarios, tiempo de computación y costo directo, representa un 1% del total de los costos de procesamiento de datos, siendo en su mayor parte salarios.

El equipo del caso base suele estar constituido por aproximadamente veinte personas que integran el grupo en forma permanente.

En cuanto al costo de aplicar la técnica respecto del costo total del sistema, la participación total de aquél sobre este último es del 20%, pero el costo incremental del

## FAACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

método del caso base se situaría entre el 5 y el 10% debido a que si no se utilizara esta técnica lo mismo se tendrían que efectuar algunas pruebas que lo integran o similares, las cuales tienen también su costo.

### Ventajas

1) la participación del departamento usuario en todas las fases del proceso de desarrollo y modificación permite una más completa validación del sistema durante la etapa de diseño más que una limitada validación de la postinstalación. El resultado es un sistema que conforma más al usuario y que minimiza la ocurrencia de eventos sorpresivos en el sistema.

2) la continua inclusión del usuario en la implementación de nuevos sistemas y en la modificación de los ya existentes hace que el progreso sea más sencillo y profundo que en otros casos

3) debido al planeamiento que se realiza de las tareas del total de los participantes, cada uno de ellos conoce más acerca de los planes de trabajo y de las responsabilidades de los otros

4) el paquete del caso base aumenta la cantidad y la calidad de la documentación del sistema la cual representa una completa descripción funcional del mismo

5) como el departamento usuario tiene la responsabilidad de establecer y mantener la integridad funcional del sistema se reduce la probabilidad de errores que normalmente se producen cuando los requerimientos de aplicación son interpretados por analistas no usuarios quienes generalmente no están familiarizados con las aplicaciones específicas

6) el establecimiento de un caso base con sus resultados predefinidos conduce directamente a la automatización de una porción significativa de los procedimientos de verificación durante el proceso de prueba del sistema

7) la comparación de archivos y de programas que se efectúa al aplicar esta técnica puede reducir significativamente el tiempo y el esfuerzo normalmente empleados en la verificación de sistemas y producir gran exactitud

8) permite mejorar la auditabilidad del sistema debido a que el cuerpo de datos de prueba estándar provee al auditor de un medio probado y eficiente de evaluar y verificar el sistema, permitiéndole detectar variaciones no autorizadas en los sistemas, en los archivos y en la forma de procesamiento de las transacciones. No obstante esto no debe obviarse la necesidad de controles complementarios y de procedimientos de seguridad.

9) la técnica del caso base garantiza la obtención de sistemas de la más alta integridad y exactitud, más fáciles de auditar y mantener y de mayor cumplimiento de los requerimientos del usuario

#### Desventajas

1) tiene gastos adicionales relacionados con el desarrollo del sistema

2) necesita ampliar la participación del usuario sin lo cual el caso base no es un método efectivo de auditoría

3) no provee evidencia respecto al contenido e integridad de los archivos, a los procedimientos de cumpli\_

miento ni de la exactitud y completitud de las entradas

4) es una técnica costosa

5) como implica una gran interacción entre varios departamentos, mucha documentación detallada y las más rigurosas pruebas, aumenta significativamente el tiempo requerido para implementar un sistema o cambios en él

6) toda vez que se produzcan cambios en el sistema debe ser modificado un gran volumen de documentación

7) todos los archivos producidos por otras aplicaciones que producen entradas a la aplicación bajo prueba deben ser llevados a un nivel de datos de entrada para asegurar su compatibilidad y por lo tanto deben permanecer disponibles durante la prueba

8) no abarca el control sobre la validación de los datos cuando ellos entran al sistema. Por ejemplo si se paga una factura el caso base puede asegurar que el tipo de transacción es válido, que el pago fue correctamente aplicado, que el dato se incorpora al flujo de procesamiento del sistema y se genera un informe sobre ello, pero lo que este método no puede validar es el monto del pago y la corrección de la cuenta en la cual se imputó.

### Perspectivas

El caso base es un método que no tiene limitaciones técnicas intrínsecas. Es en verdad una formalización de los procedimientos usados para la validación de sistemas.

En sí no existe ninguna forma práctica de probar en un sentido lógico y absoluto que un sistema sea correcto, la única alternativa es crear un caso base tan exhaustivo como

no sea posible y aplicarlo totalmente.

Esta técnica es conceptualmente similar al método del conjunto de datos de prueba aunque es más abarcativo y como ya se ha dicho requiere un alto grado de cooperación entre los usuarios, el departamento de sistemas y los auditores.

Por todo lo dicho antes surge que este método de probar los sistemas resulta costoso y por lo tanto estimamos que su uso futuro será muy limitado.

Objetivo

Verificar grandes aplicaciones en las que no sea práctico separar el procesamiento de la prueba del procesamiento normal de la información.

Características de la organización

Por lo general se aplica en grandes organizaciones con sistemas altamente integrados y con procesamiento en línea y en tiempo real, aunque no se descarta su empleo en ámbitos con otras características como ser con procesamiento por lotes.

Características de la técnica y procedimiento

La minicompañía es una técnica de auditoría que se basa en la creación de una entidad ficticia y con ello la creación de registros especiales que se agregan a los archivos maestros o a la base de datos de la organización contra los cuales se procesan transacciones de prueba creadas por el auditor en forma simultánea con las transacciones reales de la empresa y utilizando los mismos programas de aplicación. De esta manera le permite al auditor examinar el procesamiento de una aplicación en su contexto normal.

El auditor puede seleccionar las funciones a ser

examinadas y entonces aplicar las transacciones a la entidad ficticia junto con las transacciones reales durante el ciclo normal de procesamiento. Esta compatibilización entre el procesamiento normal y el de la prueba hace que la minicompañía sea una técnica integrada. Así los registros de auditoría residen en los mismos archivos que los registros reales y las entidades ficticias pasan a formar parte de la estructura organizacional. De esta forma los controles de auditoría pueden ser hechos como una parte del funcionamiento normal del sistema. Todos los tipos de transacciones, combinaciones entre clases de transacciones, caminos lógicos, cálculos y controles dentro de un sistema pueden ser probados por este método.

Los datos de la minicompañía se diferencian de los reales en que los primeros contienen la clave de la entidad ficticia. Deben ser creados controles especiales dentro de la aplicación para prevenir que los datos de la minicompañía sean transferidos a otras aplicaciones. Estos controles pueden ser manuales o automáticos y como ya dijimos su función es la de impedir que los datos de la prueba afecten los registros de la organización.

Hay tres métodos para separar los datos de prueba de los reales:

- . modificar los programas de aplicación para que la información de la organización siga por un carril y los datos de prueba por otro, produciéndose totales de control y listados separados y evitándose perturbaciones a los usuarios

- . reversión de las transacciones de la minicompañía mediante asientos de ajuste

- . empleo de valores despreciables en las transacciones de la minicompañía que no afectan significativamente los resultados arrojados por el sistema

Los pasos típicos en la aplicación de esta técnica son:

1) definir los objetivos. El auditor desarrolla un plan de auditoría definiendo aquellos aspectos del sistema a ser probados, como ser tipos de transacción, rutinas de validación de entradas, condiciones de error y la lógica del procesamiento a ser validada son elegidos y documentados. Además en esta etapa debe ser escrito el plan de auditoría.

2) creación de los datos de entrada para la prueba. Los datos de prueba pueden ser preparados manualmente o usando una muestra de los datos reales. Cada método tiene sus ventajas y desventajas. Los manuales pueden ser diseñados más fácilmente para probar condiciones específicas de una aplicación pero consumen más tiempo. Los datos reales consumen menos tiempo de preparación pero deben ser analizados y cuidadosamente seleccionados para asegurar que los objetivos de auditoría sean alcanzados.

3) preparación de una planilla de control del trabajo de auditoría. Los resultados esperados de la corrida de la prueba son precalculados y documentados manualmente. Estos resultados pueden estar en la forma de salidas impresas, en pantalla, contenidos en archivos o en otros medios.

4) procesamiento de datos de entrada de la prueba. Preparados los datos de la prueba, estos son procesados por la aplicación durante el ciclo de procesamiento normal. No se necesita ningún tiempo especial de utilización de la máquina. El auditor debería satisfacerse en esta fase de que la corrida ha sido efectuada. Esta comprobación debe realizarla por sus propios medios, generalmente a través de la observación directa. Para auditorías sorpresivas es necesario que la corrida sea hecha sin el conocimiento del departamento de procesamiento de datos, esto es factible dado que si bien el per

sonal de dicho departamento conoce cuales son los registros de auditoría, no sabe en qué momento se efectuarán las pruebas.

. revisión y reconciliación de los resultados de la prueba. Los resultados de la prueba son comparados con los precalculados. Los resultados inesperados y errores deben ser documentados, evaluados y reconciliados. Frecuentemente es necesario utilizar más de un equipo.

Sería ideal implementar esta técnica simultáneamente con el diseño y desarrollo de un nuevo sistema. El auditor debe trabajar con personal de diseño de sistemas y evaluar los controles en el momento en que son creados y no hacerlo luego, a través de lo que figura en la documentación del sistema. También el costo incremental de adicionar un nuevo control utilizando esta técnica es menor si lo hacemos en la etapa de diseño que si se lo hace sobre un sistema ya existente.

Al implementar este método deben considerarse dos aspectos:

. no debe ser comprometida la integridad operacional del sistema por el uso de la minicompañía

. la auditoría del sistema debería ser representativa del procesamiento normal de la organización

Por otra parte sería importante contar con la cooperación del equipo de diseño de sistemas para tener éxito en la implementación de este método.

En caso de trabajarse con sistemas en desarrollo deberían cumplirse tres etapas:

. revisión de la aplicación. El auditor debe familiarizarse con los procedimientos de preparación de las transacciones, los controles y los diversos informes resultantes del sistema

. definición de los requerimientos. Los requerimientos deben ser establecidos por el auditor de manera de convertir a la técnica en un medio efectivo de cumplir con los objetivos de auditoría. Aquí la contribución y apoyo del personal de sistemas es fundamental especialmente si el auditor tiene pocos conocimientos de procesamiento de datos.

. prueba del sistema. El auditor prepara los datos de prueba que son usados para validar los controles y chequear el funcionamiento del sistema antes de su implementación.

#### Características del auditor

Debemos distinguir entre los requerimientos de entrenamiento que debe cumplir un auditor para el uso de la técnica de los que debe reunir para el desarrollo de la misma.

Es poco el conocimiento especializado que requiere el uso del método si el auditor tiene acceso a una amplia y exacta documentación del sistema lo mismo que a documentación del usuario y a una buena versión de la técnica de mini-compañía. Si tal documentación está disponible y si el auditor tiene alguna experiencia en análisis de sistemas será suficiente como para que pueda utilizar la técnica en forma efectiva. En ausencia de una buena documentación se requerirá para su uso una considerable experiencia en el área de sistemas por parte del auditor.

En síntesis para poder abordar la utilización de esta técnica el auditor debería tener un conocimiento básico de procesamiento de datos, estructuras de sistemas y procedimientos y controles de aplicaciones.

Por otra parte para que el auditor esté en condiciones de desarrollar la técnica es necesario que tenga una

profunda comprensión del sistema y una gran experiencia en el área de auditoría de sistemas. No se requieren necesariamente conocimientos de programación aunque el conocimiento de diseño de programas será útil en el desarrollo de los controles propios del método.

De acuerdo con lo anterior para el desarrollo de la técnica el auditor deberá tener, además de los conocimientos apuntados anteriormente para su uso, un conocimiento básico de manejo de datos y de controles en el desarrollo de sistemas de aplicación.

### Costos

También los costos relacionados con la técnica de la minicompañía caen dentro de dos categorías: los costos de desarrollo del método que se producen por única vez y los de su uso que son continuos en el tiempo.

Los costos de desarrollo de la técnica varían significativamente dependiendo del tamaño de la aplicación, de la naturaleza del negocio y del conocimiento y experiencia de los auditores y del personal de procesamiento de datos relacionado con el proyecto.

El tiempo estimado en meses-hombre para un desarrollo inicial es de aproximadamente doce meses para una aplicación simple y entre tres y seis meses para aplicaciones múltiples. Para un desarrollo que no sea el inicial, el tiempo de trabajo puede oscilar entre tres a seis meses-hombre para un procesamiento único y entre uno y tres para procesamientos múltiples. La existencia de separaciones naturales tales como múltiples compañías o divisiones múltiples reducen el esfuer\_

zo y por lo tanto el costo aplicado al desarrollo del método.

Los tiempos a que hicimos referencia antes incluyen tanto al personal de procesamiento de datos como al de auditoría involucrados en el desarrollo del proyecto.

El costo de mano de obra para el desarrollo de la técnica se estima entre el 3 y el 10% del costo total del desarrollo del sistema.

Los costos asociados con el uso del método son relativamente bajos. Estos incluyen tiempo de corrida, el cual es mínimo (a menos que se empleen grandes volúmenes de datos de prueba), preparación de los datos de la prueba y análisis de los resultados. Estos dos últimos son ejecutados por el auditor y su esfuerzo dependerá del alcance que le quiera dar a la auditoría y de la complejidad de la aplicación que se desea verificar.

### Ventajas

1) provee un medio de prueba de amplia aplicación tanto para el auditor como para el personal de desarrollo de sistemas sin ningún requerimiento de procesamiento especial

2) permite el chequeo de auditoría en forma continua con mínimas dificultades de operación

3) posibilita realizar controles de auditoría que no necesitan ser programados en el tiempo, proveyendo de esta forma un importante elemento de disuasión de fraudes

4) se incurre en mínimos costos operacionales dado que el procesamiento de auditoría se produce durante el procesamiento normal, agregando sólo pequeños costos incrementales

5) produce una evidencia objetiva enfatizando el cumplimiento de la aplicación con las políticas, procedimientos y especificaciones establecidos por la organización

6) es de utilidad al personal de desarrollo de sistemas durante la prueba anterior a la implementación

7) resulta una técnica de prueba flexible y de gran aplicación para el personal de procesamiento de datos una vez que los controles para separar los datos de prueba de los reales estén creados

8) es aplicable como procedimiento de prueba de modificaciones a un sistema ya implementado, así los usuarios, personal de procesamiento de datos y el auditor pueden probar las rutinas modificadas durante el procesamiento normal usando datos y registros de prueba y una vez comprobados comenzar a usar los datos reales

9) ayuda al auditor a comprender el sistema y su evolución, lo cual es más importante cuanto más complejo sea el sistema

10) no requiere una considerable pericia técnica por parte del auditor para utilizar el computador como herramienta de auditoría sino tan sólo un conocimiento profundo del sistema que debería ser un requisito normal para un auditor

11) al estar conectado en un sistema en línea y en tiempo real permite una intervención activa de auditoría en cuanto a la prueba del funcionamiento de los controles programados

12) la posibilidad de acceso del auditor al sistema, incluso a través de su propia terminal, en forma sorpresiva constituye un factor disuasivo ante cualquier posible acción anormal

13) es una técnica de gran flexibilidad para simular el comportamiento del sistema y lograr información adicional

nal muy difícil de obtener mediante otras técnicas

14) permite obtener una visión clara de las operaciones totales del sistema computadorizado y su interacción con la organización en su totalidad

15) permite probar tanto la parte computarizada como la no computarizada del sistema

16) refuerza la independencia de criterio y la eficiencia de las tareas de auditoría dado que no es necesario solicitar la disposición especial del equipo para realizar las pruebas al procesarse éstas en forma simultánea con las transacciones reales de la entidad

#### Desventajas

1) es limitada la evidencia provista por la utilización de la técnica de la completitud y exactitud de los datos de entrada y de los archivos maestros

2) existe la posibilidad de que los datos de prueba afecten los registros de la organización y con ello la integridad de la información real

3) es mucho el tiempo y el esfuerzo necesarios para definir los requerimientos de la técnica y desarrollar los controles programados requeridos

4) para su aplicación es necesario realizar modificaciones a los programas con el objeto de lograr una adecuada separación entre la información de prueba y los datos reales de la empresa

## Perspectivas

Las perspectivas para el uso de la técnica son buenas. Se trata de una efectiva herramienta de auditoría para sistemas complejos y es aplicable a sistemas en línea y en tiempo real. El esperado desarrollo de sistemas con estas características resultará en el mayor uso de este método, el cual podrá ser reforzado con el empleo de técnicas complementarias ya sea en forma concurrente o separada, con el objeto de superar algunas de sus deficiencias y hacerlo más abarcativo.

## SIMULACION PARALELA

### Objetivo

Verificar el funcionamiento de un sistema usando programas especiales que simulan el procesamiento normal de la aplicación con la utilización de datos de archivos vivos.

### Características de la organización

Esta técnica se adecua principalmente a aquellas organizaciones con complejos sistemas que involucran gran cantidad de funciones de las cuales sólo algunas son relevantes para auditoría.

### Características de la técnica y procedimiento

La simulación paralela es una técnica de auditoría que se basa en la aplicación de datos de archivos reales de una organización a uno o más programas especiales que simulan el procesamiento normal del sistema y se corren en forma paralela a los programas en uso.

Los programas de simulación incluyen sólo la lógica de la aplicación, las rutinas de cálculo y los controles que son relevantes para cumplir con los objetivos específicos de auditoría. Estos programas, con muy poca complejidad, permiten simular grandes segmentos de importantes aplicaciones que consisten en varios programas de computación a los efec\_

tos de facilitar su revisión. Esto permite a los auditores ve  
rificar complejos y críticos sistemas independientemente de  
su funcionamiento normal.

La técnica procesa los mismos datos de entrada que  
los diversos sistemas a evaluar, usa los mismos archivos maes-  
tros e intenta producir los mismos resultados. De esta manera  
permite la verificación de:

- . procedimientos de validación y control de datos  
de entrada

- . lógica de computación y procesamiento

- . actualización de archivos maestros

- . procedimientos de control de totales

Este método es descripto como paralelo debido a  
que todas las transacciones para un determinado procesamiento  
son procesadas por los programas de aplicación y por los de  
simulación. Luego los resultados de la simulación son compara-  
dos con los del procesamiento normal permitiendo un control  
objetivo e independiente por parte del auditor.

El tamaño y complejidad de las aplicaciones in-  
fluirá en los procedimientos a ser usados, no obstante los si-  
guientes pasos son comunes a la mayoría de los casos:

- 1) obtención de la información necesaria. Incluye  
documentación tal como procedimientos de usuario, diagramas  
de flujo, descripciones del programa, diagramas de lógica del  
programa, fórmulas y algoritmos de computación, normas de de-  
cisión y contenido y formato de los archivos a ser procesados.  
También es importante en esta etapa mantener una entrevista  
con el usuario a los efectos de entender cómo trabaja la apli-  
cación.

- 2) análisis del sistema. El auditor revisa la do-  
cumentación disponible, establece las metas de auditoría y e-

lige los elementos que son relevantes a la luz de los objetivos de auditoría. Este proceso analítico es clave para la efectividad de las simulaciones a efectuarse posteriormente. Como producto de este estudio son documentados los requerimientos y las especificaciones para la simulación en paralelo. Tales especificaciones deben ser lo suficientemente completas como para usarlas de base para la programación.

3) desarrollo de programas. Pueden ser preparados directamente por el auditor o por personal de procesamiento de datos pero siempre respetando las especificaciones del auditor. Los factores clave en la determinación de quienes debían preparar los programas son dos: grado de objetividad y grado de conocimiento. En cuanto al primero, sería inapropiado que el programador que hizo el o los programas de una determinada aplicación a ser evaluada sea también quien prepare el programa de simulación paralela. Por otra parte, en lo que respecta al nivel de conocimientos, el auditor generalmente no tiene la habilidad suficiente como para preparar programas de simulación. Es preferible que los programas sean escritos con independencia del departamento de procesamiento de datos. Esto no es siempre posible ni práctico, pero para mantener la objetividad el auditor debería escribir los programas él mismo o bien crear una adecuada prueba de validación para la simulación de programas que asegure que ellos se ejecuten de acuerdo con los objetivos de auditoría. Existe otra alternativa que es el uso de un paquete general de auditoría en vez de desarrollar programas especiales para la prueba. En este caso deberán realizarse diversos chequeos y pruebas para cuidar que el paquete general no limite la cantidad de operaciones de cálculo y de comparaciones necesarias para cubrir el alcance de las tareas de revisión a practicar sobre el sistema.

4) preparación de los datos de la simulación. Deberán adoptarse las medidas necesarias para disponer de la información de entrada, archivos maestros y resultados pertenecientes a la totalidad del sistema o a los ciclos a simular. Convendrá también poner especial cuidado en la determinación de las fechas de corte de manera que los resultados de la simulación sean comparables con los del procesamiento normal. De la misma forma deberá obtenerse toda documentación relacionada con reconciliaciones, totales de control o de naturaleza similar, preparada como consecuencia del procesamiento real.

5) procesamiento y reconciliación. En este paso se produce la simulación paralela y la reconciliación de sus resultados con los obtenidos durante el procesamiento normal. Las posibles diferencias pueden deberse a la omisión deliberada de ciertas condiciones en los programas de simulación o bien a discrepancias reales entre los procedimientos de procesamiento utilizados por los programas normales y los de simulación. En ambos casos es necesaria una reconciliación de los resultados. Normalmente no resulta difícil reconciliar diferencias originadas en una lógica simplificada de los programas de simulación. Una vez que este tipo de discrepancias son reconciliadas, las verdaderas diferencias de procesamiento serán fácilmente identificables.

6) evaluación de excepciones. Las excepciones identificadas durante el procesamiento de la simulación y la reconciliación deberán ser verificadas y analizadas por el auditor. El análisis de las diferencias determinará las condiciones específicas bajo las cuales las mismas se han producido, identificando los procedimientos erróneos. Las excepciones y sus causas deberán ser totalmente documentadas. Luego basándose en los resultados de su trabajo, el auditor recomendará las medidas necesarias para corregir los procedimientos erró-

neos de la aplicación.

Los tres primeros pasos representan el trabajo inicial para desarrollar una simulación paralela. Una vez que los programas han sido obtenidos no es necesario repetir estos pasos pero sí revisar siempre la documentación para identificar los cambios relevantes para el auditor que hayan ocurrido desde la última auditoría e incorporarlos en el programa de simulación. Esta es la única tarea de mantenimiento que debe efectuarse sobre los programas de simulación para asegurar su efectividad en el uso repetitivo de los mismos.

Características del auditor.

El auditor debe tener conocimientos de programación y de operación del sistema de aplicación a ser revisado para poder usar esta técnica.

La preparación de avanzada que se requiere en este caso es el factor que insume más tiempo en el entrenamiento del auditor a raíz de que éste debe tener una profunda comprensión del sistema que le permita seleccionar del mismo aquellas funciones que sean relevantes de acuerdo a los objetivos de auditoría.

Por lo tanto el auditor debería tener un conocimiento avanzado de procesamiento de datos, estructuras de sistemas y programación y contar con un conocimiento básico de procedimientos y controles de sistemas, manejo de información, controles del centro de cómputos y controles en el desarrollo de sistemas.

En síntesis se requiere un gran conocimiento de sistemas para utilizar esta técnica en forma efectiva.

Además el auditor debería estar familiarizado con el lenguaje de programación a usar de manera de poder desarrollar los programas de prueba. De no ser así debería de sistirse del uso de programas especiales de simulación y utilizar otra alternativa como ser los programas generalizados de auditoría.

### Costos

Los costos varían proporcionalmente de acuerdo al tiempo que lleva la aplicación del método y éste en función del camino elegido para emplear la técnica, de la experiencia del auditor, de su conocimiento del sistema y de la complejidad de los programas a utilizar.

En un caso en que se decidió utilizar programas generales de auditoría, el tiempo insumido por cada una de las etapas de aplicación de la técnica ha sido aproximadamente el siguiente:

- . dos semanas para entender el sistema a probar
- . una semana para diseñar la simulación
- . una semana para programar la simulación
- . tres semanas para probar, chequear y correr la simulación

El tiempo que demandó la reconciliación de los resultados fue proporcional a la cantidad de discrepancias que surgieron de la prueba.

En otro caso en que también se utilizó un paquete generalizado de auditoría, la preparación de las simulaciones paralelas para varios sistemas osciló entre veinte minutos y cien horas de acuerdo al sistema de que se trató. En promedio el tiempo de preparación por sistema fue menos de un día.

En un tercer caso en que se prepararon programas especiales de prueba utilizando el lenguaje COBOL, se empleó entre media hora y cinco semanas para preparar la simulación de los programas a verificar. El promedio fue de alrededor de tres días por simulación.

Según la experiencia de empresas que utilizaron ambos caminos para efectuar la simulación, los programas generalizados de auditoría permiten la preparación de la prueba en un tiempo que representa entre la décima y la centésima parte del tiempo requerido para escribir una simulación en COBOL.

#### Ventajas

1) los programas utilizados en la prueba, al ser una simplificación de los programas de uso normal de la empresa, resultan ser de poca complejidad tanto para su elaboración como para su uso

2) la técnica permite al auditor verificar complejos y críticos programas independientemente del sistema real de la organización

3) los programas de simulación no necesitan simular todas las funciones de los programas normales sino sólo aquellas a ser probadas por auditoría

4) la técnica permite una amplia validación de los datos producidos por el sistema bajo condiciones normales. Esta validación es mejor a la que puede hacerse por medio de técnicas de muestreo debido a que en la simulación paralela todas las transacciones son verificadas por los programas de prueba y además los datos de prueba pueden ser creados especialmente para validar condiciones que no se presentan en forma frecuen\_

te en el procesamiento normal.

5) los controles de auditoría pueden ser ejecutados en cualquier momento, no quedando el procedimiento sujeto a la disponibilidad de la máquina

6) se elimina la preparación de los datos de prueba

7) con la aplicación de este método el auditor gana en conocimiento de procedimientos y controles de sistemas

8) el método permite un control objetivo e independiente por parte del auditor al comparar los resultados de la simulación con los reales

#### Desventajas

1) es excesivo el tiempo que demanda el desarrollo de los programas de simulación y por lo tanto su costo

2) todos los cambios relevantes que se produzcan en los programas de aplicación deben ser incorporados a los de simulación

3) para su aplicación requiere un aprendizaje profundo de la lógica del sistema a ser verificado y una gran capacidad técnica por parte del auditor

4) la técnica no permite controlar porciones no computarizadas del sistema

5) sólo es aplicable a la verificación de la lógica de procesamiento de la aplicación

6) requiere una cuidadosa consideración de los objetivos y de la metodología, dado que se basa en el desarrollo y uso de una aplicación totalmente separada del sistema a evaluar

7) los cambios en los programas de simulación des-

púés de su implementación son bastante costosos

8) el auditor debe tener muy buenos conocimientos del lenguaje de programación utilizado en la aplicación para poder desarrollar los programas de simulación

9) provee poca evidencia sobre la exactitud y la completitud de los datos de entrada y archivos

10) cuando se trabaja con base de datos y no es posible el acceso directo a la misma por parte de los paquetes de auditoría, se deben copiar los registros seleccionados en otro soporte magnético. Esto genera una serie de inconvenientes como los que se citan a continuación:

- . para una gran base de datos se requiere mucho tiempo de copiado y gran cantidad de soportes(p.ej.cintas)

- . no existe certeza sobre la exactitud de los registros creados debido a que el sistema operativo que maneja la integridad de la base de datos trabaja según el concepto de entidades

- . muchos de los registros que el auditor necesita no están almacenados como items de información física y por lo tanto no son accesibles

11) existen algunos paquetes generalizados de auditoría que permiten el acceso directo a ciertas bases de datos, lo que ha hecho perder a esta técnica mucho de su necesidad

#### Perspectivas

De acuerdo con todo lo anterior entendemos que las posibilidades de aplicación de esta técnica no son buenas, sobre todo si consideramos que no se justifica la creación de programas de simulación para realizar pruebas del sistema en base a datos reales, cuando los mismos podrían procesarse utilizando los programas normales de la organización.

## SELECCION DE TRANSACCIONES

### Objetivo

Monitorear y seleccionar transacciones para identificar aquellas aplicaciones que merecen atención por parte de auditoría utilizando un programa especial e independiente del sistema de aplicación.

### Características de la organización

La técnica es especialmente adecuada para organizaciones que cuentan con sistemas de aplicación complejos que requieran un monitoreo permanente aunque discontinuo en sus transacciones.

### Características de la técnica y procedimiento

El método se basa en la utilización de un software especialmente creado para seleccionar transacciones del sistema pero que actúan en forma separada de las aplicaciones normales de la organización, por lo que no se requiere la realización de modificaciones o alteraciones a dichos programas.

El procedimiento se implementa de tal manera que los archivos usados como entrada al sistema son luego procesados por el programa de selección de transacciones. Este proceso se lleva a cabo en forma inmediata al procesamiento normal.

El programa de selección edita y valida el ingreso de transacciones de acuerdo a determinados parámetros o

critérios preestablecidos por auditoría.

El muestreo puede ser diseñado para seleccionar transacciones de acuerdo a sus características (p.ej. todas aquellas cuyo monto supere cierto nivel) o bien en función de un método estadístico.

La selección de transacciones permite al auditor monitorear la actividad de las operaciones. Esto es a través de informes que se emiten y que identifican cambios en el nivel de las transacciones, detallan errores por tipo de causa y calculan ratios de error permitiendo desarrollar estadísticas para auditoría.

Obtenida la información ésta es sometida al análisis y evaluación por parte de auditoría.

Los procedimientos típicos a llevar a cabo con esta técnica son los siguientes:

1) desarrollo del programa de selección de transacciones. Se determina el formato de los registros de transacción, el auditor define la identidad y valor de los rangos de parámetros que se usarán como criterios de selección, se determinan la características funcionales del programa y se incorporan al diseño, se completa el diseño en detalle y luego el programa se codifica, se prueba y se documenta.

2) ingreso de la transacción al proceso. Los archivos reales son leídos por el módulo de entrada del programa de selección, se ejecuta la edición y la información es obtenida de acuerdo a los criterios fijados por auditoría. Estos criterios dependen de los objetivos de auditoría pero usualmente incluyen análisis de errores, conteo de transacciones, valores, etc. En este paso también se extrae información adicional de la organización y del sistema. También en esta etapa puede adicionarse la información del proceso a otra del mismo tipo correspondiente a otros períodos para permitir ana

lizar su tendencia histórica.

3) muestra de transacciones. Se seleccionan las transacciones de entrada de acuerdo al criterio establecido por el auditor. Tal criterio generalmente incluye todas las transacciones de ciertas características o una muestra de ellas. Luego de la edición se imprimen las transacciones seleccionadas para su correspondiente análisis. El método de selección seguido es generalmente el de extraer un cierto porcentaje del universo de transacciones o bien aplicar alguna técnica de muestreo.

4) informe. El informe puede ser preparado por el auditor basándose en la selección de las transacciones durante el procesamiento y sobre las estadísticas elaboradas durante la corrida. Los informes contienen toda la información requerida por el auditor para cumplir con los objetivos de la auditoría.

La implementación de los pasos asociados con el desarrollo e instalación de la técnica de selección de transacciones pueden ser generalmente paralelos a los relacionados con el desarrollo de una aplicación comercial. La decisión más importante a tomar durante el proceso de diseño y desarrollo de un programa de este tipo es si los criterios de selección y edición serán preestablecidos o controlados por parámetros. La primera alternativa es normalmente menos compleja de diseñar y codificar pero es menos flexible. En cambio la segunda, si bien es más difícil de diseñar, la edición y selección pueden ser establecidas al tiempo en que el programa sea corrido y permite efectuar cambios sin mayores problemas y puede ser usado para auditar más de una aplicación.

## Características del auditor

Los requisitos de entrenamiento del auditor debemos separarlos en dos grupos, uno relacionado con el uso de la técnica y el otro con el desarrollo del programa de selección de transacciones.

Para aplicar la técnica es necesario un completo conocimiento del sistema que se pretende revisar y un entrenamiento básico en procesamiento de datos.

En cambio para desarrollar el programa de selección se requiere una mayor capacidad en el área de sistemas. Ello implica un conocimiento avanzado de procesamiento de datos y de programación y un entrenamiento básico en estructuras de sistemas, procedimientos y controles de aplicaciones y controles en el desarrollo de sistemas.

## Costos

También debemos diferenciar en materia de costos aquellos que están relacionados con el desarrollo del programa de selección de los que derivan del uso de la técnica.

Los costos de desarrollo varían con la complejidad de la programación requerida y en alguna medida con las características de cada aplicación en particular. Además de estos existen otros costos que están relacionados con los cambios que deben hacerse en el software de selección cuando se producen alteraciones en los programas de aplicación. Estos costos de adecuación de los programas de selección a las aplicaciones en uso dependen del alcance de las modificaciones a realizar y pueden representar importantes gastos de mantenimiento del sistema.

Los costos para el uso del método de selección están relacionados principalmente con el tiempo de uso del equipo para el procesamiento de las transacciones de entrada a través del programa de selección.

### Ventajas

1) mejora la completitud y en consecuencia la calidad del trabajo de auditoría por el uso del computador en la tarea de selección de muestras

2) el tiempo destinado a la selección de muestras se ve significativamente reducido si lo comparamos con el requerido por una selección manual. Esta reducción en la carga de trabajo de auditoría compensa en exceso el mayor tiempo de computación que requiere la aplicación del método y en general también sus costos.

3) los resultados de la tarea (ratios de errores, actividad de las transacciones, etc.) permiten al auditor dirigir su atención a aquellas áreas donde existen problemas potenciales y así mejorar el planeamiento de la auditoría

4) el proceso de selección de transacciones es independiente de las aplicaciones normales de la empresa, permitiendo que el auditor tenga un completo control sobre la totalidad del procesamiento

5) el auditor ejerce también un control total sobre los programas de selección y su ejecución pudiendo realizar cambios en los criterios de selección cuando ello fuere necesario. Esto es debido a la independencia del programa de auditoría, el cual puede ser modificado sin alterar los programas de aplicación.

## Desventajas

1) las transacciones deben ser procesadas dos veces, una para su procesamiento normal y otra con propósitos de auditoría. Por esto el tiempo de computación adicional puede ser una significativa limitación si el programa de selección es corrido con frecuencia o son grandes los volúmenes de transacciones. En este punto debe ser considerado también el costo adicional asociado con el mayor tiempo de utilización del equipo.

2) es importante el tiempo que insume y los costos que representa el desarrollo del programa de selección

3) la aplicación de la técnica no provee ninguna información relacionada con el procesamiento lógico del sistema ni con la exactitud, completitud e integridad de los archivos

4) el método resulta útil cuando se pueda cumplir con los objetivos de auditoría analizando sólo un volumen moderado de transacciones

5) sólo permite obtener inferencias cuando la muestra es obtenida sobre la base del total de transacciones de entrada

## Perspectivas

La selección de transacciones no es una de las técnicas preferidas para aplicaciones en línea.

Los objetivos de auditoría para muchas aplicaciones pueden ser cumplidos más satisfactoriamente utilizando otras técnicas tales como los paquetes generalizados de auditoría o bien a través de módulos de auditoría insertados en los

programas de aplicación.

Por otra parte si la tendencia esperada es un mayor crecimiento de las organizaciones y en función de ello un mayor volumen de operaciones, esta técnica cada vez sería menos aplicable pues como dijimos antes se adapta más a aquellos casos en que se requiere el análisis de una pequeña muestra de transacciones.

Por todo lo anterior entendemos que el uso futuro de esta técnica está muy limitado.

## MODULOS DE AUDITORIA INCORPORADOS EN LOS PROGRAMAS

### Objetivo

Verificar el funcionamiento de un sistema a través de la inserción de módulos de auditoría en los programas de aplicación que actúan sobre las transacciones reales de la organización.

### Características de la organización

Esta técnica es aplicable a organizaciones con sistemas en línea que procesan elevados volúmenes de transacciones y que requieren un monitoreo de las mismas.

### Características de la técnica y procedimiento

Este método usa uno o más módulos programados insertados en una aplicación para seleccionar y registrar datos con la finalidad del análisis y evaluación de los mismos.

Los módulos son colocados en puntos específicos de la aplicación fijados por el auditor quien además determina los criterios de selección y registro que se van a seguir.

Con posterioridad a la obtención de los datos pueden ser utilizados otros medios automáticos o manuales de análisis.

Esta técnica se usa en línea por lo que la aplicación ejecuta la función de recolección de datos en el mismo

momento en que se realiza el procesamiento normal. Esto permite contar con datos integrales o una muestra representativa de ellos considerando que los módulos desde una localización estratégica tienen acceso a toda la información procesada sin excepción.

Es conveniente implementar esta técnica durante la etapa de desarrollo del sistema más que modificar un sistema existente para adecuarlo a sus requerimientos por los costos que esto último implicaría. Para ello el auditor debería realizar sus especificaciones durante la etapa de diseño de la aplicación y así evitar inconvenientes una vez implementada.

El método actúa de acuerdo a los criterios de recolección provistos por el auditor. Dichos criterios pueden ser definidos durante el diseño del sistema o al tiempo de la auditoría, dependiendo de la versión de la técnica que se utilice. En una versión denominada SCARP (System Control Audit Review File) los criterios de selección son construídos dentro de los mismos módulos, lo que los hace muy difíciles de alterar. Esto puede adaptarse a los casos en que el auditor pueda fijar sus criterios de selección de datos una sola vez y no alterarlos más, lo cual torna muy rígida a la técnica. Una versión más flexible permitirá al auditor especificar los valores de los parámetros seleccionados en el momento de realizar la auditoría. La elección de cuál variante será utilizada dependerá de la flexibilidad que el auditor necesite tanto como de la aplicación particular de que se trate.

Los datos obtenidos por la aplicación de la técnica pueden salir en un formato y en un orden que permitan ser usados directamente por el auditor. En caso contrario cuando necesiten ser clasificados, reformateados o mostrados los da

tos en pantalla, de otra manera que la anterior, es posible utilizar para ello programas utilitarios o paquetes generalizados de auditoría.

La implementación de este método durante el desarrollo de un nuevo sistema o como una modificación de uno ya existente consiste por lo general de los siguientes pasos:

1) determinación de los requerimientos. El auditor determina los requerimientos de auditoría, identifica los datos necesarios para su trabajo, la frecuencia con que se requieren y la flexibilidad con la cual serán especificados.

2) diseño funcional. El auditor selecciona aquellos puntos en el flujo de la aplicación donde los módulos de auditoría deben ser insertados y define el criterio para ejecutar esa acción. Además en esta etapa el auditor revisa las especificaciones de diseño del sistema para asegurarse que los formatos de entradas y salidas y el procesamiento lógico reúnan los requerimientos de auditoría.

3) diseño detallado, codificación y prueba. La participación del auditor en el procedimiento de desarrollo de sistemas está limitada sólo a la revisión del trabajo para asegurarse que los requerimientos de auditoría no estén comprometidos en el nivel más bajo de las decisiones de diseño.

4) prueba del sistema. Aquí el auditor revisa los resultados de las pruebas para asegurarse que los requerimientos de diseño sean cumplidos por el sistema.

5) mantenimiento de la aplicación. El auditor revisa los cambios producidos en el sistema para asegurarse la satisfacción de los requerimientos de auditoría.

Luego del desarrollo e implementación de la técnica al auditor le interesará la posibilidad del uso continuo y recurrente de la misma. Aquí deberá considerar la posibilidad de variar los criterios de selección toda vez que lo crea nece

sario o trabajar con criterios fijos. De todos modos el proceso de revisión y evaluación de los resultados de las pruebas es el mismo.

Finalmente y al igual que en las demás técnicas de auditoría, los resultados de las pruebas deberán ser documentados y reconciliados de acuerdo al plan de auditoría.

### Características del auditor

Es diferente la capacidad del auditor requerida para el desarrollo de la técnica de la requerida para el uso de la misma.

El auditor que participe en el desarrollo de los módulos de auditoría debe tener un conocimiento avanzado de procesamiento de datos y de estructuras de sistemas y una total comprensión de la aplicación a evaluar.

Además es necesario que tenga un entrenamiento básico en cuanto a procedimientos y controles de aplicaciones, manejo de información, controles en el desarrollo de sistemas y programación.

Para el uso de la técnica se precisa un conocimiento básico de procesamiento de datos, de estructuras de sistemas y de procedimientos y controles de aplicaciones. Además debe comprender perfectamente el funcionamiento de la técnica y tener una completa familiaridad con la aplicación.

### Costos

El desarrollo e implementación de la técnica en un caso en que se aplicó en el área de cuentas a pagar deman

dó alrededor de tres meses de trabajo.

Los costos de desarrollo en otras aplicaciones va  
riarán en función de su complejidad, de lo cual dependerá el  
tiempo requerido para llevar a cabo la tarea.

La variación de costos entre una aplicación com\_  
pleja y una que no lo es generalmente es considerable. Por lo  
tanto el auditor deberá evaluar siempre la relación costo-be\_  
neficio de la aplicación de la técnica cuando se trate de un  
sistema complicado.

#### Ventajas

- 1) asegura la disponibilidad de una amplia y va\_  
riada muestra de datos
- 2) permite monitorear cualquier condición de excep\_  
ción en los datos del procesamiento
- 3) su uso no afecta significativamente el normal  
procesamiento del programa
- 4) permite un monitoreo continuo de una aplicación  
en particular
- 5) en su más sofisticado nivel resulta una técnica  
en extremo flexible y abarcativa
- 6) se requiere mínimo tiempo de corrida de máquina  
para su uso
- 7) no necesita que se preparen transacciones espe\_  
ciales de auditoría
- 8) resulta de considerable beneficio para audito\_  
res experimentados que trabajan en complejos y sofisticados  
sistemas de aplicación
- 9) permite abrir una ventana para observar y con\_  
trolar el proceso llevado a cabo en la aplicación

## Desventajas

1) los datos que produce para propósitos de auditoría son muy voluminosos y por lo tanto el auditor debe tener cuidado que la gran cantidad de información no anule la utilidad del trabajo

2) los gastos iniciales de tiempo y esfuerzo y los recursos necesarios para el uso de esta técnica de auditoría son generalmente más elevados que los correspondientes a otros métodos de auditoría alternativos

3) necesita una intervención activa del auditor durante las diversas etapas de diseño global, detallado y prueba de los módulos

4) requiere una pericia técnica superior por parte del auditor que la necesaria para las restantes técnicas

5) para su implementación requiere la total colaboración del departamento de procesamiento de datos

6) no es una técnica adecuada para ser aplicada por auditores de poca experiencia

7) en su menos sofisticado nivel esta técnica ofrece pocas ventajas con respecto al uso de otras técnicas de auditoría alternativas

8) el tiempo y costo de desarrollo de una aplicación compleja pueden llegar a ser muy significativos

## Perspectivas

El advenimiento y expansión del uso de sistemas en línea y tiempo real en organizaciones de mayor tamaño y volumen de operaciones resultará en el incremento de la aplicación de esta técnica en el futuro.

Su utilización ya es extensiva en organizaciones tales como bancos, compañías de seguros y de servicios públicos entre otras, donde es más práctico como método de auditoría debido al gran tamaño de los archivos.

## REGISTROS EXTENDIDOS

### Objetivo

Reunir en un sólo lugar toda la información referente al procesamiento de una transacción particular por medio del uso de programas especiales.

### Características de la organización

La técnica es aplicable a todos los sistemas por lotes y por supuesto a todas las aplicaciones que usen el concepto de registros extendidos en alguna medida. El problema en este caso es la completitud de los registros.

### Características de la técnica y procedimiento

Esta técnica agrupa en un sólo registro todos los datos significativos que han afectado el procesamiento de determinada transacción durante todo el ciclo de procesamiento. Por lo tanto incluye datos provenientes de todo el sistema que estén relacionados con una operación individual.

Este método es insertado en el propio sistema de aplicación por lo que los registros extendidos se convierten en parte integral del mismo.

Los registros extendidos son almacenados en archivos especiales que representan un medio de fácil acceso para proporcionar información al auditor.

La aplicación de la técnica puede ser específica

da por los auditores pero la implementación debe estar a cargo de personal de programación. No obstante sería conveniente que el auditor participe desde el inicio de las tareas de implementación dado que un aspecto clave de esta etapa es la determinación de qué conjuntos de información serán necesarios para su posterior análisis y aquí es donde el auditor debe hacer su mayor contribución.

El mejor momento para instalar la técnica es durante la etapa de diseño del nuevo sistema. Aquí el auditor deberá especificar los elementos que habrán de ser añadidos a los registros del sistema para constituir los registros extendidos. En esta fase determinará el tamaño del registro, la base de datos y el diseño del programa.

Los pasos típicos para la aplicación de este método son:

- 1) análisis del sistema. Este análisis debería ser efectuado desde el punto de vista de la pista de auditoría que debe quedar. Una forma efectiva de cumplir con esta etapa es analizar los papeles de trabajo anteriores y comentarios previos de auditoría para saber qué tipo de información fue usada en otras revisiones y cuál habría sido útil.

- 2) análisis del proceso de decisión. Se analizan los puntos de decisión de la aplicación. Entre todos ellos deben ser identificados los que sean puntos claves y luego se determinará qué datos se usaron para arribar a cada decisión. Si estos datos no fueron incluidos con anterioridad en los registros históricos ahora se convierten en elementos potenciales para integrar los registros extendidos.

- 3) determinación de una lista de elementos clave a ser incluidos en los registros extendidos. Esto está relacionado con lo dicho en el punto anterior. En muchos sistemas

los datos necesarios para el análisis están disponibles sólo temporariamente no quedando grabados en registros históricos. Estos deberían ser retenidos para poder usar la técnica de registros extendidos.

4) determinación del período de tiempo. Es muy importante la consolidación de la información que proviene de sucesivos ciclos de procesamiento en un sólo registro. Pero este proceso lleva un cierto tiempo por lo que deberían identificarse en este paso todos aquellos factores que afectan al tiempo de acumulación de los datos para una determinada aplicación y luego evaluar su razonabilidad en función de los beneficios que brinda la utilización del método.

5) análisis de costo-beneficio. Luego que la lista de elementos clave ha sido desarrollada, es analizada para determinar la relación costo-beneficio de agregar estos elementos clave a los registros de la aplicación y el tiempo insumido.

6) implementación del sistema. Cuando los elementos adicionales ya han sido incluidos debe comenzarse con el diseño y la programación del sistema. Esto incluye los pasos requeridos para determinar la forma más efectiva de reunir y completar los datos. Para ello es posible dos formas: los registros básicos del sistema pueden ser alterados para dar lugar a los datos adicionales o puede ser desarrollado un conjunto de programas para extraer los datos de las aplicaciones en forma periódica. Debe determinarse de qué lugar del sistema y en qué momento el dato puede ser tomado. Además en esta etapa deben definirse el formato y la especificación de los datos que se usarán en el sistema de registros extendidos.

## Características del auditor

Para especificar los datos requeridos por los registros extendidos, los auditores deben tener una completa comprensión de la aplicación. Además para hacer recomendaciones sobre los datos extendidos tendrían que contar con un conocimiento pleno de los objetivos de la aplicación tal como los del analista de sistemas a cargo de la misma.

Si los datos necesarios no están disponibles directamente en el sistema, el auditor debe saber cómo estos datos pueden ser recuperados y registrados.

El costo de obtener los datos no disponibles en el sistema es considerablemente mayor que el de tenerlos a disposición en el mismo.

El auditor para usar la técnica debe tener un conocimiento básico de procesamiento de datos y saber qué datos están contenidos en los registros. También debe tener los conocimientos necesarios para poder extraer los datos de los registros.

El auditor no necesita escribir los programas pero debe ser lo suficientemente hábil como para especificar los campos a incluir y el formato de las salidas y para especificar la lógica requerida para convertir aquellos datos al formato de salida deseado.

La comprensión de los registros requiere un conocimiento del sistema, de sus objetivos y metas, del significado de los datos y de las normas de procesamiento que originaron esos registros.

Si las extracciones de datos son hechas por medio de la utilización de un paquete generalizado de auditoría, el auditor deberá conocer también esa técnica.

En síntesis para poder usar este método se requiere que el auditor tenga un conocimiento básico de procesamiento de datos, estructuras de sistemas y procedimientos y controles de las aplicaciones.

### Costos

El costo de esta técnica es altamente dependiente del sistema en el cual se halla implementada.

La cantidad de datos normalmente contenidos en los registros históricos del sistema tienen una influencia directa sobre los costos de implementación. Cuanto mayor es el volumen de datos que generalmente están disponibles en el sistema menor es el costo para que los registros extendidos estén completos.

Los factores a ser considerados en la evaluación de los costos son:

- . datos adicionales a ser agregados a los registros del sistema
- . datos normalmente disponibles en el sistema
- . costo de modificación de los programas para proveer datos que no están disponibles en forma directa
- . costo de operar el sistema con registros extendidos
- . costo de utilizar datos adicionales

En varios casos en que se ha utilizado esta técnica su costo osciló en alrededor del 5% del costo total de la aplicación que contenía los registros extendidos.

## Ventajas

1) el auditor no necesita más que revisar algunos archivos para ver como fue procesada una determinada transacción

2) los datos a consolidar pueden provenir de diferentes sistemas y corresponder a distintos períodos contables

3) los registros extendidos proveen una extensiva pista de auditoría para cada transacción la cual está completamente incluida en un solo registro

4) la pista de auditoría permite simplificar la recuperación de todos los datos de una transacción desde el registro en que se encuentran contenidos

5) a través de la pista las transacciones pueden ser rastreadas desde el inicio hasta el final o bien hacia atrás, desde totales consolidados hacia transacciones individuales

6) la participación de los auditores en la especificación de las pistas de auditoría asegura la completitud de las mismas. Asimismo si esta participación es continua crea un conocimiento de la necesidad de controles y pistas de auditoría por parte del personal de procesamiento de datos.

7) la inclusión de toda la información necesaria en un mismo registro facilita la ejecución de pruebas de cumplimiento de las políticas y procedimientos de la organización

8) los análisis que de otra manera consumirían mucho tiempo se convierten en tareas más rápidas debido a que no es necesario acceder a múltiples archivos para verificar cuándo o cómo cierto procesamiento ocurre

9) el sistema también beneficia a otros sectores además del de auditoría y procesamiento de datos pudiendo a

quello también acceder a información de diferentes períodos en un mismo registro. Esto además permite conocer la tendencia de las operaciones con mayor facilidad.

10) debido a que los datos tienden a hacerse inaccesibles durante el ciclo de procesamiento, la facilidad con que permite esta técnica extraer información que antes no estaba disponible reduce el costo y la complejidad del proceso de recuperación

11) mejora la calidad del control y por lo tanto de la auditoría

12) reduce los costos al eliminar causas de errores en el sistema

#### Desventajas

1) requiere que todos los datos significativos que afectan al procesamiento de una transacción sean agregados al registro creando duplicidad en la información

2) tiene costos adicionales de diseño y mantenimiento de los registros extendidos

3) implica mayores costos de programación y archivo para conservar los datos adicionales

4) existe un tiempo de ejecución adicional insumido para operar el sistema de registros extendidos

5) contienen costos adicionales por recuperación de datos y por el uso de programas especiales para acceder y usar los datos extras

6) a veces los cambios que deben realizarse en los sistemas para poder utilizar esta técnica son tan importantes que implican un rediseño de los sistemas o bien el uso de nue

vos sistemas que se adecuen a la aplicación de la técnica

7) es muy difícil desarrollar una lista completa de los tipos de datos que siempre serán necesarios. También es común que se adicionen ciertos datos que luego no serán más necesarios

8) el costo de la técnica puede ser muy elevado especialmente en sistemas altamente desarrollados y complejos

9) es una técnica que aplicada en forma aislada es muy compleja y costosa

#### Perspectivas

Considerando su elevado costo y por otra parte la creciente utilización de las bases de datos (especialmente en un entorno en línea y tiempo real) que evitan la necesidad de aplicar esta técnica, entendemos que las posibilidades de uso futuro de la misma son muy limitadas.

## PROGRAMAS GENERALIZADOS DE AUDITORIA

### Objetivo

Realizar pruebas en un sistema y extraer de él la información necesaria para auditoría utilizando un conjunto de programas de aplicación general.

### Características de la organización

La técnica fue creada para poder ser aplicada a la mayor cantidad de casos posible aunque ello depende de las diversas características con que cuenta cada organización en particular a las cuales el procedimiento debe adaptarse.

### Características de la técnica y procedimiento

Los paquetes generalizados de auditoría son un conjunto de programas que permiten ejecutar una serie de funciones utilizando la información contenida en los archivos de la organización.

Los archivos pueden ser de varias clases tales como discos, cintas, etc. y son procesados bajo el control de parámetros de entrada previamente definidos por el auditor. Mediante dichos parámetros se especifica el tipo de archivos a utilizar, el procesamiento lógico al que se someterán los archivos y los formatos de salida que se requieren.

Las funciones que pueden desarrollar estos paque

tes de programas incluyen muchos de los procedimientos que se aplican normalmente en auditoría tales como:

- . sumas, sumas cruzadas y control de totales de archivos o de partes de ellos
- . selección de datos de un archivo y presentación detallada de los mismos
- . ejecución de operaciones lógicas
- . estratificación de datos
- . extracción de información y selección de muestras estadísticas
- . preparación de cartas de confirmación
- . control de información contenida en archivos tales como datos duplicados, datos inexistentes o perdidos y control de rangos de valores en que fluctúa la información
- . comparación de dos generaciones de un mismo archivo de diferentes períodos o dos diferentes archivos con datos comunes del mismo período

Los procedimientos que se desarrollan normalmente con la aplicación de esta técnica son los siguientes:

1) definición de los objetivos de auditoría. Incluye la revisión del sistema a ser auditado y el desarrollo de un plan que contenga los procedimientos que serán aplicados durante la prueba. El auditor revisa la documentación existente sobre el sistema tal como descripciones narrativas, cursosogramas, formato de los registros, etc. En esta etapa el auditor debería adquirir un buen conocimiento de todas las funciones de la aplicación y de los archivos usados. Una vez que la revisión de la aplicación se ha completado el auditor debe documentar el plan de prueba de los datos que deben verificarse y los criterios a usar para ello.

2) preparación de especificaciones de datos de entrada. El auditor completa los formularios donde se especifica

can los datos de entrada al sistema. Cada proveedor de paquete de auditoría tiene sus particularidades pero en general todos suponen la necesidad de describir los archivos, los registros, los datos a ser procesados y la localización de estos datos dentro del registro. Se identifican los datos y se especifica su tamaño y características (si es alfabético, numérico, etc.). La información necesaria para preparar las especificaciones tales como organización de los archivos y configuración de los registros son definidos generalmente durante la primera etapa.

3) preparación de especificaciones de procesamiento. Se completa un formulario donde el auditor define los pasos del procesamiento que deberán ser ejecutados por el software de auditoría utilizado para el manejo de archivos de entrada y la preparación de los informes de salida

4) preparación de las especificaciones de informes de salida. Las salidas pueden tomar una de las tres formas siguientes: listados impresos, confirmaciones impresas e información contenida en archivos magnéticos. Esta técnica permite preparar varios informes durante un simple ciclo de procesamiento. Casi todos los requerimientos de información de auditoría pueden ser satisfechos a través de los informes pre-programados provistos por este tipo de software. Si algún requerimiento complejo no pudiera ser satisfecho con el software disponible, el paquete prevé la posibilidad de incorporar instrucciones que permitan ampliar su capacidad para la ejecución de otras funciones.

5) procesamiento de archivos. El paquete es corrido en el computador usando los archivos de datos correspondientes y los parámetros de entrada preparados por el auditor, el cual debería asegurarse que la que se está corriendo es la

versión correcta del archivo y que todos los parámetros de entrada son adecuadamente procesados. La mayoría de los paquetes contiene un módulo de edición para validar los parámetros de entrada. Este paso debería ser monitoreado por el auditor. Frecuentemente la presencia del auditor será requerida durante la prueba de auditoría.

6) revisión y evaluación de los resultados de la prueba. El auditor revisa y evalúa los resultados de la prueba, luego los mismos son comparados con los valores esperados y todas las desviaciones deben ser reconciliadas. Frecuentemente en esta etapa puede ser requerida una corrida adicional de computación. Todos los resultados de la prueba como también las desviaciones y reconciliaciones deben ser documentados al finalizar este paso.

Para la instalación y uso de un paquete generalizado de auditoría los factores más importantes a considerar son:

- . selección de un software consistente con las necesidades de auditoría de la organización
- . apoyo del departamento de procesamiento de datos
- . entrenamiento del equipo de auditoría
- . costos

Para seleccionar el software lo primero es determinar el uso que se le dará y asegurarse que para ello sea posible acceder a los archivos necesarios.

La cooperación entre el equipo de auditoría y el de procesamiento de datos es deseable tanto para el éxito de la instalación como en el uso del software. Los objetivos de auditoría podrían ser alcanzados sin tal apoyo únicamente si este departamento contara con técnicos experimentados en la

materia , aunque este no es un caso frecuente y por lo tanto el departamento de sistemas tendría que colaborar con el de auditoría en la evaluación del paquete, la instalación del software y la programación del tiempo de procesamiento.

### Características del auditor

Los programas de entrenamiento para el uso de paquetes generalizados de auditoría que ofrecen los proveedores normalmente asumen que los auditores que los aplicarán tienen un conocimiento general de procesamiento de datos. Esto comprende la capacidad para entender documentación básica de sistemas como cursogramas, diagramas de flujo y configuración de registros.

También sería conveniente tener conocimientos básicos de técnicas de organización de archivos.

No es necesario que el auditor tenga conocimientos de programación sin embargo la experiencia en análisis de sistemas sería muy beneficiosa.

Los requerimientos de entrenamiento del auditor se pueden resumir de la siguiente forma:

- . conocimiento avanzado de procesamiento de datos y preferentemente, aunque no imprescindible, de manejo de archivos

- . conocimiento básico de estructuras de sistemas, procedimientos y controles de las aplicaciones y controles del centro de cómputos

## Costos

Los factores de costo asociados con el uso de un paquete de este tipo son de dos categorías:

. costos iniciales de búsqueda del paquete, instalación y entrenamiento del personal que lo aplicará. Estos costos varían dentro de un amplio rango. Algunos de los paquetes disponibles son ofrecidos por vendedores privados o por firmas de contadores públicos para su venta o alquiler.

. costos continuos asociados con el uso del paquete. En este caso es muy importante el factor tiempo. Los factores que afectan los requerimientos de tiempo en el uso de esta técnica son: el conocimiento del paquete de software, el conocimiento del sistema sobre el cual se ha de trabajar y la complejidad de los requerimientos de auditoría. En la práctica el proceso puede demandar alrededor de cinco semanas distribuidas de la siguiente manera: dos para la definición de los procedimientos de auditoría y preparación del cronograma, una para la especificación de los datos, el procesamiento y las salidas y dos para la prueba de validación. El procesamiento puede durar alrededor de dos horas y en total el proceso podría demandar en forma aproximada tres semanas-hombre de trabajo. Este es el caso de una primera auditoría por lo que se espera que en las próximas el tiempo total de trabajo tienda a disminuir.

## Ventajas

1) permite analizar los archivos de una aplicación independientemente del sistema normal de la organización

2) los paquetes más generalizados son de gran confiabilidad, altamente flexibles y documentados en forma exacta y extensiva a raíz de su extendido uso y su larga experiencia

3) al hacer posible su uso en muchos sistemas implica un importante ahorro de costos pues no es necesario desarrollar programas de prueba diferentes para cada aplicación

4) al existir diversas versiones de paquetes de auditoría provistas por diferentes vendedores el auditor puede elegir la que más satisfaga sus requerimientos

5) se utilizan lenguajes de programación que suelen ser de fácil interpretación o aprendizaje por parte de los auditores

6) para su uso exige una mínima dependencia del personal de procesamiento de datos

7) permite un fácil, rápido y económico cambio en las condiciones de operación

8) los cambios en las aplicaciones y en los archivos son fácilmente acomodables sin grandes modificaciones en los programas del paquete

9) dispone de complejas rutinas matemáticas y estadísticas de probada exactitud

10) puede ser aplicado a diferentes equipos y con diferentes periféricos por lo que también tiene independencia de hardware

11) brinda la posibilidad de hacer frente a objetivos cambiantes de auditoría

12) puede ser usado en equipos con diferentes sistemas operativos

13) puede ser utilizado por auditores con escasos o nulos conocimientos de computación. El paquete ideal sería aquel que no requiera ningún conocimiento sobre computadores,

programas, estructuras de archivos y listados, pero ese programa no existe. Para usar el método el auditor, si bien no requiere mucho entrenamiento, debe tener conocimiento de los archivos a usar, funciones a ejecutar, medios en que desea se vuelquen los resultados y sobre la configuración del computador que hará el procesamiento.

14) los diseñadores de los paquetes tratan constantemente de simplificar al máximo las tareas necesarias para la aplicación del paquete de manera que ello sea cada vez más sencillo y se requieran menos conocimientos por parte del usuario

#### Desventajas

1) es un método generalmente usado para probar archivos de datos y no es el más adecuado para probar la lógica del sistema que no esté implícita en los resultados

2) no permite realizar pruebas de cumplimiento

3) es posible que sea incompatible con determinadas estructuras de archivos y puede presentar deficiencias operacionales, en general producto de su no especialización con el sistema a auditar

4) debe tenerse un especial cuidado de no producir voluminosas salidas de informes o listados

5) sólo permite la post-auditoría del sistema por lo que es de relativa utilidad para sistemas en línea-tiempo real, dado que el lapso entre la ocurrencia del error y su identificación puede resultar crítico. Las dificultades de esta técnica en un contexto como este incluyen diversos aspectos tales como la seguridad de los datos, períodos o puntos de cor

te, reconciliación de datos que son ingresados en un flujo constante desde múltiples terminales y el entroncamiento del auditor en técnicas de uso en sistemas en línea.

6) si bien es una técnica de aplicación general, su uso está orientado hacia determinadas marcas y configuraciones de equipos

7) no posibilita determinar la propensión al error de los sistemas

8) en caso de ser utilizado repetidamente y para la verificación de grandes masas de información, los mayores costos por el tiempo de procesamiento, la afectación de recursos y la cantidad de corridas necesarias pueden tornar ineficiente la aplicación de la técnica

#### Perspectivas

Es la más ampliamente usada de todas las técnicas de auditoría de sistemas y goza en estos momentos de una gran aceptación por parte de los auditores, ya sea de los que tienen más conocimientos técnicos y aprovechan la flexibilidad de los paquetes más complejos para ser aplicados a diversas tareas como de los que poseen poca experiencia en computación y no obstante están en condiciones de usar una versión más rígida o cerrada de los paquetes de auditoría generalizados.

Esta técnica no sólo es útil por la diversidad de versiones de distinta complejidad que ofrece sino también por que permite realizar muchas de las funciones que son características de otras técnicas tales como la simulación en paralelo y la selección de transacciones. De esta forma este método se convierte en una alternativa frente a las técnicas mencio\_

nadas aumentando su aplicabilidad potencial.

Los paquetes generalizados de auditoría continuarán siendo ampliamente usados y más aún se incrementará su utilización en la medida en que se desarrollen y perfeccionen más versiones de esta técnica para ser aplicadas en sistemas en línea.

## SNAPSHOT

### Objetivo

El objetivo de esta técnica es el de obtener los datos que participaron de un proceso específico de decisión y que son necesarios para analizar problemas potenciales del sistema.

### Características de la organización

Como el snapshot es generalmente usado en conjunto con otras técnicas tales como la minicompañía, las características de la organización son por lo tanto las mismas que las correspondientes para dichas técnicas.

En el caso de la minicompañía esta es una técnica que se aplica generalmente a organizaciones con sistemas altamente integrados y con procesamiento en línea y tiempo real, aunque no se descarta su empleo en ámbitos con otras características como ser con procesamiento en lotes.

### Características de la técnica y procedimiento

El snapshot es un método que toma una fotografía de una parte de la memoria de la máquina que contiene los datos involucrados en un proceso de decisión y en el momento en que la decisión es tomada. Luego los resultados se imprimen en un informe con la reconstrucción del proceso.

El método debe formar parte de los sistemas normales de la organización por lo que es necesario insertarlo en las aplicaciones a través de la pre-programación de su lógica. Por lo tanto es conveniente que esta técnica sea implementada en la etapa de desarrollo de los nuevos sistemas pues la inserción de sus rutinas en aplicaciones ya existentes puede ser mucho más complicada y costosa.

Si se opta por implementar la técnica en la etapa de desarrollo de la aplicación, el auditor tendría que actuar formando parte del equipo de desarrollo y especificar qué datos desea y dónde se localizarán los puntos de snapshot.

El momento o circunstancia para la impresión de los datos del snapshot deben ser predeterminados. Esto implica la tarea de escribir un programa de computación para la impresión. Por su parte en los registros de las transacciones se agrega un código especial para iniciar la impresión de los datos a ser analizados.

El snapshot es entonces meramente un medio de seleccionar áreas específicas de la memoria para su impresión y análisis.

Los procedimientos generalmente utilizados para la aplicación de la técnica son los siguientes:

- 1) selección de los puntos de snapshot. En esta etapa se fijan los criterios para determinar cuándo el snapshot debe ser ejecutado. Aunque en esta fase normalmente existen dificultades y un gran consumo de tiempo, ella es también la clave para el éxito en la aplicación de la técnica del snapshot. Los puntos críticos de una aplicación que deberían ayudar al análisis de una condición tendrían que ser seleccionados en esta etapa. Algunos de esos puntos son:

- . el momento en que las transacciones ingresan al sistema

. el momento en que las transacciones abandonan un programa o rutina compleja

. un punto donde se arriba a decisiones clave

. un punto donde los registros son consolidados o bien divididos en dos o más registros

2) desarrollo de un método para identificar registros para su examen. Las rutinas snapshot pueden ser iniciadas en una de tres formas:

. con transacciones de un determinado tipo (p.ej. todos los créditos que superen cierta suma)

. con datos específicos dados a los parámetros de entrada (p.ej. números de legajo de empleados o números de inventario)

. cuando las transacciones pasen por un punto específico de la aplicación. Esto normalmente se hace para rutinas raramente usadas o para una combinación inusual de condiciones.

3) desarrollo de archivos snapshot. Debido a que frecuentemente puede haber más de un punto crítico en la aplicación, lo más conveniente sería imprimir los datos requeridos por el método a través de un programa que grabe los registros snapshot en un archivo especial, el cual será desarrollado en esta etapa.

4) desarrollo del método para identificar datos snapshot. En un archivo snapshot pueden existir al mismo tiempo varias salidas impresas para una misma transacción. Esto ocurre cuando una transacción seleccionada pasa por dos o más puntos snapshot. Para facilitar el análisis se debe tener una forma de identificar las transacciones y los datos desde cada registro snapshot. Esto se hace a través de los identificadores de datos snapshot que incluyen los siguientes elementos:

. identificador de transacciones (p.ej. podría ser

el número de artículo en un sistema de inventario)

. identificador de programas o de módulos de programas para determinar de qué aplicación proviene el snapshot

. identificador de subprogramas para los casos en los cuales ocurrió más de un snapshot en un programa o módulo de programa

. identificador de fecha o número de ciclo de programa para conocer el momento, día o corrida del programa en que ocurrió el snapshot

Antes que los datos sean impresos en un determinado informe, los registros del archivo especial de snapshot pueden ser clasificados en variadas formas usando los identificadores snapshot.

5) diseño de informes snapshot. En esta etapa los datos provistos por la técnica son clasificados en un determinado orden para facilitar el proceso de análisis y disminuir la capacidad técnica requerida para un análisis individual de los datos. El formato de informe snapshot debería incluir:

. la identificación del informe (nombre, localización y fecha, momento o ciclo de procesamiento de la información

. criterios aplicados, número de programa o de módulo, identificador del punto de snapshot y la información obtenida del mismo

Además de esta información, debería estar a disposición del usuario del método la documentación del punto de snapshot que explique qué tipo de datos han sido obtenidos como resultado del proceso.

6) incorporación del snapshot dentro de los programas. La incorporación de las rutinas de snapshot a las aplicaciones debería ser efectuada por programadores. La tarea incluye la especificación de los archivos, inserción de los pun

tos de snapshot y cualquier cambio en los registros causado por el método de identificación de transacciones.

7) desarrollo del programa de impresión de informes. Para imprimir un informe basado en la información contenida en un archivo snapshot debe ser desarrollada una rutina especial o bien aprovechar un programa utilitario.

8) documentación del uso del snapshot. A raíz de su brevedad los informes snapshot pueden ser algo así como crípticos y requieren alguna modificación antes de su uso para ser interpretados. Asimismo se requiere suficiente documentación para que el auditor pueda interpretar qué datos están impresos en cada línea y en qué parte del informe se halla cada dato. La documentación debería proveer como mínimo:

- . una breve explicación del propósito de cada punto de snapshot
- . una lista de los tipos de registro que causa que el punto de snapshot sea activado
- . una explicación detallada del dato impreso de cada punto snapshot

#### Características del auditor

Debe diferenciarse entre los requerimientos de entrenamiento necesarios para la implementación de la técnica de los relacionados con su aplicación.

La implementación de la técnica requiere de un auditor experimentado en procesamiento de datos con gran conocimiento de normas de procesamiento en aplicaciones.

El snapshot es normalmente incluido dentro de un sistema durante su etapa de desarrollo y si el auditor traba\_

ja como parte integrante del equipo de desarrollo de sistemas durante la implementación del método estará mucho más en condiciones para el uso del mismo. Esto último es muy importante dado que el principal impedimento para la incorporación del snapshot a las nuevas aplicaciones es la escasez de personal de auditoría con suficiente capacidad para usar la técnica en forma efectiva.

Los requerimientos de entrenamiento para el uso de un snapshot ya existente son menos exigentes que los necesarios para su implementación. Las tareas específicas a ser incluidas en el entrenamiento de un auditor son:

- . explicación de las metas a ser alcanzadas con las rutinas snapshot y de los elementos involucrados en ellas
- . promover una completa comprensión de la aplicación
- . revisión de la documentación relacionada con los procedimientos aplicados por la técnica
- . revisión de las salidas impresas resultantes del uso de la técnica

### Costos

El mayor esfuerzo en la implementación del snapshot está representado por la tarea de determinar dónde deberían ser localizados los puntos de snapshot y qué datos deberían imprimirse desde cada uno de esos puntos.

El esfuerzo de analizar las salidas es difícil de estimar a raíz de que cada impresión requiere una cuota diferente de análisis aunque en todos los casos intensivo. Sin embargo es razonable asumir que el costo de analizar los puntos

de snapshot será mucho mayor que el de producir el informe impreso.

A continuación damos un ejemplo de la cantidad de tiempo que ha demandado la implementación de esta técnica en una organización.

. selección de los identificadores y de los archivos snapshot, diseño de los archivos, clasificaciones e informes de salida snapshot e implementación del snapshot en programas: una a dos semanas

. modificación de los programas para adaptarlos al archivo snapshot, implementación de los puntos de snapshot y efectuar el debug: dos a tres días por programa

. desarrollo del programa que imprimirá el snapshot: una semana

### Ventajas

1) provee una cantidad de informes de salida limitada exclusivamente a los datos que sean necesarios para el usuario del método. De esta forma se evitan voluminosas salidas como las que producen otras técnicas y que pueden convertirlas en poco eficientes a raíz de los costos y del tiempo requeridos para aislar la información útil.

2) permite conocer la razón por la cual una aplicación que está siendo procesada produce determinados resultados o toma el camino de una cierta decisión

3) usado en conjunto con otras técnicas tales como la minicompañía o el tracing permite conocer qué resultados ocurrirían si cierto tipo de datos ingresara al sistema

4) es de gran utilidad para el personal de procesamiento de datos para hacer el debugging de la aplicación a

raz de que provee instantáneas de partes de la memoria de la máquina

### Desventajas

1) su uso debe ser predeterminado no permitiendo reaccionar en condiciones no anticipadas. Esta característica hace que la técnica deba ser continuamente modificada y expandida para que sea más poderosa y efectiva. Sin embargo esto no resuelve la necesidad específica de los datos cuando estos no sean anticipados.

2) la modificación de los programas que debe hacerse para insertar las rutinas snapshot requiere un importante esfuerzo por parte del personal de programación y sistemas

3) para que el uso de este método sea efectivo se necesita de la participación de un grupo muy experimentado de profesionales en procesamiento de datos

4) las modificaciones que deben efectuarse en las aplicaciones existentes para insertar las rutinas snapshot son en la generalidad de los casos económicamente prohibitivas

5) requiere un detallado planeamiento tanto en la construcción de las rutinas como en la identificación de las transacciones que las activarán. Esto se debe a que para obtener los resultados deseados es necesario identificar la transacción antes que ingrese al sistema y preseleccionar los puntos de snapshot a que será sometida. Sin este planeamiento detallado la rutina no será una herramienta de auditoría efectiva.

6) el análisis requerido para interpretar los re\_

sultados del snapshot necesita de un profundo conocimiento de la aplicación. El tipo de información normalmente producida por el snapshot contiene datos en código y tablas no interpretadas con todos los campos impresos en un formato contiguo, de ahí que se requiera un conocimiento detallado de la aplicación.

7) no es una técnica independiente del sistema si no incluída en él

8) el proceso de análisis puede consumir gran cantidad de tiempo

9) es escasa la cantidad de auditores con conocimientos suficientes para usar efectivamente el método pues se requiere gran pericia técnica

10) la rotación de auditores cuando existe un uso continuo de la técnica normalmente genera dificultades que otros métodos no presentan

11) en función de algunos puntos expresados anteriormente la implementación del snapshot puede resultar muy costosa

12) si la técnica se emplea en forma aislada sin la aplicación de otras técnicas concurrentes es probable que brinde muy pocos beneficios al auditor

### Perspectivas

Excepto para su aplicación al análisis de circunstancias inusuales el beneficio de su uso en auditoría es cuestionable. Otras técnicas tales como la minicompañía y los módulos insertados en programas reúnen las mismas ventajas que el snapshot pero con una más efectiva utilización del tiempo y por lo tanto con menores costos. Por lo tanto consideramos que la utilización futura de esta técnica es bastante limitada.

## TRACING

### Objetivo

Verificar el cumplimiento de políticas y procedimientos de la organización mediante el examen del camino que sigue una transacción a través del ciclo de procesamiento normal.

### Características de la organización

Es una técnica aplicable al mismo tipo de organización en que se utilizan técnicas como la minicompañía y otras que son concurrentes con ella. Por lo tanto el tracing puede ser aplicado en forma aislada o bien en forma conjunta con otros métodos para realizar un análisis más completo.

En cuanto a su conveniencia se justifica el empleo de esta técnica únicamente cuando se deban afrontar sistemas ante los cuales resultaría prácticamente imposible reunir la evidencia necesaria mediante la aplicación de otra técnica menos costosa.

### Características de la técnica y procedimiento

El tracing muestra qué instrucciones han sido ejecutadas en un programa y en qué secuencia. Las instrucciones del programa representan los pasos del procesamiento y así el proceso que ha sido ejecutado puede ser determinado a partir de los resultados del tracing.

Una vez que el auditor sabe qué instrucciones del programa han sido ejecutadas puede efectuar un análisis para determinar si el procesamiento conforma los procedimientos de la organización.

El tracing muestra el rastro de las instrucciones ejecutadas a través de una aplicación. El rastro de auditoría provisto depende del lenguaje de computación que se utilice. Por ejemplo los lenguajes evolucionados rastrean a nivel de sentencia y los de más bajo nivel lo hacen en un mayor grado de detalle.

A través de la pista de auditoría que genera el tracing los auditores pueden determinar qué rutinas o normas de procesamiento han sido aplicadas a determinadas transacciones específicas.

Existen tres enfoques generales para la técnica del tracing que son los siguientes:

- . rutina provista por un vendedor
- . rutina creada especialmente para un determinado propósito
- . uso del tracing vía múltiples puntos de snapshot

Aunque las organizaciones pueden desarrollar su propio paquete de tracing, éste es un enfoque muy difícil de justificar económicamente por los costos que demanda la creación de los programas.

La forma más común y práctica de tracing es usar una de las diversas opciones de la técnica ofrecida por los proveedores de software en varios de los lenguajes de alto nivel. En caso que el lenguaje utilizado no tenga opción de tracing (o sea de rastreo de la información) debería ser usada otra técnica alternativa.

El uso de una versión de tracing incluye una compilación especial en código fuente preferentemente ejecutada por un programador de aplicaciones aunque no se descarta la participación del auditor si este tiene suficientes conocimientos de programación.

Luego que la recompilación ha tomado lugar, la opción de tracing incorporada en el programa de prueba ya está disponible para su uso. Esta opción es usada normalmente sólo en pruebas a raíz de la degradación que causa en la performance del sistema.

Una vez convertida en operacional, la opción de tracing puede ser activada o no, de manera de limitar la cantidad de transacciones de prueba. Esto permite rastrear transacciones específicas o tipos especiales de transacciones.

Luego que la opción ha sido activada se provee una lista de las instrucciones del programa que fueron ejecutadas durante el procesamiento de las transacciones en cuestión.

Cuando la lista de tracing ha sido producida el auditor cuenta ya con la información suficiente como para usar la técnica. Estos elementos son los siguientes:

- . listado de tracing
- . listado del programa fuente
- . transacción de entrada que será rastreada
- . archivo maestro o tabla con la información usada para el procesamiento de la transacción (porcentajes de descuento, alícuotas de impuestos sobre ventas, etc.).

El paso final es comparar los resultados de la prueba con los de la corrida del computador. Ellos deberían coincidir, pero cualquier discrepancia que se presente significa que existe una malfunción en el sistema (lo cual es poco probable) o bien que hay un error lógico en el programa.

Por último el auditor debería resolver la discrepancia para su satisfacción.

La implementación del tracing no es difícil asumiendo que una opción se adapta y ya queda disponible para ser usada. Los pasos para la implementación son los siguientes:

- 1) determinar cuál o cuáles programas serán rastreados usando la técnica
- 2) determinar el método para indicar qué transacciones serán rastreadas
- 3) determinar cómo la opción de tracing puede ser activada para las transacciones elegidas
- 4) preparar las instrucciones del programa que sean necesarias
- 5) ejecutar algún procesamiento preliminar de los programas antes de poner en práctica el tracing
- 6) ejecutar los programas con opción de tracing usando como entradas las transacciones especialmente elegidas
- 7) seguir los procedimientos de análisis descritos anteriormente luego que la lista de tracing ha sido provista

El tracing puede ser usado como prueba de aceptación de nuevos sistemas o como prueba de cumplimiento de una aplicación ya existente.

El uso de esta técnica debería ser restringida a aquellos casos en los cuales es esencial conocer el exacto procesamiento lógico.

El resultado de la prueba puede representar miles de registros de salida, por lo que los usuarios del tracing deben tener la precaución de limitar el número de transacciones rastreadas al mínimo para evitar este problema que acarrearía excesivo trabajo de análisis.

Para pruebas de cumplimiento sólo uno de cada tipo de transacciones debería ser rastreada.

### Características del auditor

El auditor que va a usar el tracing debe conocer tanto de procesamiento de datos como de las características propias de la aplicación que será sometida a prueba. Además debe tener experiencia en programación.

Se requiere que el usuario de la técnica comprenda el uso de las instrucciones a ser rastreadas y la estructura de los registros de computación.

En síntesis el auditor que aplique este método debe tener un conocimiento avanzado de procesamiento de datos, estructuras de sistemas, procedimientos y controles de las aplicaciones y programación. También debe contar con un conocimiento básico de controles en el desarrollo de sistemas.

### Costos

Los costos asociados con esta técnica están representados por el tiempo de utilización del equipo y el tiempo de trabajo del auditor.

Los pasos para incorporar la opción de tracing no insumen mucho tiempo. Un individuo experimentado no debería tardar más de una hora en adicionar el tracing a un programa.

Los costos son incurridos en las siguientes áreas:

. alterar el programa de aplicación para incorporar el tracing. El costo depende del lenguaje de programación,

del software existente y de la cantidad de rastreos a efectuarse.

. ejecución del programa usando la opción de tracing. El tiempo de utilización del equipo será de diez a veinte veces el normal para procesar una transacción elegida y el tiempo total de la ejecución del procesamiento podrá ser aproximadamente el doble del normal, dependiendo el costo total de la cantidad de transacciones que se ejecuten usando la opción de tracing

. análisis de los resultados. Es común que un auditor emplee entre cuatro y ocho horas para el rastreo de una transacción en un programa complejo

### Ventajas

1) permite seguir el camino de una transacción a través de su ciclo de procesamiento electrónico como se hacía en las auditorías tradicionales cuando el procesamiento era manual

2) permite al usuario conocer qué instrucciones de una aplicación fueron ejecutadas durante el procesamiento de transacciones específicas. Luego de analizar qué instrucciones fueron seguidas el auditor puede determinar por qué determinados resultados fueron obtenidos por el procesamiento de una transacción. De esta forma puede verificarse si se cumple con las políticas y procedimientos de la organización y por qué se arribó a resultados cuestionables cuando una transacción fue procesada a través de una aplicación.

3) el método puede ser efectivo utilizando cualquier transacción viva a través de una corrida real o con una transacción de prueba usada como prueba de cumplimiento

4) puede ser usado como prueba de aceptación de nuevos sistemas tanto como prueba de cumplimiento de una aplicación existente

5) es una valiosa técnica de debugging para el personal de sistemas permitiéndole a éste separar partes que son difíciles de localizar por otros medios. Esto hace que la técnica no sólo sea útil para el personal de auditoría si no para otros sectores también.

#### Desventajas

1) usa excesivo tiempo de computación durante la ejecución de la prueba. Como ya dijimos el tiempo interno de procesamiento puede incrementarse por un factor de diez a veinte y en total de dos a tres veces el tiempo normal de procesamiento.

2) se necesita un gran conocimiento de la aplicación por parte del usuario del método. El resultado de un rastreo es una lista de instrucciones ejecutadas durante un proceso. El usuario del tracing debe entonces seguirlas y analizar el sentido de las instrucciones para determinar qué ocurrió con una determinada transacción. Además se debe tener un profundo conocimiento del lenguaje utilizado.

3) se requiere una codificación adicional para ejecutar las rutinas de tracing

4) causa una degradación en la performance del sistema por lo que debe ser usada sólo para pruebas

5) es un método muy costoso tanto desde el punto de vista del tiempo de computadora que demanda como del tiempo de trabajo del auditor para conocer los detalles del pro\_

grama y para hacer el análisis de los resultados de la aplicación del método

6) el uso de la opción de tracing implica la posibilidad de ocasionar miles de registros de salida por lo que las transacciones a seguir deben limitarse al mínimo para evitar una excesiva información resultante

7) su aplicación exige poseer nociones amplias sobre los principios de operación del computador que se empleará

8) requiere mucha asistencia técnica por parte del personal de sistemas

### Perspectivas

La importancia de este método radica en el análisis de programas críticos o rutinas críticas dentro de programas que en opinión del auditor sea fundamental que operen correctamente. En estos casos estarían justificados el esfuerzo y el tiempo requeridos para la aplicación de la técnica.

Por lo dicho el uso del tracing debería reservarse a los casos en que el auditor estime primordial la afirmación de que la lógica de un programa sea correcta. De esta forma el horizonte para las técnicas de análisis detallado de programas está muy limitado a casos muy particulares y por lo tanto no representativos de la generalidad.

Por otra parte aunque en los casos mencionados estas técnicas son valiosas, otros métodos tales como la minicompañía, permiten obtener buenos resultados haciendo un mejor uso del tiempo.

## MAPPING

### Objetivo

Es una técnica concebida para evaluar el grado de extensión y profundidad de la prueba de un sistema y determinar aquellos aspectos relativos a la lógica de un programa que no han sido probados.

La intención original del mapping fue ayudar al programador a determinar la calidad de los programas. Sin embargo se ha hecho extensivo el uso de esta herramienta de medición del software a la auditoría para la determinación de partes de los programas que normalmente no se ejecutan.

Este análisis puede ayudar al auditor a evaluar la eficiencia de un programa de operación y a descubrir segmentos del mismo creados especialmente para la ejecución de propósitos no autorizados. Estos últimos son los objetivos principales para su aplicación a la auditoría de sistemas.

### Características de la organización

Si bien no puede hablarse de características especiales de la organización para la aplicación del método, sí podemos decir que en sistemas muy complejos resulta impracticable su uso en la totalidad de los programas, por lo que deberán seleccionarse los programas clave a testear.

## Características de la técnica y procedimiento

El mapping es realizado por un paquete de medición del software el cual analiza un programa de computación durante su ejecución para indicar si las instrucciones del programa han sido llevadas a cabo.

Estos elementos de medición del software monitorean la ejecución de un programa para contar el número exacto de veces que cada instrucción es ejecutada y miden el tiempo de CPU de cada instrucción. Como resultado se produce un informe que incluye la siguiente información:

- . una lista de segmentos del programa no ejecutados
- . una lista de los pasos que consumen más tiempo de CPU
- . una lista del programa fuente que muestra el número total de veces que cada instrucción fue ejecutada

El auditor puede usar estos informes para evaluar la extensión de la prueba del sistema.

Los pasos no probados pueden ser identificados y discutidos con personal de sistemas y programación para cerciorarse de su importancia.

El número de ejecuciones de un paso en particular puede también ser comparado con la cantidad de registros de entrada para verificar qué programas están operando correctamente.

Los procedimientos típicos en la ejecución del mapping son:

- 1) obtener una adecuada herramienta de medición del software si la organización ya no tiene una
- 2) seleccionar el programa o programas a ser analizados

- 3) ejecutar el mapping del programa seleccionado
- 4) analizar los resultados de la prueba

De acuerdo con lo mencionado los resultados de la aplicación del método apuntan hacia dos grandes aspectos que se citan a continuación:

- . eficiencia operativa del sistema mediante la individualización de los segmentos no utilizados de los programas

- . sistema de control interno en lo relativo a confiabilidad del software mediante la evaluación de los procedimientos de depuración y prueba de programas y al control interno preventivo mediante el aislamiento de una codificación no ejecutada, que podría haber sido agregada con fines no autorizados

#### Características del auditor

Para que los auditores puedan usar este método se requiere que sean entrenados en el uso de los paquetes de medición del software y en el análisis de los resultados producidos por tales elementos.

Además: cuando el auditor comienza a usar esta técnica es necesaria la asistencia de parte del sector de programación, aunque el tiempo de entrenamiento es muy corto, pudiendo demandar un día.

#### Costos

En el mercado están disponibles varios paquetes de medición del software tanto para su compra como para al

quilar.

Estos costos pueden ser fácilmente recuperados y en forma muy rápida si los programadores y los auditores distribuyen el uso del paquete para mejorar la eficiencia y la calidad de los programas y de esta manera ser aprovechados por ambos departamentos.

Los costos que siguen son los de preparación del programa para su uso y ejecución, los cuales son generalmente fijos.

Los otros costos como el relacionado con el tiempo de auditoría varían dependiendo del objetivo a ser alcanzado.

#### Ventajas

- 1) no requiere mucho tiempo de entrenamiento para ser aplicado
- 2) no es muy costoso
- 3) incrementa la eficiencia de la operación del computador a través de la identificación de códigos no usados, la evaluación de la adecuación de los procedimientos de debugging de los programadores y el aislamiento de rutinas que pudieron haber sido insertadas con propósitos no autorizados
- 4) la ejecución de la prueba es relativamente fácil
- 5) permite la recuperación rápida de los gastos que origina su aplicación al permitir su uso compartido con el sector de programación

### Desventajas

1) para sistemas muy complejos resulta impracticable su aplicación a la totalidad de los programas debido al tiempo necesario para desarrollar la prueba pudiendo resultar ésta excesiva. En estos casos deberían seleccionarse programas clave para probar, los que podrían ser programas de edición, validación, actualización de archivos y emisión de informes.

2) la utilización de la técnica no asegura que la ejecución del programa haya sido efectuada en la secuencia correcta

3) tampoco con la aplicación de esta técnica se asegura que el programa se ejecute de acuerdo con la intención del programador o bien que dicho programa sea correcto

4) hace falta una asistencia especial de analistas y programadores sobre todo en la primera oportunidad de aplicación de la técnica en lo relativo a la carga del software especial, preparación de las sentencias de trabajos (JCL) y análisis de los resultados obtenidos

### Perspectivas

Su uso en la auditoría está restringido al cumplimiento de propósitos específicos por parte de ésta, por lo que su uso futuro en esta especialidad será probablemente muy limitado.

## CURSOGRAMAS

### Objetivo

Es una técnica útil principalmente en la evaluación de la adecuación de los controles debido a que constituye una representación simplificada de la realidad. De esta forma permite una clara identificación de los controles y por lo tanto de las interrelaciones que se plantean entre los mismos. Asimismo resulta de gran utilidad en la evaluación del impacto que los cambios en el sistema producen sobre los controles.

### Características de la organización

Es aplicable a todas las organizaciones en general.

### Características de la técnica y procedimiento

Comprende el uso de una combinación de símbolos y descripciones narrativas para definir todos los controles relacionados con el sistema.

El diagrama de flujo define todos los puntos de control dentro del sistema en múltiples niveles. El más alto nivel del esquema determina las interrelaciones más generales de procesamiento y sus controles en el contexto total de la empresa. El próximo nivel divide aquellas áreas de con\_

trol que podrían ser llevadas a niveles de procesos o pasos de trabajo (job steps) si este detalle fuera requerido.

El personal de sistemas, los auditores y los usuarios perciben los requerimientos de control de diferentes maneras. La técnica de cursogramas trata este problema a través de una reunión donde se presentan gráficos de cuya variación en perspectiva pueden ser identificados los puntos importantes, discutidos los problemas y luego resueltos.

Esta técnica puede ser usada casi universalmente ya sea para aplicaciones existentes como para las nuevas.

En la aplicación de la técnica a un nuevo sistema los controles son desarrollados en los niveles de proceso y paso de trabajo durante la fase de especificación del sistema. Luego la interfase de los nuevos sistemas con los controles de aplicaciones existentes pueden ser comparados usando diagramas de flujo. Las nuevas aplicaciones deberían ser incorporadas dentro del plan de control general de la organización sin reducir el nivel de control de auditabilidad de los sistemas.

El diagrama usa símbolos estándar de análisis para auditoría. Estos símbolos son organizados en una secuencia de pasos de trabajo desde el principio de la página hasta el final y con los departamentos individuales ejecutando funciones desde el tope de la página y de izquierda a derecha. Así el flujo de procesamiento de los controles es encadenado usando símbolos, combinaciones de pasos de trabajo y dentro del área o departamento en el cual se está ejecutando la función.

El enfoque usado en la implantación de la técnica comprende los siguientes pasos:

- 1) establecer dentro de la organización una es\_

estructura de códigos que identifique la aplicación, el proceso, los elementos y los pasos de trabajo

2) entrenar al personal que debe aplicar la técnica en la identificación de los controles incluyendo las diferencias que hay entre un buen control y uno malo

3) entrenar al personal de auditoría de sistemas en las técnicas de diagramas de flujo usando los símbolos elegidos para cursogramas

4) entrenar al personal de auditoría de sistemas en la descripción narrativa del sistema y proveer una guía de preguntas (checklist) de los puntos más importantes a ser incluidos en el trabajo

5) uso de las técnicas para la documentación de todos los controles del sistema

6) aplicación de la metodología tanto al desarrollo de nuevos sistemas en la etapa de diseño preliminar como a la auditoría de sistemas ya existentes

#### Características del auditor

El entrenamiento en cursogramas puede ser logrado en uno o dos días, siendo por otra parte un requerimiento continuo para el auditor el reconocimiento de los puntos de control.

El equipo de auditoría puede además requerir un entrenamiento suplementario en computación.

Por lo tanto no es necesario reunir una gran capacidad técnica para aplicar el método, ni tampoco destinar mucho tiempo ni recursos materiales para el entrenamiento, sobre todo para el caso de los auditores que naturalmente de

ben tener un conocimiento básico de este procedimiento.

### Costos

Como surge de lo dicho en el punto anterior el costo de entrenamiento es bastante bajo y lo mismo sucede con el resto de los costos relacionados con la aplicación de esta técnica, los cuales dependen principalmente del tiempo que demandan las tareas.

No obstante los factores que afectan el tiempo y el costo son:

- 1) la complejidad del sistema
- 2) las interfases entre varios sistemas o pasos de trabajo
- 3) la habilidad del analista en registrar las funciones

### Ventajas

1) permite ver con claridad las funciones y los controles de la organización

2) facilitan el aprendizaje para el personal de las diferentes áreas que tienen que ver con las funciones y los controles (auditoría, sistemas, usuarios, etc.)

3) constituye un elemento importante para la documentación del sistema

4) mejora las comunicaciones entre los distintos sectores dado que permite que cada uno conozca más su inter\_

relación con el resto

5) es de aplicación a casi todo tipo de organizaciones

6) puede ser usada tanto para aplicaciones existentes como para nuevas

7) permite observar rápidamente y con gran claridad los detalles del sistema (funciones, controles, interrelaciones entre los distintos sectores, etc.)

### Desventajas

1) puede ser importante el costo de desarrollar y mantener actualizados los diagramas de flujo

2) no obstante ser una técnica de aplicación universal, en grandes empresas la tarea puede resultar demasiado ardua como para permitir un efectivo uso de la misma

3) su aplicación requiere que el analista o auditor pueda entender las interrelaciones e identificar los controles, de aquí que la efectividad de la técnica esté directamente relacionada con la habilidad del individuo que la usa más que con el método en sí

4) en la implementación debe tenerse precaución de realizar extensos detalles que puedan ocultar más que exponer puntos clave del sistema

### Perspectivas

Por todas las características que hemos apuntado las perspectivas de uso futuro de la técnica son buenas máxime si consideramos que actualmente existen paquetes de progra

mas diagramadores que leen la codificación en lenguaje simbólico y la convierten en diagramas que pueden emitirse en una impresora de líneas.

Este software hace que el costo de diagramación sea mínimo en comparación con el que demandaría la diagramación manual. Asimismo también reduce el esfuerzo de mantenimiento de los diagramas dado que su aplicación siempre refleja la situación actual de la codificación en lenguaje simbólico.

Otra de las ventajas de este software es que la mayoría puede emitir mensajes de diagnóstico para avisar de la existencia de incoherencias en la secuencia o errores diversos en la programación.

El aporte de estos paquetes al uso de la técnica se concentra principalmente en la reducción del esfuerzo y por lo tanto del costo de desarrollo y mantenimiento de la documentación del sistema y en disminuir la dependencia de su efectividad a la habilidad del individuo que lo aplica.

Por otra parte las desventajas que presentan estos programas es su costo que puede resultar elevado para algunas empresas y el hecho de que no todas las versiones reúnen las condiciones de eficiencia operativa necesarias.

## CONTABILIDAD DEL SISTEMA

### Objetivo

Si bien estos sistemas son diseñados para servir a las necesidades operativas del departamento de procesamiento de datos, mucha de la información provista por ellos es de interés para la auditoría.

Dos tipos de contabilidad del sistema son particularmente importantes para los auditores: la contabilidad propiamente dicha del sistema y el conjunto de datos activos del sistema.

El auditor puede usar datos de la contabilidad del sistema para verificar el uso del equipo (por ejemplo que sólo los individuos autorizados usen el computador). Por otra parte el conjunto de datos permite conocer si los datos son usados únicamente por quienes tengan autorización para ello.

En síntesis esta técnica es utilizada en trabajos especiales relacionados con el uso del equipo y de la información contenida en los archivos.

### Características de la organización

La contabilidad del sistema es generalmente usada en empresas grandes que cuentan con importantes centros de cómputos y terminales en diversos departamentos que normalmente son accedidas por muchos individuos. Este esquema alienta la implementación de este tipo de registros debido a la necesidad de delimitar la responsabilidad del personal

que tiene acceso a los recursos informáticos y de detectar cualquier acceso indebido a los mismos.

No obstante entendemos que esta técnica debe ser utilizada en todos los sistemas independientemente de su tamaño y principalmente en aquellos que puedan ser accedidos por muchos individuos.

### Características de la técnica y procedimiento

Estos programas están disponibles por intermedio de la mayoría de los vendedores como parte de su sistema operativo.

La contabilidad del sistema provee los medios para juntar y registrar información a ser usada en la evaluación de los sistemas en uso.

La información registrada generalmente es el tiempo de comienzo y finalización del trabajo, el uso de conjuntos de datos o archivos y el uso de dispositivos de hardware.

De esta manera la contabilidad del sistema consiste de registros que muestran cuáles usuarios usaron qué programas, cuán a menudo y por cuánto tiempo. Además se incluye la identificación del usuario, el hardware requerido para el trabajo, el tiempo empleado en la ejecución y cómo el trabajo fue completado.

Por su parte los registros de datos activos proveen información acerca de cuáles archivos fueron usados durante el procesamiento y quién requirió el uso del conjunto de datos. Dentro de la información contenida en estos registros está el nombre del conjunto de datos, la extensión de los registros, el número de serie de los archivos y el usua\_

lio de la información.

La disponibilidad de estos datos permite obtener estadísticas operativas que son necesarias en el cálculo de las cargas del sistema que efectúa personal de procesamiento de datos. Pero esta información también es útil en la evaluación de la ejecución de un sistema.

Debido a la complejidad en la recolección de los datos como al extensivo trabajo de procesamiento que demanda sería impráctico para el auditor obtener la información exclusivamente para propósitos de auditoría, por ello el auditor debería especificar un programa de reducción de datos para extraer sólo aquellos que sean necesarios para propósitos de auditoría. Esta información se convierte así en la base para el trabajo de auditoría cuyo objetivo sea investigar qué usuario está usando los recursos de computación, cuáles recursos están siendo utilizados y cuán extensivo es su uso.

Los procedimientos para usar esta técnica son básicamente los mismos que cuando se emprende una auditoría usando software de auditoría. Ambos requieren la extracción de datos desde un archivo pero los métodos para transformar un procedimiento de contabilidad del sistema en un informe útil de auditoría son más complejos que la mayoría de los software especializados debido tanto a la complejidad como a la cantidad de datos disponibles.

Los pasos que deben efectuarse para su aplicación son los siguientes:

- 1) definir los objetivos de la auditoría
- 2) determinar si el programa de contabilidad del sistema puede proporcionar los datos necesarios para cumplir con aquellos objetivos
- 3) especificar los procedimientos y programas re

queridos para reunir los datos necesarios en función de los objetivos previstos. Esto exigirá seleccionar los tipos de registro necesarios, determinando qué campos de los mismos deberán ser extractados, cuáles serán usados como clave de clasificación, definiendo el formato del informe requerido y escribiendo un programa de extracción para la obtención de los datos requeridos.

4) ejecutar el programa de extracción

5) efectuar la auditoría usando los datos obtenidos, incluyendo la documentación sobre la búsqueda y el desarrollo de las conclusiones. En este paso el auditor efectuará las pruebas necesarias para verificar que:

- sólo los programas autorizados tengan acceso a los datos necesarios

- los utilitarios que puedan alterar archivos de datos y programas sean utilizados sólo para propósitos autorizados

- los programas autorizados sean corridos únicamente cuando estén agendados y por el contrario no sean corridos programas no autorizados

- durante el procesamiento sólo sean accedidas las generaciones correctas de los archivos de datos

- los archivos de datos que deban estar protegidos por claves, realmente lo estén

- tengan acceso al equipo y a los datos únicamente personas autorizadas

- se efectúen sólo tareas autorizadas en el momento que corresponda

- las incidencias de la terminal como apagado, encendido, malfunciones del hardware y comienzo o detención de un trabajo

- el resultado de otras pruebas que haya decidi\_ do efectuar sobre la base de los datos provistos por la con\_ tabilidad del sistema

#### Características del auditor

Los auditores que usan esta técnica para su tra\_ bajo deberían tener como mínimo un año de experiencia en pro\_ cesamiento de datos con software de sistemas operativos. Es\_ tas personas pueden ser entrenadas de tres maneras:

- 1) en cursos del vendedor del equipo
- 2) en el departamento de procesamiento de datos por personas experimentadas pertenecientes a la empresa
- 3) por medio del estudio de manuales y otras for\_ mas de información escrita

Más allá de cómo se realice el entrenamiento de\_ be tenerse en cuenta que esta técnica no es diseñada como u\_ na herramienta de auditoría y por lo tanto el enfoque de au\_ ditoría y los conceptos deben ser desarrollados por el audi\_ tor.

El tiempo de entrenamiento para un auditor expe\_ rimentado en sistemas en el uso de esta técnica oscila gene\_ ralmente entre las dos y las cuatro semanas. Hacemos referen\_ cia a un auditor especializado en sistemas dado que es el ú\_ nico que puede determinar si este método puede ser utilizado efectivamente en auditoría. Asimismo el conocimiento de las operaciones es esencial para el análisis de la performance, uso de los datos y método de carga.

De acuerdo con lo dicho en el párrafo anterior el entrenamiento de un auditor no especializado en sistemas resultaría ser mucho más costoso dado que previamente debe\_

ría incorporar diversos conocimientos de sistemas para poder estar en un nivel que le facilite el aprendizaje de este método.

Serfa conveniente también que el auditor aplique esta técnica con los distintos lenguajes de computación que puedan tomar el archivo de datos y consolidar, clasificar e imprimir los informes requeridos.

Por lo tanto para el uso de este método con propósitos de auditoría se necesita un alto grado de capacidad técnica en procesamiento de datos.

### Costos

Los costos relacionados con esta técnica son los siguientes:

1) el costo del software o su alquiler si es que debe adquirirse o alquilarse con el sólo propósito de ser aplicado a la auditoría. Este costo no correspondería si los programas ya existieran en la empresa para ser usados por el departamento de procesamiento de datos.

2) el costo de especificación y codificación de programas necesarios para extraer los registros deseados

3) el costo de especificación, codificación y ejecución de los programas que producen los informes desde el archivo del cual se extrajeron los datos

4) los costos asociados al tiempo de auditoría que incluyen los relacionados con la determinación de los tipos de datos necesarios y del análisis y seguimiento de la información provista

5) el costo a que hicimos referencia en el punto

que trata las características del auditor. Este concepto incluye el costo de tener auditores especializados en sistemas más el de entrenarlos en el manejo de esta técnica

### Ventajas

1) es una buena herramienta de análisis para los auditores

2) para el tipo de datos que provee es la fuente más económica

3) es fácil a través de estas rutinas incluir, modificar o excluir registros específicos

4) permite examinar en detalle como ninguna otra técnica el uso de los recursos de computación

5) provee información que puede constituirse en una gran pista de auditoría

### Desventajas

1) no es un software diseñado especialmente para ser utilizado con propósitos de auditoría, lo que genera problemas de adaptación

2) para su evaluación y uso se requiere de auditores experimentados en procesamiento de datos

3) el auditor no puede controlar la fuente de datos a través de las posibilidades de este software debido a que este opera en el contexto del procesamiento de datos y como tal está sujeto a manipulación por medio del sistema operativo

4) son sólo aplicables a auditorías cuyo objetivo

sea la verificación de la registraci3n de datos relaciona\_ dos con la utilizaci3n de los recursos de computaci3n o con la seguridad de los archivos

5) los m3todos para transformar este software en un informe 3til para auditoría son m3s complejos que la mayo\_ ría de los programas creados especialmente para auditoría

6) el software no tiene todo el control del meca\_ nismo tal como la secuencia num3rica en que ocurren los he\_ chos o el control total de los n3meros de registro. Esto sig\_ nifica que cuando el auditor comienza a usar los archivos no hay controles para determinar si 3stos han sido manipulados o no.

7) es un m3todo costoso ya sea en cuanto a su ad\_ quisici3n, su adaptaci3n a las necesidades de auditoría y al tipo de personal requerido para su aplicaci3n

### Perspectivas

Considerando su elevado costo y que s3lo es apli\_ cable a auditorías con determinados objetivos, entendemos que la utilizaci3n futura de la contabilidad del sistema co\_ mo t3cnica de auditoría se circunscribirá a aquellos casos en que sea fundamental mantener un esticto control sobre los recursos de computaci3n.

Objetivo

Su objetivo es el de proveer al auditor de un programa que indica paso por paso cómo realizar la auditoría de un área (por ejemplo el centro de cómputos) o de un sistema (por ejemplo una determinada aplicación).

Características de la organización

El método es aplicable a todas las organizaciones en general aunque no el tipo de guía el cual debería adaptarse a las características particulares de cada organización si es que no se quiere dejar de lado ningún aspecto importante.

Características de la técnica y procedimiento

Las guías de auditoría han probado ya su uso durante muchos años en las auditorías manuales. Su utilización en computación es una extensión natural de su uso en auditorías tradicionales.

Las guías asisten al auditor en la ejecución de la auditoría incluyendo un determinado enfoque, una serie de preguntas, acciones a tomar basadas en las respuestas a las preguntas y además sugieren criterios de análisis. El uso de una guía puede ser la base de una auditoría completa.

Estos cuestionarios pueden ser desarrollados por las mismas organizaciones para su uso exclusivo o bien partir de cuestionarios estándar disponibles desde una variedad de fuentes y modificarlos para su adaptación a las necesidades de una organización en particular.

Siempre que una guía deba ser utilizada en una organización antes debe ser revisada para asegurarse que las preguntas sean aplicables a la misma y si todas las preguntas necesarias están hechas en la guía.

Esta técnica por su mismo nombre implica que debe guiar al auditor en su tarea y no dirigir cada paso. Por lo tanto el auditor que la utilice todavía debe confiar en su experiencia, intuición y en los resultados preliminares de la auditoría para determinar el alcance y las pruebas a ser ejecutadas durante la auditoría final.

Los objetivos de una guía de trabajo son organizar el enfoque de auditoría, reducir el tiempo de preparación y asegurar un nivel de completitud de la tarea.

En la ejecución de una auditoría usando una guía el auditor debería proceder como sigue:

- 1) establecer claramente el propósito y alcance del trabajo
- 2) seleccionar una apropiada guía de auditoría y hacer las modificaciones necesarias basadas en los objetivos particulares de la auditoría
- 3) preparar un plan sobre el equipo y el tiempo requeridos para hacer el trabajo como así también sobre la habilidad exigida a los auditores que participen y el apoyo técnico adicional que se necesite
- 4) ejecutar la primera parte de la guía que generalmente incluye el servicio inicial donde interviene el gerente de auditoría para obtener la información básica, re

nir documentación descriptiva de la organización a ser auditada, su equipo y estándares aplicables y obtener un mayor entendimiento de las políticas y normas de la organización

5) utilizar el resto de la guía de auditoría, hacer los interrogatorios y reunir los datos de usuarios y empleados

6) analizar los datos y hacer y efectuar los trabajos adicionales requeridos para la auditoría

7) escribir un informe final indicando las conclusiones derivadas del trabajo y respaldando cada conclusión con la información sobre la cual se basó

#### Características del auditor

La primera diferencia entre los programas de auditoría tradicionales y las guías para auditoría de sistemas es el conocimiento de procesamiento de datos que necesariamente debe tener el auditor para el uso efectivo de estas últimas. Sin este conocimiento el auditor no podrá comprender la importancia o significado que tiene cada pregunta incluida en el cuestionario.

Es por todo lo anterior que las guías deberían traer material de entrenamiento asociado con su aplicación, pues para usarlas efectivamente es necesario conocer la intención de cada pregunta y el curso de acción a seguir si la respuesta es negativa.

El entrenamiento requerido para su uso puede ser obtenido de dos formas: mediante material de entrenamiento asociado con la guía o a través del entrenamiento en el trabajo junto a un auditor experimentado que la use.

## Costos

El método es poco costoso e incluso debería reducir el costo de la auditoría a través de una disminución sustancial del tiempo de preparación de la misma.

El nivel de ahorro de tiempo depende tanto del alcance de la auditoría como de las etapas que comprende la tarea. El primer caso se debe a que cuanto más grande es el trabajo se requiere más tiempo de preparación y el segundo está relacionado con el porcentaje de la auditoría que puede ser llevado a cabo usando la guía.

El costo de usar este método incluye su costo de adquisición (si es que no existe una en la organización), el de modificar la lista de preguntas para adaptarla a las necesidades del trabajo y el relacionado con el tiempo de entrenamiento de los auditores. Si ella no fuera adquirida sino desarrollada por la organización reemplazaríamos los dos primeros costos por el que demandaría la confección de la misma

## Ventajas

- 1) es una extensiva y completa lista de chequeo
- 2) se halla enriquecida por la experiencia acumulada en trabajos anteriores y de varios compiladores
- 3) mantiene uniformidad y coherencia en el trabajo realizado en distintos períodos de auditoría permitiendo una mayor comparabilidad
- 4) reduce el tiempo de preparación de la auditoría y con ello el costo de la misma
- 5) sirve como un estímulo a la mente del auditor de manera que importantes aspectos no sean pasados por alto

6) tiende a mejorar la eficiencia del trabajo de auditoría

### Desventajas

1) el exceso de confianza en las guías puede causar que algunos aspectos obvios no sean tenidos en cuenta. Este es el caso de guías muy generales que no tengan en cuenta características propias de la organización en que se aplican o donde la adaptación a las necesidades del trabajo no se hizo correctamente.

2) las razones de algunas preguntas del cuestionario pueden no ser completamente comprendidas por los auditores que lo usan

3) algunas preguntas pueden no ser aplicables a la organización bajo auditoría

4) sin una correcta y clara explicación por parte del auditor que aplica el método, el usuario puede no entender correctamente la intención de una pregunta o una acción de seguimiento y así emitir una respuesta equivocada o ejecutar una acción errónea

### Perspectivas

Considerando que es la técnica que más dominan los auditores (debido a que ya se usaba en las auditorías tradicionales) y a su bajo costo entendemos que su utilización en el futuro seguirá siendo tan intensa como lo es actualmente.

## PRUEBA DE DESASTRE

### Objetivo

La mayoría de los centros de cómputo desarrollan planes de desastre y la prueba de desastre examina la validez de esos planes poniendo en práctica los métodos que deberían ser usados en caso de un evento determinado.

El desastre prevé una completa destrucción del centro de cómputos y el objetivo de un plan de desastre es asegurar una efectiva protección contra la pérdida de información.

### Características de la organización

Se aplica principalmente en organizaciones en que su actividad depende en gran medida del funcionamiento de sus sistemas de información o donde la mayor parte de sus datos son procesados mediante sistemas de computación, en especial si éstos son en línea y tiempo real.

Esto no quiere decir que el resto de las organizaciones cuyas características no sean las apuntadas no hagan planes para evitar la pérdida de información en caso de accidentes sino que aquellas son las que necesariamente deben hacerlos porque son las que resultarían más afectadas ante una pérdida de su capacidad de procesamiento.

Por otra parte la prueba de desastre podrá ser aplicada donde existan planes de desastre. Donde no se hayan elaborado esta clase de medidas los auditores deberían eva\_

luar la situación y efectuar las recomendaciones del caso.

### Características de la técnica y procedimiento

El método consiste en la simulación por parte del auditor de un desastre en el centro de cómputos el cual se hace en forma sorpresiva.

Este procedimiento debe efectuarse periódicamente y su fin es probar la adecuación del plan de contingencia

La prueba de desastre no puede ser intentada a menos que el centro de cómputos haya hecho un adecuado trabajo de planeamiento. Si esto no es así sería conveniente que el auditor asista al gerente del centro de procesamiento en la preparación del plan.

Un plan adecuado requiere la identificación de los sistemas de mayor prioridad, sitios de almacenamiento y lugares alternativos de procesamiento. El plan también debe contener la dirección de los sitios alternativos, los ciclos de vida de los archivos, los medios de transporte de los elementos físicos y los procedimientos para la seguridad, control y recuperación de la información

Luego que el auditor determinó que el centro de cómputos tiene un adecuado plan de desastre, él puede probarlo eligiendo un sistema y determinando el punto y el tiempo del desastre simulado. El gerente del centro de cómputos, el supervisor de biblioteca y el jefe de control y operaciones son notificados de que un desastre simulado ha ocurrido y que el plan de desastre debe ser puesto en práctica. El gerente entonces debe designar a una persona para ir al sitio de la contingencia y ejecutar los procedimientos necesarios

obteniendo los archivos de datos y programas. El auditor debe acompañar a esta persona para asegurarse que los datos a recuperar sean obtenidos sólo del lugar de la contingencia. Utilizando una lista de control la persona recupera el material y cuando éste ya está reunido el operador corre la prueba de recuperación. El auditor debe observar el manejo y preparación de los datos a través de la recuperación y comparar los listados de salida con los listados originales que supuestamente habrían sido perdidos en el evento para asegurarse que la información sea exacta y completa.

#### Características del auditor

Los auditores que usan esta técnica deben entender tanto los procedimientos operativos de la organización como el sistema a ser probado.

No se requiere ningún entrenamiento especial sobre esta prueba aunque quien la aplique debe ser un auditor especializado en procesamiento electrónico de datos pues debe tener un amplio conocimiento de los métodos de operación en un centro de cómputos. Si el auditor no tiene este tipo de entrenamiento puede ser conveniente que se lo capacite en el centro de cómputos por un lapso de una semana antes de aplicar la técnica de prueba de desastre.

#### Costos

Cada tipo de desastre tiene un nivel de riesgo resultante de las condiciones del contexto y tiene determinadas consecuencias para las operaciones de la compañía.

Los costos de desarrollar planes y procedimientos, mantener archivos de almacenamiento de pruebas de desastre e implementar dispositivos de protección deben ser contrastados con aquellos riesgos y sus consecuencias.

A raíz de que el peso relativo de los riesgos y consecuencias a que hicimos referencia en el párrafo anterior puede ser diferente en diferentes contextos, las decisiones que incluyen la extensión y capacidad provistas por el plan de contingencia deben ser aprobadas por el nivel gerencial directamente responsable por las funciones a ser cumplidas en el centro de cómputos.

El nivel gerencial mencionado debería también identificar la prioridad asignada a cada uno de los sistemas de manera que si sólo un grupo de sistemas pueden ser operados, sean identificados anticipadamente aquellos que resulten más importantes para la continuación de las operaciones.

Es incumbencia de la gerencia del centro de cómputos en coordinación con el responsable de seguros de la compañía determinar el elemento de riesgo, el nivel de exposición valorizado y los requerimientos para el seguro que sean de carácter adicional.

A raíz de que el auditor del sistema puede evaluar fácilmente la capacidad del centro de cómputos para la recuperación, él puede contribuir a evaluar la exposición potencial de la compañía a las pérdidas.

### Ventajas

- 1) puede descubrir debilidades potenciales resultantes de procedimientos inadecuados
- 2) puede descubrir fallas de los empleados al a\_\_

plicar procedimientos adecuados

3) las pruebas periódicas recuerdan a los empleados que tales procedimientos pueden ser usados en cualquier momento, lo que las hace importantes como elemento disuasivo

4) provee datos realistas y alienta la confianza en la capacidad del área de procesamiento de datos para sobrevivir a una situación de desastre

5) representa un importante control sobre un área esencial para la viabilidad de la organización

6) crea conciencia en el personal de la posibilidad de accidentes mejorando la previsión de los mismos

7) ayuda a instruir al personal en las acciones a tomar en caso de producirse accidentes y mejora su entrenamiento en los pasos a seguir para evitar mayores pérdidas

#### Desventajas

1) interrumpe el cronograma de trabajo del centro de cómputos durante la realización de la prueba

2) la ejecución de la prueba demanda importantes gastos en recursos de computación además del tiempo que lleva que es de cuatro a seis horas aproximadamente

3) es necesario personal especializado con profundos conocimientos de procesamiento de datos para ejecutar la prueba lo que también representa un costo importante

#### Perspectivas

La técnica continuará con una aplicación creciente en el futuro y representará una parte importante entre

los recursos del auditor.

Para el éxito de la técnica en nuevas aplicaciones es necesario que antes de que un plan de desastre sea probado, los procedimientos de recuperación estén formalmente documentados, sean claramente entendibles y se hallen actualizados por cualquier cambio que se haya producido en el contexto. Estos procedimientos deben ser guardados a lo largo del almacenamiento de la prueba de desastre.

Por último con el crecimiento en importancia y magnitud de la computación en la empresa, se incrementará paralelamente la necesidad de efectuar planes de desastre pues la organización cada vez será más dependiente del correcto funcionamiento de sus sistemas. Como consecuencia de esto será también imprescindible mantener un adecuado control sobre la efectividad de dichos planes y la prueba de desastre es el medio más idóneo para lograr ese objetivo, por lo que entendemos que en el futuro tendrá una gran aplicación.

## AUDITORIA DE POSTINSTALACION

### Objetivo

Examinar los sistemas de aplicación luego de que ellos son puestos en funcionamiento, verificando el cumplimiento de las políticas y procedimientos de la organización y determinando si el sistema alcanza los resultados para los cuales fue desarrollado.

Cuando los enfoques son estandarizados el método es un procedimiento general que cubre un amplio rango de situaciones y entonces puede ser adaptado por el auditor a cada situación específica encontrada. Los objetivos en cada caso pueden ser por ejemplo:

- . determinar si el sistema reúne los objetivos del usuario
- . cerciorarse si el sistema está adecuadamente controlado
- . determinar si la documentación del sistema reúne los estándares de documentación de la organización
- . determinar si los datos manejados por el sistema son completos y válidos

### Características de la organización

Esta técnica abarca no sólo a los programas de computación sino también las interfases manuales del sistema por lo tanto es aplicable a una gran variedad de organizaciones con diferentes grados de procesamiento por computadora.

## Características de la técnica y procedimiento

Los controles internos de los sistemas no garantizan que ellos operarán correctamente una vez que los sistemas estén en funcionamiento.

Este enfoque de auditoría provee un método ordenado y sistemático para que los auditores examinen la efectividad de los controles en un contexto de operación.

La auditoría de postinstalación es ejecutada periódicamente, sin embargo el mejor momento para emprender un procedimiento como este es luego de transcurridos tres a seis meses después de que el sistema comienza a operar. En este momento los primeros problemas están ya corregidos y el personal operativo ya está acostumbrado al uso del sistema.

Este tipo de auditoría abarca tanto la parte computarizada del sistema como las tareas manuales del mismo. Cubre todas las operaciones desde la preparación de documentos fuente originales a través del uso de los informes finales.

El alcance de la auditoría puede ser extensivo o limitado dependiendo de los objetivos específicos de auditoría, los cuales deben ser bien definidos antes de comenzar con el trabajo.

El método se puede aplicar sobre las siguientes áreas de control:

- . controles de entrada
- . controles de procesamiento
- : controles de salida
- . corrección de errores
- . control sobre cambios en el sistema
- . controles del usuario
- . rastros de auditoría
- . recuperación de desastre

- . retención de información
- . documentación

Estas áreas de control no son todas las posibles y en una auditoría no todas serán cubiertas.

Cada uno de los sistemas a auditar requiere el desarrollo de un programa específico de auditoría.

El alcance de la auditoría y las técnicas a aplicar en ella serán determinados por los objetivos de la auditoría, por ejemplo si los objetivos requieren una extracción extensiva desde los archivos de datos, será necesario tiempo adicional para planear, preparar y ejecutar aquellas extracciones.

Para ejecutar los objetivos la organización debe proveer al auditor con una lista de todos los procedimientos aplicables. Entonces el auditor establece los objetivos para una auditoría específica y usa los procedimientos apropiados. Estos procedimientos son usados como una guía para el auditor y ellos son modificados donde sea necesario. Los procedimientos estandarizados proveen al auditor de un enfoque estandarizado de la auditoría.

En las conclusiones de la auditoría el auditor también evalúa la efectividad de los procedimientos y recomienda modificaciones específicas.

Esta técnica es un enfoque para auditar una aplicación. Ella es una reestructuración de un bien establecido manual de procedimientos que toma en cuenta las características de una aplicación. Ella puede cubrir todos los aspectos de una aplicación, sin embargo en una auditoría especial puede quererse abarcar sólo una parte de esos aspectos.

Para cumplir con los objetivos de este tipo de auditoría el auditor necesitará un completo conocimiento de la aplicación. Esto requerirá un estudio de los manuales del

usuario y del flujo del sistema. Esta información junto con la documentación del sistema será la base para la revisión del auditor.

Los pasos seguidos para planear y conducir la auditoría son los siguientes:

1) determinar qué pasos serán auditados (esto puede cumplirse con la técnica denominada scoring)

2) establecimiento de los objetivos de auditoría este paso es responsabilidad del departamento de auditoría interna pero puede ser hecho en conjunción con los auditores externos, gerencia general, gerencia de procesamiento de datos y/o el usuario

3) conseguir un completo conocimiento del sistema y de sus objetivos, lo que abarca la lectura de los manuales del usuario y del departamento de procesamiento de datos y el conocimiento de las políticas y procedimientos de la organización relacionadas con el sistema auditado

4) desarrollar un procedimiento de auditoría detallado y formal

5) preparar y ejecutar un programa de extracción que provea información para auditoría (aquí se puede utilizar un programa generalizado de auditoría)

6) completamiento del conjunto de datos, que es una fase que puede comprender la intervención de varios empleados y la obtención de datos adicionales a los ya obtenidos en la extracción de auditoría

7) análisis del conjunto de datos, lo que satisfará la búsqueda de auditoría o creará la necesidad de reunir más datos para satisfacer las conclusiones incompletas

8) preparar un informe de auditoría

9) preparar recomendaciones para mejorar los procedimientos formales si fuera necesario

## Características del auditor

La aplicación de procedimientos formalizados para la auditoría de postinstalación es un proceso similar en concepto al uso de una guía de auditoría. A raíz de la complejidad de muchos sistemas el uso de esta técnica requiere que el auditor:

- . tenga un alto nivel de conocimiento de procesamiento de datos
- . sea competente y tenga práctica en computación
- . no haya participado en la fase de diseño del sistema de manera de mantener su independencia de criterio

Esta técnica debería ser puesta en práctica por auditores experimentados en sistemas. Algunas organizaciones son más rígidas que otras pero la mayoría requieren de auditores conocedores de conceptos y terminología de procesamiento de datos.

El perfil del auditor que ejecuta la auditoría de postinstalación normalmente incluye:

- . conocimiento de cómo los sistemas son desarrollados
- . experiencia en procesamiento de datos al nivel de ser capaz de entender los pasos de un programa de computación escrito
- . conocimiento de los enfoques de auditoría y metodología de trabajo

## Costos

El desarrollo de un programa de auditoría de postinstalación requiere tiempo de trabajo del auditor para formular y compilar los procedimientos. Por lo tanto el costo

de utilizar esta técnica es el que representa el tiempo de trabajo asociado con la ejecución de la auditoría. Debido a esto el auditor tendría que lograr un gran nivel de eficiencia en el manejo de sus tiempos para reducir al mínimo los costos. Si es así el resultado neto entre costos y beneficios seguramente será un ahorro del costo total de la auditoría como producto del aumento de la productividad de los auditores.

### Ventajas

1) provee un método ordenado y sistemático para que los auditores examinen la efectividad de los controles en un contexto de operación

2) verifica que los datos sean exactos y completos

3) verifica que el sistema cumpla con las políticas y procedimientos de la organización

4) analiza si el sistema satisface sus objetivos

5) evalúa la adecuación de los controles de la aplicación

6) focaliza la atención en las debilidades de control descubiertas luego de la implementación del sistema las cuales son usualmente difíciles de corregir además de costosas

7) la aplicación de un enfoque estandarizado suele ser mucho más efectivo que realizar auditorías tradicionales basadas en la experiencia individual de los auditores

8) da la posibilidad de responder continuamente a cambios en las condiciones

9) mejora la experiencia de los auditores que

participan en el trabajo

### Desventajas

1) este enfoque no puede abarcar toda la variedad de situaciones originadas por diferentes aplicaciones

2) el exceso de confianza en los procedimientos puede limitar al auditor que recién se inicia

3) si los procedimientos se convierten en estáticos su utilidad se degrada

4) por sus características no es un enfoque adecuado como procedimiento final y completo a ser seguido

### Perspectivas

Realizar revisiones de los controles luego que el sistema comienza a producir ha probado ser muy costoso por el esfuerzo y el tiempo que lleva efectuar los cambios.

La tendencia actual de los profesionales de sistemas tanto como de los auditores es a la revisión de los sistemas durante su etapa de desarrollo para evitar interrupciones y cambios posteriores.

Por lo tanto se estima que la utilización de la técnica de postinstalación será decreciente en el futuro.

### Objetivo

Estas guías tienen el objetivo de orientar al auditor en la tarea de asegurarse que en la etapa de desarrollo del sistema los controles del mismo, especificados por el analista, provean confianza en cuanto a la integridad del sistema.

### Características de la organización

No se requiere ninguna característica especial de la organización para aplicar esta técnica salvo el hecho de que desarrolle sus propios programas. Caso contrario de usar directamente preplaneados la técnica obviamente no podría ser usada.

### Características de la técnica y procedimiento

Esta técnica se basa en la utilización de guías de control a ser aplicadas por los auditores cuando encaran la evaluación del control interno de un sistema durante la etapa de desarrollo del mismo.

Estas guías no tienen la intención de obligar al desarrollo de controles adicionales sino a proveer un programa general para satisfacer los objetivos de control de la organización.

La responsabilidad por la especificación de los

controles reside en el departamento usuario mientras que la responsabilidad por la realización de los mismos es de los encargados del diseño e implementación del sistema. La función del auditor es trabajar con personal de análisis y desarrollo de sistemas durante esta fase para evaluar los controles mientras que estos son desarrollados.

El auditor trabajando con personal de desarrollo de sistemas lo hace como si fuera un miembro más del equipo aunque la dirección del proyecto la tiene el líder del equipo y la tarea del auditor es voluntariamente aceptada sólo para mejorar el control y la auditabilidad del sistema.

En esta posición el auditor no queda bajo la supervisión del líder del proyecto ni tampoco especifica controles de manera de mantener cierta objetividad e independencia. Su tarea se circunscribe a revisar los controles y a hacer recomendaciones para mejorar el nivel de control planeado. Recibe copias de la documentación del sistema, es invitado a reuniones de trabajo del equipo de desarrollo y tiene la oportunidad de hacer comentarios sobre la tarea, pero la aceptación de los controles debe acordarse entre el área de sistemas y los usuarios.

Durante la fase de diseño el auditor ejecuta los siguientes diez pasos, siete de los cuales son hechos en conjunto con las otras áreas y los tres restantes son responsabilidad exclusiva del auditor.

- 1) determinar los requerimientos de control del sistema que incluye la definición de los controles de entrada, procesamiento y salida

- 2) determinar los controles sobre seguridad de archivos

- 3) determinar los requerimientos de pistas de auditoría

- 4) determinar los requerimientos de retención de datos
- 5) especificar los procedimientos de control de errores
- 6) describir todo cambio en el método de contabilización
- 7) revisar los controles para asegurar que todos los objetivos hayan sido cumplidos
- 8) preparar un memorando de control informando los hallazgos de auditoría
- 9) revisar los informes de control
- 10) revisar memorandos de control, listas de chequeo de controles e informes de control con el usuario y personal de sistemas

Estos últimos tres pasos son ejecutados sólo por el auditor.

A modo de ejemplo del funcionamiento de esta técnica, el departamento de procesamiento de datos informa a los auditores qué nuevos sistemas están siendo desarrollados y el momento para el cual se ha programado su puesta en marcha. Entonces auditoría determina en cuales aplicaciones desea participar como parte del equipo de desarrollo. El tiempo mayor de participación de auditoría se produce normalmente entre el estudio de factibilidad y la codificación de los programas. Durante la especificación del sistema y la etapa de diseño auditoría revisa los controles propuestos por el analista y actúa como un consultor del mismo en la consideración de los medios alternativos de control. En este momento los auditores utilizan las guías de trabajo como base para la revisión de los controles y no como una lista de las medidas de control que deben ser implementadas en forma necesaria.

Para poder aplicar este método es necesario con\_ siderar ciertos factores tales como los que se citan a conti\_ nuación:

- . obtener un fuerte apoyo por parte de la alta gerencia para que auditoría pueda realizar la tarea en la e\_ tapa de desarrollo

- . asignar para la tarea auditores especializados en sistemas con experiencia en diseño de sistemas

- . evaluar el tiempo de duración de la fase de de\_ sarrollo

- . asignar una cantidad de tiempo límite para la ejecución del trabajo

- . usar guías de control estándar para estar segu\_ ro que los objetivos básicos de control han sido satisfechos

- . asegurarse que los auditores asignados a la ta\_ rea tengan acceso a todos los datos disponibles para el ana\_ lista de sistemas

#### Características del auditor

El entrenamiento requerido para que un auditor sea asignado al equipo de desarrollo exige que éste sea es\_ pecialista en auditoría de sistemas y que tenga gran expe\_ riencia en el diseño de sistemas.

Hay organizaciones que requieren que sus audito\_ res tengan al menos un año de experiencia en programación y análisis y diseño de sistemas para actuar en el equipo de de\_ sarrollo. Además deben realizar un curso de controles básicos de sistemas cuyos objetivos son:

- . reconocer la necesidad de controles para la a\_

plicación

- .diseñar un plan de control para un sistema
- .evaluar las medidas de control para determinar si los objetivos de control han sido cumplidos o no
- .alentar la imaginación y el buen juicio en el diseño y evaluación de los controles del sistema

### Costos

Los costos de esta técnica se pueden resumir en tres tipos:

- .costo de realización de la guía de control
- .costo de entrenamiento del personal de auditoría
- .costo asociado al tiempo de trabajo de los auditores y a su participación como miembro del equipo de desarrollo

De los tres tipos de costos los dos primeros corresponden a la etapa de implementación de la técnica. El costo de realización o bien de compra de la guía no suele ser significativo, como tampoco el de entrenamiento del personal si es que previamente ya estaba especializado en auditoría de sistemas. Si no lo estaba el costo de entrenamiento del plantel existente o el de contratación de un especialista puede ser importante. Por último tenemos los costos asociados con el tiempo de trabajo de los auditores que forman parte del equipo de desarrollo. Estos costos son los que se repiten en cada trabajo de auditoría en la etapa de desarrollo y depende del tiempo que demande el desarrollo del sistema que a su vez condiciona el grado de participación que el auditor decida tener dentro del proyecto. En otros casos no depende tanto del

tiempo que el auditor estime conveniente dedicar sino del que sea necesario para alcanzar los objetivos de auditoría. Esto último puede representar un costo significativo cuando se trata de proyectos de sistemas grandes y complejos.

#### Ventajas

1) permite realizar cambios y extensiones en las medidas de control con un considerable menor costo y esfuerzo que el que demandaría hacerlo cuando el sistema ya está operando

2) asegura que los encargados del desarrollo considerarán los controles que sean importantes a juicio de los auditores

3) evita las interrupciones en la operación de los sistemas producto de realizar modificaciones luego de su instalación

#### Desventajas

1) debilita la independencia de criterio del auditor al obligarlo a participar en el desarrollo de un sistema que luego será objeto de auditoría cuando se implemente y comienza a operar

2) amenaza la objetividad de los auditores si estos van más allá y asumen un rol más participativo en el desarrollo del sistema

3) puede crear enfrentamientos entre el departamento de auditoría y el de sistemas

4) puede representar un proceso largo y de gran

consumo de tiempo

5) su éxito depende de las características del auditor que participa del equipo de desarrollo y de las relaciones interpersonales dentro de este equipo

6) como el sistema es en sí algo abstracto, es difícil aplicar procedimientos estrictos en esta fase del proceso

7) la experiencia ha demostrado que los análisis de sistemas han sido renuentes a efectuar mayores cambios en los sistemas

8) las recomendaciones de los auditores a menudo no son implementadas a raíz del costo de instalación de los controles en un sistema

9) las modificaciones propuestas también pueden crear nuevos problemas en la aplicación

### Perspectivas

Los auditores de sistemas se están ocupando cada vez más en revisar los sistemas en su etapa de desarrollo para asegurarse que la aplicación cumple totalmente con sus objetivos. Asimismo los profesionales en sistemas están empleando más tiempo en revisar los sistemas durante su desarrollo para minimizar costosas modificaciones posteriores a su instalación.

Por lo tanto las posibilidades de utilización futuras de esta técnica son bastante buenas.

## CICLO DE VIDA DEL SISTEMA

### Objetivo

Asegurarse que los controles y la auditabilidad de un sistema son adecuados y están siendo correctamente ejecutados.

Este objetivo se va logrando por fases en cada una de las cuales se identifican los puntos de control para chequear su calidad.

### Características de la organización

La única característica requerida es que la organización desarrolle sus propios sistemas pues en caso contrario esta técnica no podría ser aplicada.

### Características de la técnica y procedimiento

Esta técnica clasifica la estructura intrínseca del proceso de desarrollo del sistema en etapas como las que citamos a continuación:

- . definición del proyecto
- . diseño del sistema
- . diseño de detalle y programación
- . prueba del sistema
- . conversión

Cada fase es dividida en tareas. Al final de las tareas críticas en cada fase se hace una revisión detallada

para determinar si los objetivos del sistema se cumplen. Esto abarca todos los aspectos del sistema pero se enfatizan los relacionados con el procesamiento electrónico de datos. Para esta revisión el auditor designa a ciertas tareas en cada fase como puntos de chequeo de la calidad de los controles.

La fase de definición del proyecto consiste en ocho tareas:

- 1) organización del proyecto (punto de chequeo 1)
- 2) análisis del sistema actual
- 3) resumen de los costos del sistema actual
- 4) determinación de los nuevos requerimientos de información (punto de chequeo 2)
- 5) preparación del diseño del sistema
- 6) estimación de los costos y beneficios del usuario
- 7) estimación de los costos y beneficios del procesamiento de datos (punto de chequeo 3)
- 8) aprobación o desaprobación de las recomendaciones

Los tres puntos de chequeo (tareas 1, 4 y 7) son revisados cuando sean completadas las tareas. En estos puntos el auditor realiza los siguientes chequeos:

En el punto 1 revisa la organización del proyecto, lo que acordó el usuario con el departamento de sistemas y los planes y programas de trabajo para el diseño.

En el punto 2 revisa el análisis del sistema actual, su costo, las conclusiones de desarrollo y el control del proyecto.

En el punto 3 revisa la documentación de diseño, los nuevos requerimientos de diseño, la relación costo-beneficio y hace una presentación al gerente sobre las observa-

ciones del departamento de auditoría.

La fase de diseño del sistema se compone de diez tareas:

- 1) organización del proyecto (punto de chequeo 4)
  - 2) diseño de informes de salida (punto de chequeo 5)
  - 3) diseño del procesamiento
  - 4) diseño de los requerimientos de archivo
  - 5) diseño de los requerimientos de entradas (punto de chequeo 6)
  - 6) establecimiento de los requerimientos del equipo
  - 7) determinación del enfoque de instalación (punto de chequeo 7)
  - 8) estimación de los costos y beneficios del usuario
  - 9) estimación de los costos y beneficios del procesamiento (punto de chequeo 8)
  - 10) aprobación o desaprobación de recomendaciones
- En los puntos de control (tareas 1, 2, 5, 7 y 9) el auditor hace lo siguiente:

En el punto de chequeo 4 revisa la organización del proyecto en la fase de diseño, comienza a monitorear aquella performance, revisa las comunicaciones entre el equipo del proyecto y la gerencia y revisa la definición del proyecto y otras consideraciones menores tales como el detalle de programas de trabajo.

En el punto 5 revisa el diseño detallado de informes de salida, el método de desarrollar estos informes, la documentación de los informes y el proyecto de la gerencia.

En el punto 6 revisa el diseño del proceso, de

los requerimientos de archivo, de entradas y revisa el proyecto de la gerencia.

En el punto 7 revisa requerimientos de equipo y determina el enfoque de la instalación y la adhesión a los estándares del departamento de sistemas.

En el punto 8 revisa la relación costo-beneficio, la adhesión a los estándares del departamento de sistemas y el proyecto general de la gerencia a la fecha.

La fase de diseño y programación detallada está compuesta por diez tareas:

- 1) organización del proyecto (punto de chequeo 9)
- 2) documentación de archivos de base de datos
- 3) diseño de detalle de documentación fuente
- 4) preparar corrida de programa (punto de chequeo 10)
- 5) diagrama de flujo, código, prueba, debug y documentación de programas
- 6) planear la prueba del sistema
- 7) planear la conversión
- 8) desarrollar los procedimientos de control
- 9) desarrollar los procedimientos de escritorio (punto de chequeo 11)
- 10) obtener la aprobación de la gerencia

Aquí el auditor revisa:

En el punto 9 la organización del proyecto, las características del equipo, las conclusiones de planeamiento y otras menores tales como la competencia o participación del comité de dirección. Generalmente se monitorea la performance del equipo del proyecto y se revisan las comunicaciones con la gerencia.

En el punto 10 la documentación de los archivos de base de datos, diseño de documentos fuente y la corrida

del programa.

En el punto 11 el diseño de detalle del sistema, la programación y el debugging, el plan de prueba del sistema, el de conversión y el desarrollo de los procedimientos de es\_ critorio que pueda acompañar a esos planes.

La fase de prueba del sistema está compuesta por ocho tareas:

- 1) organización del proyecto ( punto de chequeo 12)
- 2) revisión de la adhesión del sistema a estándares
- 3) creación de los datos de prueba
- 4) ejecución de la prueba del sistema
- 5) evaluación de los resultados de la prueba
- 6) entrenamiento de los usuarios y del personal de procesamiento de datos
- 7) construcción de los archivos maestros (punto de chequeo 13)
- 8) aprobación o desaprobación de los resultados de la prueba

En esta fase el auditor ejecutará las siguientes acciones:

En el punto 12 se hace un trabajo continuo con el personal de desarrollo de sistemas a través de esta fase para asegurar que el sistema sea corrido de acuerdo con las especificaciones. Este es el comienzo de la prueba del siste\_ ma. En esta fase el auditor revisa la organización del pro\_ yecto, las características del equipo, el planeamiento, la performance y otros aspectos secundarios.

En el punto 13, que requiere un continuo monito\_ reo durante las tareas 2 a 7 de esta fase, el auditor debe trabajar en conjunto con personal de sistemas y programación

para revisar la adhesión del sistema a los estándares, crea los datos de prueba, construye los archivos maestros y toma todas las otras acciones necesarias para probar el sistema. Esta fase requiere la mayor parte del tiempo total dedicado a los quince puntos de chequeo y por lo tanto es la de mayor participación por parte del auditor.

La fase de conversión está compuesta por cuatro tareas:

- 1) organización del proyecto (punto de chequeo 14)
- 2) conversión
- 3) monitoreo de la performance del sistema (punto de chequeo 15)
- 4) aceptación final del sistema

En los dos últimos puntos de chequeo el auditor hace la evaluación final del sistema.

En el punto 14 revisa la organización del proyecto y el planeamiento, monitorea la performance durante esta etapa, revisa las comunicaciones con la gerencia y realiza otras tareas secundarias.

En el punto 15 revisa las funciones del sistema, la capacidad del usuario, las operaciones de computación, la organización del sistema y la documentación, entre otros aspectos.

Las condiciones para implementar puntos de chequeo de la calidad de los controles son:

. el departamento de procesamiento de datos debe haber desarrollado estándares y procedimientos de procesamiento de datos que el auditor de sistemas pueda chequear durante la fase de desarrollo en cuanto a su cumplimiento

. el departamento de procesamiento de datos también debe haber desarrollado procedimientos formales para cada fase, similares a los anteriores

. el auditor puede entonces identificar los puntos de control para ejecutar su tarea

Cuando estas condiciones han sido establecidas, el auditor puede ya formar parte del equipo de revisión que monitorea la creación del nuevo sistema.

Si el rol del auditor de sistemas está claro y adecuadamente integrado a los diferentes pasos, él contribuirá no sólo a asegurar que se cumplan los objetivos de control de la auditoría sino también a asegurar un efectivo costo de desarrollo del sistema.

Se requiere mucha documentación para que esta técnica sea efectiva. Primero deben ser documentados los estándares de procesamiento y los procedimientos de desarrollo. Luego también deben documentarse los puntos de chequeo de manera que cada punto se asocie con una tarea de desarrollo y que asegure que las operaciones del auditor sean claras.

Cuando todas estas condiciones se den el auditor de sistemas podrá revisar el desarrollo con estándares de procesamiento de datos y procedimientos de chequeo.

Esta técnica requiere poco mantenimiento más que el necesario para actualizar los procedimientos de auditoría que conformen los cambios en los estándares de procesamiento y procedimientos de desarrollo. Sin embargo el departamento de auditoría debería evaluar constantemente sus procedimientos de control para incorporar modificaciones que en la práctica se hayan encontrado efectivas.

#### Características del auditor

Para que la aplicación de la técnica sea efectiva el auditor de sistemas debería tener un completo conoci-

miento de procesamiento de datos y técnicas de desarrollo. Esto no necesita ser un profundo conocimiento en detalle de técnicas particulares sino de procesamiento de datos en general y con alguna experiencia técnica.

Generalmente se requiere una especialización adicional en procesamiento de datos que podría durar de cuatro a seis meses para mediar efectivamente con los encargados del diseño y programación del sistema.

### Costos

Esta es una técnica extensiva y puede tomar un considerable tiempo de desarrollo.

El costo de desarrollo inicial puede ser considerable en organizaciones donde no existan estándares formales de procesamiento de datos.

Donde tales estándares existan su revisión por parte del auditor debería conducir rápidamente a un efectivo plan de revisión de los puntos de chequeo.

El esfuerzo requerido dependerá de la magnitud del desarrollo. La experiencia indica que el auditor tomará entre dos y seis días-hombre para efectuar un acuerdo de trabajo con el equipo de desarrollo de sistemas y otro tanto como tiempo adicional para la ejecución de las revisiones de cada punto de chequeo con excepción del punto 13.

El auditor estará muy inmerso en la ejecución del punto 13 y puede requerir de diez a sesenta días-hombre para hacer las revisiones necesarias.

El esfuerzo de auditoría se incrementa proporcionalmente con la importancia y el tamaño de los desarrollos.

El costo de esta aplicación significa que su uso

también debería estar limitado al tamaño del desarrollo. Para desarrollos menores la técnica puede ser abreviada o reemplazada por revisiones de menor esfuerzo.

### Ventajas

- 1) previene costosos cambios posteriores a la instalación del sistema
- 2) requiere poco esfuerzo de mantenimiento
- 3) tiende a asegurar una mejor satisfacción de las necesidades del usuario
- 4) hace que el sistema sea más auditable
- 5) disminuye la cantidad de errores del sistema haciéndolo más confiable
- 6) hace que el sistema sea más fácilmente modificable
- 7) el tiempo empleado en prevenir errores es más que compensado por el decremento de los costos de mantenimiento

### Desventajas

- 1) se requiere mucha documentación para que la técnica sea efectiva
- 2) puede requerir un considerable tiempo de trabajo
- 3) en organizaciones donde no existan estándares formales de procesamiento de datos el costo de desarrollo inicial puede ser bastante significativo
- 4) no es una técnica adecuada para el desarrollo

de sistemas menores

### Perspectivas

Los profesionales en sistemas cada vez emplean más tiempo en revisar los sistemas durante su desarrollo para eliminar las costosas modificaciones que deben hacerse cuando se descubren errores con posterioridad a la implementación de aquellos.

También los auditores se están ocupando en forma incremental en revisar la aplicación en su etapa de desarrollo para asegurarse que el sistema cumple totalmente con sus objetivos.

Esta tendencia a preferir los métodos de auditoría que previenen los errores más que detectarlos y corregirlos una vez instalado el sistema hace que la perspectiva de aplicación de esta técnica sea promisoría.

## GRUPO DE CONTROL Y DE ACEPTACION DEL SISTEMA

### Objetivo

Efectuar revisiones sistemáticas del desarrollo de sistemas y crear y mantener estándares de aplicaciones particularmente en el área de auditoría.

Su función es la continua revisión y monitoreo del desarrollo de aplicaciones significativas como así también promover y mantener estándares respecto de la auditabilidad y el control del sistema.

### Características de la organización

Al igual de lo que se ha dicho en el caso de todas las técnicas que se basan en la revisión de los controles de un sistema en la etapa de desarrollo del mismo, la única condición que debe reunir la organización donde se aplicará la técnica es que en ella se encare el proceso de desarrollo.

Dicha condición es excluyente dado que en el caso contrario no tendría sentido aplicarla porque se carecería de la etapa donde debe actuar.

### Características de la técnica y procedimiento

Cuando un auditor debe revisar un proceso de desarrollo de sistemas él debe elegir la mejor forma de ejecutar su trabajo. Este puede optar entre ejecutar la revisión por sí mismo o bien descansar en el esfuerzo de otro grupo.

Aunque la revisión individual es una elección generalizada, ella requiere un sustancial esfuerzo y entrenamiento. Los requerimientos de entrenamiento se tienen que hacer principalmente en el área de procesamiento de datos más que en el de auditoría de sistemas y por ello algunas organizaciones han optado por otro enfoque que consiste en el establecimiento de un sistema de aceptación y control del proyecto en el departamento de procesamiento de datos. Dicho grupo tendrá la función de ejecutar revisiones durante el desarrollo de los sistemas y deberá crear y mantener estándares respecto de los mismos.

Estos estándares son complementarios de aquellos establecidos en el procesamiento de datos y se especializan en los procedimientos que debieran ser incorporados en nuevas aplicaciones para asegurar la fidelidad de sus operaciones no sólo dentro del departamento de procesamiento de datos sino también en la interfase con áreas usuarias.

Para implementar esta técnica la organización debería considerar los siguientes pasos:

- 1) antes de instalarlo, un comité informal compuesto por integrantes de los departamentos de procesamiento de datos y auditoría deberían determinar la mejor estructura del grupo y desarrollar un esquema de aceptación y control

- 2) determinar el lugar donde actuará el grupo y su composición

- 3) brindarle al grupo el entrenamiento necesario como para que funcione bien y de manera coordinada

- 4) definir claramente las funciones que el grupo tendrá dentro de la organización

- 5) definir el rol de los distintos integrantes dentro del grupo en función de su especialización

## Características del auditor

Debido a que el auditor es sólo un participante más del grupo de control y aceptación del sistema, una vez establecido éste, los requerimientos de entrenamiento no deberían ser dirigidos exclusivamente al auditor sino también hacia el resto de los integrantes del grupo.

A raíz de que la mayoría de los miembros del grupo generalmente pertenecen al departamento de procesamiento de datos es probable que el entrenamiento sea más profundo en conceptos y técnicas de desarrollo de sistemas y procesamiento de información que en procedimientos de auditoría.

Sería conveniente que el entrenamiento se haga en función de la especialidad de cada uno de los miembros del grupo. Así se intensificaría el entrenamiento en procesamiento de datos y en desarrollo de sistemas para el auditor y para el personal de sistemas se enfatizaría el aprendizaje de técnicas de auditoría.

## Costos

El costo de aplicar esta técnica depende directamente del tamaño del grupo en relación con el presupuesto total del departamento de procesamiento de datos.

El esfuerzo y el tiempo necesarios para crear el grupo suelen ser considerables.

El costo directo del grupo puede ser mejor determinado cuando el grupo está especialmente identificado y no es simplemente parte del presupuesto de un sector. Al identificar tales costos específicamente se puede tener una clara idea de su magnitud y de los beneficios relacionados.

Sin embargo la existencia de un grupo de aceptación y control de sistemas no significa que los costos automáticamente sean el porcentaje indicado. Alguna parte del esfuerzo del grupo es dedicado al control y a la prueba del sistema.

### Ventajas

1) disminuye la pérdida de independencia de criterio por parte del auditor al no estar éste directamente relacionado con el desarrollo del sistema

2) la técnica no limita sus actividades a ningún área de control particular

3) asegura que nuevos desarrollos de aplicaciones resulten en sistemas correctamente controlados y que reúnan los estándares contra los cuales las auditorías de sistemas evaluarán la operacionalidad de los mismos

4) reduce los costos de ejecución de una auditoría debido a que brinda mayor seguridad en la existencia y efectiva operacionalidad de los controles

5) tiende a que los sistemas satisfagan las necesidades de más sectores al ser aprobados a través del acuerdo de todo el grupo

### Desventajas

1) si bien la pérdida de independencia del auditor es menor que en el caso de otras técnicas lo mismo su participación en la definición de los controles y en la aceptación del sistema puede condicionar su actuación futura sobre

el mismo

2) suele ser significativo el consumo de tiempo necesario para la aplicación de esta técnica y por lo tanto representar un costo considerable en horas-hombre

3) el proceso de definición y aprobación del sistema por lo general es más lento debido a que depende del criterio de más personas y de su posterior acuerdo

4) exige una clara definición de los objetivos del grupo y de los roles de sus integrantes, caso contrario podría representar el fracaso de la técnica

5) puede traer problemas de organización dado que se crea un nuevo sector compuesto por funcionarios de otras áreas que deben distribuir su tiempo entre ambas ocupaciones

### Perspectivas

Es una técnica que se basa en la idea de que conviene más la prevención de los errores que su cura y este es el criterio que actualmente prevalece entre los auditores de sistemas.

No obstante, para apreciar sus posibilidades futuras, habría que comparar las características de esta técnica con las de otras que también actúan en la etapa de desarrollo y evaluar su conveniencia en función de las necesidades de cada organización en particular. Quizá el tiempo necesario para su aplicación con su consecuente costo y las posibles diferencias de criterio entre los integrantes del grupo constituyan los factores más limitativos para el uso de esta técnica.

## COMPARACION DE CODIGOS

### Objetivo

Verificar que los procedimientos relacionados con las modificaciones y el mantenimiento de los programas sean cumplidos correctamente.

### Características de la organización

Es aplicable a cualquier tipo de organización pero su utilización es primordial en aquellas que tienen una mayor dinámica de cambios en sus sistemas y requieren un considerable esfuerzo de mantenimiento de sus programas.

### Características de la técnica y procedimiento

Esta técnica consiste en la comparación de dos copias de un programa correspondiente a una aplicación, las cuales fueron hechas en diferentes momentos.

El auditor usa la salida de la comparación para identificar cambios que han ocurrido en el tiempo que media entre las dos versiones del programa.

Determinados los cambios producidos, el auditor debe localizar la documentación que respalda las modificaciones para someterla a análisis. Dicha documentación está relacionada principalmente con la autorización y la ejecución de los cambios por lo que esta técnica representa más una prueba de cumplimiento que una prueba sustantiva.

Se utiliza en especial para auditar programas que ejecutan funciones críticas y son sujeto de un continuo cambio.

Son posibles dos enfoques: comparación en código fuente y en código objeto.

Dentro de esto hay cuatro posibilidades:

. comparación de dos versiones en código fuente tomadas en dos momentos diferentes(1 y 2)

. comparación de dos versiones en código objeto tomadas en dos momentos diferentes (1 y 2), ambas derivadas del código fuente y a través de la compilación normal

. comparación en código objeto de una versión tomada en el momento 1 por medio de la compilación normal y otra en el momento 2 obtenida por una compilación hecha por auditoría

. comparación en código objeto de una versión obtenida de la compilación normal con otra que surge de una compilación ejecutada por auditoría, ambas tomadas en el momento 2

Los últimos dos casos hacen énfasis en la compilación y los procedimientos de librería.

La comparación en código objeto es tan válida como en código fuente pero es más difícil utilizarla en forma constructiva. Esto se debe a que las discrepancias encontradas entre dos versiones en código objeto consumirán más tiempo porque deben traducirse a una forma más entendible. Por todo lo dicho la comparación de versiones en código fuente es más conveniente para probar cambios en los programas.

Por otra parte la comparación de programas en código objeto es más efectiva cuando el objetivo es el de probar los procedimientos de compilación y de librería.

Los programas que comparan dos versiones de un

mismo programa, lo hacen en secuencia, asignando una serie de números de línea e identificando inconsistencias entre las dos versiones. Por lo general estos programas proveen dos listados separados, uno por cada versión, donde cada uno cita las diferencias con la versión opuesta y usa un número de línea común como referencia.

Todo esto permite identificar los cambios que se han producido o bien confirmar que no se han hecho cambios. La siguiente etapa es la de verificar si las modificaciones han sido o no autorizadas y de esta forma determinar si existen en el programa instrucciones que no corresponden.

Los procedimientos de auditoría para el uso de esta técnica son los siguientes:

- 1) selección de los programas a ser auditados de acuerdo con un determinado criterio que puede ser el riesgo de quedar en desuso o la utilización de puntos de chequeo
- 2) planeamiento del trabajo donde el auditor verifica que estén disponibles las copias correctas de los programas, asegura la cooperación del departamento de procesamiento de datos para la corrida de los programas y se cerciora de la disponibilidad de las pertinentes autorizaciones de cambios
- 3) supervisión del proceso de comparación de códigos para asegurarse que sean procesadas las versiones correctas de los programas
- 4) examen y reconciliación de los resultados de la prueba, donde el auditor examina todas las diferencias producidas en el transcurso de la prueba y verifica que cada una haya sido autorizada
- 5) documentación de todas las diferencias y sus soluciones
- 6) elaboración del informe final de auditoría

## Características del auditor

Los requerimientos de entrenamiento para el auditor en el uso de esta técnica son muy significativos. Se requiere gran familiaridad con los listados de los programas debido a que el software de comparación normalmente imprime los listados como un medio de probar las discrepancias.

Es conveniente que el auditor tenga conocimientos de programación para permitirle relacionar secciones particulares del programa con las autorizaciones de cambios en el mismo. Si bien puede solicitar asistencia por parte del departamento de procesamiento de datos, esto representa su propia derrota pues esta técnica intenta principalmente descubrir cambios no autorizados en los programas realizados por el mencionado sector.

El entrenamiento necesario para implementar un programa de comparación de códigos depende del tipo de programa. Uno provisto por un vendedor requiere poco conocimiento de programación y sólo una noción de las funciones que cumple en cambio uno escrito en la empresa requiere una gran experiencia en programación por parte del auditor.

## Costos

Son dos los factores de costo: costo de adquisición del programa y costo de utilización.

Dentro del primer tipo de costo se incluye tanto el de compra del programa a un proveedor como el de desarrollarlo en la misma organización. Indudablemente la segunda alternativa excede el costo de la primera pero ofrece la ventaja de ser un programa hecho de medida para la organización.

El costo de utilización es enteramente de tiempo de computación aunque sean programas que generalmente requieran poco tiempo de equipo. De todas maneras los costos específicos dependen finalmente del uso del equipo y del tamaño de los programas a auditar.

### Ventajas

- 1) facilidad y completitud con que se identifican los cambios
- 2) los programas de comparación de códigos son relativamente simples para utilizar
- 3) los costos de aplicación son bajos dado que los programas corren sólo con un modesto tiempo de máquina

### Desventajas

- 1) el análisis para determinar si los cambios son apropiados puede ser dificultoso e insumir mucho tiempo dado que la técnica asegura que un cambio está bien hecho en cuanto a su procedimiento pero no en cuanto a la función que debe cumplir dentro del programa
- 2) requiere un cuidadoso planeamiento para asegurar el cumplimiento de los objetivos de auditoría
- 3) deben instituirse procedimientos que garanticen que los programas a ser auditados sean copiados y retenidos bajo un adecuado control y seguridad
- 4) suele ser difícil para el auditor decidir qué pruebas de programas hacer y cuáles no debido a que esta técnica no puede legitimar directamente las funciones de los pro

gramas no obstante poder probar la integridad del código como ya dijimos en cuanto a su procedimiento

5) no deja ninguna evidencia de la eficiencia de la aplicación ni de la confiabilidad de los datos

6) no detecta cambios hechos en un determinado momento si luego se los reconvierte a su forma original

7) no explica las razones de las diferencias detectadas por lo que el auditor debe tener una alta capacidad técnica para interpretar los resultados

8) no evalúa la corrección lógica de los programas

#### Perspectivas

Aunque nada excluye su uso en otros casos, la experiencia indica que esta técnica ha dado mejores resultados cuando se la usó para verificar que fueran seguidos los procedimientos correctos en las aplicaciones más sensibles, donde el riesgo de pérdida es más alto.

No obstante su limitada utilidad esta técnica continuará siendo efectiva para los propósitos específicos de auditoría descriptos más arriba. Por lo tanto entendemos que en el futuro seguirá siendo aplicada a estos casos.

Nota: La base para el desarrollo de este capítulo fue la obra referenciada como (17) en la bibliografía.

## 9. MICROCOMPUTADORES

Nuevos y poderosos microcomputadores han sido con secuencia del desarrollo tecnológico de los últimos años. Sus diferencias en cuanto a poder comparados con los equipos más grandes es cada vez más difícil de hacer en tanto que el costo de los pequeños equipos es mucho menor.

El avance de los microcomputadores fue en principio en organizaciones pequeñas y medianas y últimamente también en las de mayor tamaño debido a la potencia que han desarrollado y a la aparición de paquetes de software más poderosos.

Este proceso condujo en muchos casos a una progresiva sustitución de terminales ligadas a equipos de procesamiento distribuido por microcomputadores de procesamiento individual y con posibilidades de estar conectados a través de una red de comunicación.

Así se produjo una transferencia de funciones al usuario mucho más importante que la que se haya producido nunca. Bajo estas condiciones tiende a eliminarse el centro de cómputos, transfiriéndose al usuario funciones que antes se cumplían en aquél tales como el desarrollo, modificación o adquisición del software, su mantenimiento y la custodia de los archivos de datos y de los programas.

En esta etapa la computación no sólo reemplaza al usuario en la realización de algunas de sus actividades ni únicamente ingresa a los sectores usuarios como elemento de input/output sino que además modifica las funciones que hasta el momento caracterizaban al usuario dándole la posibilidad de lograr más eficiencia en el trabajo a través del manejo directo de las funciones propias de computación.

Por lo tanto el fenómeno de la computación ya no es sólo de carácter expansivo sino que comienza a exigir del

usuario nuevas aptitudes y conocimientos para el mejor aprovechamiento de este recurso.

Las diferencias principales de los microcomputadores con respecto a los grandes equipos son las siguientes:

- . los microcomputadores permiten el procesamiento individual en cada equipo en vez de la centralización de la operadora alrededor de un centro de cómputos como es característico de los grandes equipos

- . las actividades de programación se ven favorecidas por una continua aparición de software de fácil uso para los no especialistas. El software de uso más común en microcomputación está constituido por programas preplaneados y planillas electrónicas. Los primeros evitan la necesidad de aplicar esfuerzos al desarrollo de software y los programas de planilla electrónica permiten programar las tareas en la medida en que se van efectuando, con gran facilidad de operación y sencillo aprendizaje.

- . los medios de archivo externo característicos de esta etapa son los diskettes que por sus cualidades, tamaño, peso, material en que están constituidos, etc. pueden ser guardados en lugares que no necesitan de condiciones especiales tales como cierto grado de temperatura o humedad.

- . los microcomputadores son equipos pequeños, constituidos por pocos elementos y por lo tanto fáciles de trasladar de un lugar a otro

- . el costo de los microcomputadores es mucho menor que el de los equipos grandes, lo que representa la posibilidad de obtener iguales resultados con una inversión mucho menor. Esto no se refiere exclusivamente a la inversión en equipos de computación sino también en instalaciones y en recursos humanos: dado que los microcomputadores pueden ser ins-

talados en lugares que no reúnan condiciones especiales de am  
bientación ni necesitan imprescindiblemente del apoyo de un  
plantel de especialistas de gran nivel.

El efecto de todos estos cambios es la independen  
cia del usuario respecto del centro de cómputos. Antes los u  
suarios eran sólo iniciadores de las operaciones a través del  
ingreso de los datos y en última instancia finalizaban el pro  
ceso recibiendo como destinatarios la información resultante  
del mismo. En este contexto los programas, archivos de datos  
y controles sobre el proceso eran principalmente responsabili  
dad del área de computación y por lo tanto no podían ser alte  
rados directamente por los usuarios. Con los microcomputadores  
y el software de planilla electrónica los usuarios pueden  
programar, modificar sus programas, mantenerlos en su poder  
grabados en diskettes, crear sus propios archivos de datos,  
etc., en síntesis el usuario puede eliminar al centro de cómpu  
tos como área de servicio.

Las ventajas de todos estos cambios son fácilmente  
deducibles por lo que procederemos a describir los riesgos que  
trajo aparejados la microcomputación:

. en todos los lugares de la organización donde  
se encuentre un microcomputador se localizan casi todos los  
riesgos que afectan a un centro de cómputos. Por lo tanto, en  
lo que hace a riesgos, cada localización de un microcomputado  
dor representa un reducido centro de cómputos que normalmente,  
en la práctica, no reúne los controles típicos de una gran  
instalación. Como los centros de cómputos, por su grado de  
concentración, facilitan las actividades de control del siste  
ma, su desaparición compromete el esquema de control de la  
organización. Por lo tanto la desconcentración de las funciones  
de control, por la inexistencia del elemento unificador

del sistema, es la causa principal generadora de riesgos en una organización basada en microcomputadores.

. la existencia de un área especial de computación, al participar en las diversas etapas del trabajo, garantiza una adecuada segregación de funciones con el usuario. De esta forma se crea un control por oposición de intereses, pues quien aplica los programas es el usuario y quien programa es el programador. En síntesis alguien es responsable de la información y no tiene acceso a los programas, por lo tanto para el usuario la modificación de un programa requeriría de una serie de pasos que llevan implícitos controles sobre esos cambios. Por otra parte el programador no tiene ningún acceso a los archivos de datos, lo que representa una excelente medida de control sobre la información del ente. Al reunirse estas dos funciones en una sola persona (el usuario) ambos controles se pierden. En este caso no existiría una adecuada segregación de funciones pues quien maneja los datos puede también modificar programas y por lo tanto estaría en condiciones de encubrir errores o cometer fraudes con mayor facilidad, dado que además de actuar el usuario como operador, programador y analista cumple sus propias funciones como la autorización de transacciones. Por otra parte esta concentración de funciones en un único individuo puede amenazar a la organización por una excesiva dependencia de este. Si alguien se constituyera en el único conocedor de un sistema y se retira de la organización o peor aún si ingresa a una empresa competidora, el riesgo para la organización puede ser muy importante.

. el usuario no es generalmente un especialista en computación y en muchos casos sus conocimientos de la materia son muy limitados como para escribir un programa o rea

lizar modificaciones en uno ya existente para adecuarlo a las necesidades. De esta forma los programas pueden no conformar los requerimientos de la gerencia por no cumplir con los objetivos propuestos o bien lograrlos pero de una manera poco eficiente. Además las pruebas para la aprobación de nuevos programas o modificaciones a los ya existentes pueden no ser efectivas. Estas apreciaciones son especialmente válidas cuando se usan microcomputadores debido a que frecuentemente es necesario producir cambios en programas preplaneados para adaptarlos a los requerimientos de la organización y a que su adaptación puede ser compleja cuando los vendedores no poseen la versión fuente del programa.

. es común que se usen programas utilitarios que permiten que personal no técnico cree, modifique o acceda a archivos sin dejar rastros de la operación efectuada. Esto facilita el encubrimiento de errores y la comisión de fraudes. Además los programas utilitarios pueden no contener todos los controles que son necesarios para su función.

. por lo general los sistemas implementados en pequeños equipos carecen de una adecuada documentación. Cuando la documentación sobre el sistema, programas de aplicación y procedimientos del usuario es limitada o inexistente es probable que resulte difícil el aprendizaje del sistema y por lo tanto su entendimiento pleno pudiendo encubrirse tras esta dificultad errores de entrada, procesamiento y mantenimiento y acciones fraudulentas. Por otra parte si las funciones del sistema no resultan claras se complica su análisis y en consecuencia disminuyen las posibilidades de mejorarlo.

. físicamente el equipo se halla en el área del usuario donde por lo general no existen restricciones de acceso, pudiendo acceder a él gente no autorizada que queda en

condiciones de visualizar información confidencial y modificar datos y programas sin dejar evidencia. El uso irrestricto de terminales puede resultar en accesos a los programas y datos creando el riesgo de un uso y manipulación impropios de los mismos. Esto puede provocar la perpetración y ocultamiento de errores e irregularidades, cambios no autorizados en los archivos y por lo tanto en un inexacto e incompleto procesamiento. Si los usuarios tuvieran acceso a los activos de la empresa, esto generaría un riesgo por daño o robo.

- . el desarrollo de los microcomputadores ha puesto más poder de procesamiento en más individuos. El equipo es más usado y por lo tanto se convierte en más riesgoso. Además estos equipos son fáciles de usar y esto representa una ventaja y una desventaja a la vez. Se necesita poco entrenamiento para su utilización pero la dificultad radica en que cualquiera puede acceder y destruir software o información ya sea intencionalmente o por error.

Los riesgos que se enunciaron pueden minimizarse implementando medidas de control. Una nómina de los controles aplicables a un sistema basado en microcomputadores se presenta a continuación:

- . mantener el equipo en un lugar especial bajo condiciones de seguridad especiales. Esto evitaría el acceso de personas no autorizadas a la vez que resguardaría los recursos informáticos de eventuales accidentes, como así también del robo de los componentes físicos del equipo.

- . utilizar registros del sistema o "logs" para monitorear el acceso al equipo. Este software debería registrar la identificación del usuario, la información relevante utilizada en el proceso, los programas aplicados, el trabajo realizado, la duración del mismo y la fecha y hora de comienzo.

zo y finalización de la tarea. Esto permitiría aislar el hecho para proceder a su investigación. Este control haría posible descubrir los accesos no autorizados a la vez que representa un efectivo control disuasivo para quienes, no teniendo autorización, quisieran ingresar al equipo.

- . diseñar los sistemas de manera que quede una pista de auditoría por cada transacción que facilite la investigación de cualquier acción cometida en el equipo

- . mantener una completa y detallada documentación del sistema y de los programas, lo que facilitaría el entendimiento global y detallado de los mismos. Esto permite que se hagan modificaciones más perfectas en relación a la interacción del área modificada con el resto de las áreas que componen el sistema. Asimismo, si se retirara de la organización quien más conoce el sistema, al existir una buena documentación sería más fácil el entrenamiento de su reemplazante.

- . entrenar a varias personas en el manejo del equipo para evitar la dependencia exclusiva de una de ellas

- . organizar el sistema de manera que exista alguna separación de funciones de manera de aprovechar las ventajas de un control por oposición de intereses

- . mantener adecuados back-up y confeccionar un cronograma regular de back-up que debería ser seguido y revisado en forma periódica. Las copias de los archivos deberían ser almacenadas en un lugar aislado y seguro, lo que evitaría el riesgo de pérdida de información relevante y de software de aplicación cuyo costo sería elevado para la empresa.

- . la gerencia debería aprobar la totalidad de las compras de software para evitar que se adquirieran programas que al aplicarlos no respondan a los objetivos propues-

tos. Estos programas deberfan ser probados con datos de la empresa antes de su definitiva adquisición. Si fuera necesario realizar modificaciones a los programas comprados también deben efectuarse las correspondientes pruebas que aseguren su buen funcionamiento. Estas modificaciones deben ser cuidadasamente mantenidas y revisadas; evitando que las mismas originen el mal funcionamiento de los programas.

- . la gerencia deberfa monitorear el sistema en forma permanente o al menos continua de manera de garantizar una adecuada supervisión

- . implementar diferentes grados de acceso y de consulta. Para ello pueden utilizarse menús y procedimientos específicos para restringir el acceso a programas y archivos de datos. Los menús permiten que un usuario pueda acceder a determinados archivos y programas para los cuales está autorizado de acuerdo con su función dentro de la organización. En cambio un procedimiento es un conjunto de controles relacionado con una serie de programas o trabajos a ser procesados. Esto incluye la utilización de sistemas de seguridad basados en claves y contraseñas, el uso de software que permta que ciertos equipos sean usados sólo para determinadas transacciones y la aplicación de una combinación de controles de acceso físico tales como claves y habitaciones cerradas. Todo esto tiende a evitar que personas no autorizadas puedan acceder a la información y a los programas contenidos en el equipo.

- . restringir el acceso a diskettes a sólo los individuos autorizados para ello. Mantener los diskettes que contengan información relevante o programas en un lugar seguro, aislado y con el suficiente control que asegure que nadie que no esté debidamente autorizado tenga acceso a la información.

ción y a los programas contenidos en los diskettes. Un control adicional sobre los mismos es el ingreso de datos en diskettes en una forma no legible para los dispositivos de entrada. Esto aseguraría que si los medios de archivo fueran secuestrados, la información contenida en ellos no sería revelada. Otra medida sería el mantenimiento de registros manuales para controlar las bibliotecas de diskettes.

- . uso de criptografía y scrambling cuando se trate de equipos conectados por líneas de comunicación. Esto aseguraría que los programas y archivos de datos sean legibles sólo con el uso de algoritmos y sirve para evitar que cuando alguien interfiera en la línea éste pueda extraer información relevante para la empresa. Los algoritmos utilizados deberían ser cambiados periódicamente, antes del tiempo normal en que pudieran ser descifrados.

- . uso de controles sobre la entrada de datos para evitar el ingreso de información errónea tal como se utiliza en grandes computadores

- . realizar periódicamente pruebas y conciliaciones de los registros para asegurarse de la corrección de los mismos. Estos controles también se aplican en sistemas con grandes computadores.

- . asegurarse que los programas compiladores no se encuentren a disposición de quien acceda al equipo y se hallen en un lugar seguro, pues si los programas están en código fuente pueden ser modificados con gran facilidad

Estas son las principales medidas de control que deberían ser implementadas en un sistema basado en microcomputadores. Por lo tanto, al efectuarse una auditoría en un sistema como este, los auditores deberían relevar dichos controles, analizar su adecuación, probar su funcionamiento y evaluar la suficiencia de los mismos.

#### IV. CONCLUSIONES DERIVADAS

Actualmente está surgiendo una serie de aspectos que constituyen factores de cambio en computación y se vislumbra su generalización en un futuro cercano. Algunos de ellos son:

- . integración de los sistemas en línea y tiempo real con una gran necesidad de ser auditados sobre una base más oportuna de manera de probar interactivamente el funcionamiento de los controles

- . el mayor grado de formalización que hace que no sólo se repitan automáticamente los procesos sino que también se reproduzcan en forma sistemática los errores a la vez que permite que los controles actúen en forma automática

- . la extensión del uso de los microcomputadores y de las técnicas que facilitan la transferencia de información de los grandes equipos a computadores personales (downloading) hace que cada vez más decisiones relevantes se tomen sobre la base de información manejada por esta clase de equipos

- . la imposibilidad o dificultad de auditar un sistema sin la utilización del computador

- . las posibilidades de aplicación de inteligencia artificial que puede ayudar al auditor en el proceso de evaluación de los controles y asistirlo en el proceso de diseño del informe de auditoría

- . el crecimiento en el uso y flexibilidad de las bases de datos internas que permiten su redefinición dinámica y la disponibilidad de bases de datos públicas (externas) para obtener datos con propósitos comparativos

- . el desarrollo de sistemas expertos o de decisión que brindan al usuario el conocimiento de especialistas

en determinadas áreas tales como el planeamiento de la auditoría y la evaluación de riesgos del sistema con lo que ayudarán a determinar la prioridad y la extensión de las pruebas de auditoría a aplicar

. la creciente necesidad de evaluar la recuperabilidad de los sistemas para salvaguardar su integridad requerirá que los auditores deban aplicar nuevas técnicas como la simulación de procesos

. la gran importancia de las comunicaciones en su relación con los sistemas de computación en cuanto a que de ellas dependerá la transmisión de información completa y exacta hará que los auditores deban familiarizarse con aspectos tales como arquitectura de redes y controles sobre la efectividad de la red de comunicación

. la propagación de formas de adulteración de software tales como los denominados virus informáticos, Caballos de Troya y otros que cada vez constituyen un riesgo mayor a tener en cuenta por auditoría

. la expansión de los cajeros automáticos como modo común de efectuar operaciones bancarias está creando una nueva preocupación para los auditores debido a aspectos tales como:

- el riesgo que implica el manejo automático de efectivo. La más mínima falla en dispositivos físicos o derivada de errores en el software podría ocasionar un serio perjuicio para la entidad bancaria o para el cliente quien actuaría en contra de la institución

- la participación de otras empresas además de la entidad bancaria en la prestación del servicio tales como proveedores de equipos, instalaciones y software, encargados de

mantenimiento de los mismos, responsables de mantener los niveles de efectivo apropiados y compañías de seguridad, entre otros, hace que pueda diluirse la responsabilidad ante eventuales fallas del sistema

- en los países donde existe legislación al respecto la tendencia es a que las disposiciones privilegien al cliente antes que a la institución bancaria cuando exista una falla en el sistema si esta última no prueba fehacientemente que la responsabilidad no es suya. Esto hace que sea necesario poner énfasis en la prevención de los errores más que en cifrar expectativas en su posterior solución.

Estas características suponen la existencia de medidas de control que garanticen un elevado nivel de seguridad al sistema. Por lo tanto el funcionamiento de estos controles debería ser una preocupación primaria y relevante para quienes tengan la responsabilidad de auditar este tipo de sistemas.

Los factores de cambio enunciados junto a todo lo dicho en capítulos anteriores plantea un ámbito de auditoría que exige que:

- . el auditor deba seleccionar las técnicas a aplicar en su trabajo y usarlas de una manera integrada y complementaria

- . el auditor tenga que enfatizar su rol de asesor en controles acrecentándose en consecuencia la importancia de la evaluación del control interno. Esto no implicaría un compromiso para el profesional más que el que puede derivar de sus propias funciones pues siempre que se realizaron evaluaciones del ámbito de control en empresas han surgido observaciones y recomendaciones propias de la actividad de

auditoría que no involucran al profesional con el diseño del sistema. En consecuencia no se trata de que el auditor diseñe los controles sino que advierta a modo de prevención los peligros a que pueda verse sometida la organización si no se toman determinadas medidas de control, luego la aceptación o no de la sugerencia y en su caso su posterior diseño e implementación debería proceder de los niveles que correspondan en la empresa.

. el auditor debería aprovechar el mayor grado de formalización que existe como consecuencia del procesamiento de datos con el objeto de prevenir problemas más que informar sobre errores ya ocurridos, muchos de los cuales pueden ser imposibles de corregir. Debe tenerse en cuenta que las fallas más características, por la formalización a que hicimos referencia, son las de carácter sistemático más que las provenientes de errores eventuales o humanos. En computación suele resultar más sencilla la prevención de los problemas que su corrección debido al efecto multiplicador que normalmente tienen los errores. Por lo tanto sería más fácil detectar una falla en un programa que corregir todas las transacciones afectadas por esa falla y sus consecuencias, cuando ello fuera posible. Esto implica enfatizar en la prevención de los errores y en la recuperabilidad de los sistemas.

. auditoría debería ejercer un control permanente de los sistemas basado en un monitoreo continuo de las transacciones. Esto se haría en función de muestras obtenidas por la aplicación de algún método estadístico que permita inferir conclusiones a partir de los resultados obtenidos. Esto puede resultar costoso, pero como ya dijimos en el punto anterior, sería mucho más oneroso rastrear todos los efectos que un

error haya provocado en el sistema desde el origen de la falla hasta su detección y luego proceder a su corrección. Esto último puede no ser siempre factible dado que no solamente se trataría de modificar el dato erróneo sino también de medir las consecuencias que a nivel de empresa se hayan generado.

Para satisfacer estas exigencias el auditor debería:

- . estudiar los sistemas de computación de manera de planear su trabajo en función de las reales necesidades
- . definir los objetivos de auditoría
- . definir los puntos de revisión ligados con aquellos objetivos
- . elegir las técnicas de auditoría de sistemas a ser aplicadas para cada punto de revisión establecido
- . llegar finalmente a una combinación de técnicas aplicables que tendría que ser óptima para cada caso de auditoría en particular. Cada técnica tendrá su objetivo propio y estos deberían actuar como medios para alcanzar los objetivos últimos de la auditoría. De esta forma se realizaría un trabajo más completo y se obtendría evidencia desde diferentes ángulos con lo que los resultados individuales de cada prueba podrían compararse y convalidarse entre ellos, si tuvieran alguna relación.
- . alterar a su criterio la combinación de técnicas aplicada anteriormente a una auditoría si cambiaran los objetivos perseguidos o surgieran novedades técnicas que lo hicieran conveniente
- . tener en cuenta en la elección de las técnicas factores tales como el costo de la aplicación para compararse con el beneficio que se espera de su utilización, la oportuni

dad de aplicación y el grado de adaptación de estas técnicas a los sistemas a auditar

. tener un amplio conocimiento de sistemas y mantenerse permanentemente actualizado en la materia para estar en condiciones de evaluar el riesgo que pueda provenir para la empresa de innovaciones tecnológicas y planear su tarea en función de ello

Creemos haber expuesto a lo largo de nuestro trabajo todos los fundamentos necesarios como para sostener la tesis de que la dinámica de cambio que promueve la aplicación de tecnología informática en la organización requiere por parte de los auditores una revisión permanente de las técnicas de auditoría para adecuarlas a los cambios y para ello estos profesionales deben profundizar cada vez más sus conocimientos sobre la materia.

V. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- (1) F.A.C.P.C.E. - Informe Nro.6 - Pautas para el Examen  
C.E.C.Y.T. de Estados Contables en un Contexto  
Computadorizado
- (2) LINARI - La Computación permite la Auditoría en  
MICHELETTI Tiempo Real - Ed. Macchi - 1983
- (3) SAROKA, Raúl - Seguridad en Informática - Cia. Burroughs
- (4) CORREA Y - Seguridad de la Información en Sistemas  
OTROS de Procesamiento en Tiempo Real - Admi\_  
nistración de Empresas - Tomo VIII - Pá\_  
gina 701
- (5) DAVIES Jr. C.T. - La integridad en el Procesamiento de Da\_  
tos - Tecnología Informática - Nro.17
- (6) DAVIS, Gordon B.- La Auditoría y el Procesamiento Electr\_  
nico de la Información - Instituto Mexi\_  
cano de Contadores Públicos
- (7) NARDELLI, Jorge - Auditoría y Seguridad de los Sistemas  
de Computación - Ed. Cangallo
- (8) NARDELLI, Jorge - La Evaluación del Sistema de Control  
Interno en un Centro de Cómputos - Ad\_  
ministración de Empresas - Tomo II -  
Página 1107

- (9) NARDELLI, Jorge - Acerca de los denominados Bancos de Datos - Administración de Empresas - Tomo VII - Página 137
- (10) OUTEIRAL, Luis - Guía para la Auditoría Operativa de los  
ZAMBRA, Mario      Sistemas de Computación de la Empresa -  
Administración de Empresas - Tomo III -  
Página 821
- (11) MAUTZ, Robert - Una Guía para Controlar los Sistemas de  
MERTEN, Alan      Computación de la Empresa - Administra\_  
SEVERANCE, D.G.      ción de Empresas - Tomo XVI - Página 297
- (12) ACERO JURJO, J.- Técnicas de Simulación para la Audito\_  
ría de Sistemas - Tecnología Informáti\_  
ca Nro.17
- (13) DELOITTE, HAS\_ - Evaluations of Internal Accounting  
KINS & SELLS
- (14) COLEGIO DE      - Jornadas de Sistemas de Información  
GRADUADOS EN      del Colegio de Graduados en Ciencias  
CS. ECONOMICAS      Económicas - Comisiones 1, 2, 3 y 4  
AUTORES VARIOS
- (15) FOWLER NEWTON, - Tratado de Auditoría - Ed. Contabili\_  
Enrique              dad Moderna
- (16) INSTITUTO DE      - Normas de Auditoría Interna  
AUDITORES  
INTERNOS

- (17) THE INSTITUTE - Systems Auditability & Control - Audit  
OF INTERNAL and Control Practices  
AUDITORS, INC.  
STANFORD RE\_  
SEARCH INSTI\_  
TUTE  
I.B.M.
- (18) DASCHER, Paul - The Dark Side of Small Business Compu\_  
HARMON, W.K. ters - Management Accounting - Mayo 1984
- (19) A.I.C.P.A. - Audit and Control Considerations in a  
Minicomputer or Small Business Computer  
Environment - Computer Services Guide\_  
lines - 1980
- (20) THE EDP AUDI\_ - Advanced Computer Assisted Audit Tech\_  
TORS FOUNDA\_ niques - Monograph Series - 1987  
TIONS
- (21) A.I.C.P.A. - Audit Service Center Produced Records -  
Audit and Accounting Guide - 1987
- (22) A.I.C.P.A. - Control Over Using and Changing Compu\_  
ter Programs - 1979
- (23) A.I.C.P.A. - Audit and Control Considerations in an  
on-line Environment - 1982

- (24) A.I.C.P.A. - Management Control and Audit of Advanced EDP Systems - 1978
- (25) A.I.C.P.A. - Computer Assisted Audit Techniques Audit and Accounting Guide - 1978
- (26) LARDENT, A.R. - Las Funciones de Auditoría en Sistemas Procesados en Minicomputadoras - Tecnología Informática - Nro.11
- (27) F.A.C.P.C.E. - Resolución Técnica Nro.7
- (28) AZZOLINI, V. - El Auditor Interno frente a los Cajeros Automáticos - Revista El Auditor Interno Nro.66 - Diciembre 1986
- (29) KENNISH, John - Problemas de Seguridad de los Cajeros Automáticos - Security Management - Mayo 1987
- (30) ROMMEY, M. - Los Fraudes en Computación: su Prevención y Descubrimiento - Administración de Empresas - Tomo VIII, Página 221