

(74) *Enjira.*

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

**APLICACION DE METODOS ESTADISTICOS
EN LA AUDITORIA**

SEMINARIO DE INVESTIGACION CONTABLE

Que para obtener el título de
LICENCIADO EN CONTADURIA
P r e s e n t a n

**RICARDO HERMOSO MENDIZABAL
ANTONIO RAMIREZ ZEPEDA**

DIRECTOR DEL SEMINARIO:
C. P. JORGE CERON SUAREZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

APLICACION
DE METODOS
ESTADISTICOS EN
LA AUDITORIA

APLICACION DE METODOS ESTADISTICOS EN LA AUDITORIA

I N D I C E

Introducción

CAPITULO I Auditoría

Antecedentes	6
Tipos de Auditoría	6

CAPITULO II Control Interno

Elementos del Control Interno	26
Importancia de su Estudio y Evaluación	30
Métodos para su estudio	30
Evaluación del Sistema del Control Interno	32

CAPITULO III Métodos conocidos para la fijación de Alcances

Pruebas Selectivas	34
Muestreo Estadístico	35

CAPITULO IV Muestreo Estadístico

Congruencia con Normas de Auditoría	37
Diferencia con las Pruebas Selectivas	38
Requisitos para su aplicabilidad	38

CAPITULO V Métodos para determinar el tamaño de la muestra

Estimación de Atributos	44
Estimación de Variables	48
Estimación Combinada de Atributos y Variables	56
Descubrimiento o Exploratorio	61
Suspensión y Continuación	64

CAPITULO VI	<i>Técnicas para la Selección de la Muestra</i>	
	Números Aleatorios	67
	Intervalos	72
	Estratificación	75
	Aceptación	85
	<i>Ubicación del Muestreo Estadístico en el Desarrollo de la Auditoria.</i>	89
	Conclusiones	90
	Bibliografía	92
APENDICE DE TABLAS		

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

El presente trabajo tiene por objeto mostrar brevemente, una forma de determinar los alcances dentro de una Auditoría de una manera objetiva, ya que en la actualidad, se ha venido utilizando para la fijación de dicho precepto el criterio -- del Auditor, el cual puede estar influenciado por infinidad de factores, mismos que repercuten directamente en el costo, tiempo y beneficio de la Auditoría.

El Muestreo Estadístico que es el objeto de este trabajo, -- elimina gran parte de la subjetividad, y su utilización es -- mucho muy sencilla ya que no es necesario desarrollar compli cadas fórmulas matemáticas, puesto que se han elaborado ta-- blas matemáticas, para conseguir el objetivo particular de -- cada técnica estadística.

A U D I T O R I A

ANTECEDENTES

Hasta antes de 1900, el trabajo de Auditoría se realizaba mediante la revisión exhaustiva de las operaciones registradas en la Contabilidad y su principal objetivo era el de descubrir fraudes. Se dice que la Auditoría nació en la Gran Bretaña, en donde el Estado revisaba las operaciones para verificar que las contribuciones que pagaban los empresarios fueran las correctas. A partir de la Revolución Industrial, el volumen de las operaciones creció y consecuentemente cada vez se fue necesitando información financiera más veraz y oportuna, para lograrlo se fueron sofisticando poco a poco los sistemas de Contabilidad y el objetivo de la Auditoría empezó a cambiar de, encontrar fraudes a, verificar la razonabilidad de las cifras obtenidas de los registros contables, a través de una revisión parcial del total de operaciones.

Sin embargo con el paso de los años durante los cuales, todas las técnicas y ciencias han evolucionado, se fue requiriendo mayor objetividad para determinar, que parte o grupo de las operaciones es indispensable revisar para determinar su corrección así surgió la aplicación del Muestreo Estadístico para solventar esta necesidad.

TIPOS DE AUDITORIA

La Auditoría tradicionalmente se ha clasificado, atendiendo al --
objetivo que se persigue y a la persona que la practica en:

EXTERNA

De Estados Financieros
Operativa

Administrativa
Detallada ó Especial

INTERNA

Financiera
Operacional
Administrativa

EXTERNA

Es aquella que realiza un Contador Público o firma independiente, - de los registros, libros, bienes y transacciones de una entidad económica, cuyo principal objetivo es el de emitir una opinión o Dictamen sobre la razonabilidad de las cifras de sus Estados Financieros los cuales deben ser formulados de acuerdo con Principios de Contabilidad y metodologías específicas, entendiéndose por Principios de Contabilidad, aquellas guías de acción que tienen por objeto unificar el criterio de los contadores Públicos para su elaboración, y - por Metodología, las premisas que sirven de base para dirigir o encaminar el desarrollo de cada trabajo.

De Estados Financieros

Es la revisión analítica hecha por un Contador Público, de los libros y registros de Contabilidad, basados en Normas y Procedimientos de -- Auditoría, que precede a la emisión del (Dictamen) documento formal, donde plasma su opinión sobre la razonabilidad de las cifras contenidas en los Estados Financieros.

Para llevar a cabo esta actividad, es necesario cumplir con ciertas -- reglas de conducta denominadas Normas de Auditoría, que son los requisitos básicos que debe reunir, tanto la persona como el trabajo del -- Auditor para ser aceptados. Estas Normas se clasifican de la siguiente manera:

PERSONALES

Entrenamiento Técnico y Capacidad Profesional

Cuidado y Diligencia Profesional

Independencia Mental

EJECUCION DEL TRABAJO

Planeación y Supervisión

Estudio y Evaluación del Control Interno

Obtención de evidencia suficiente y competente

Aclaración de la relación con los Estados Financieros y la responsabilidad asumida con respecto a ellos.

DICTAMEN E

Aplicación de los principios de Contabilidad.

INFORMACIÓN

Consistencia en la Aplicación de los --- principios de Contabilidad.

Suficiencia en las declaraciones informativas.

Salvedades

Abstención de opinión.

Normas Personales

Son los requisitos mínimos indispensables que debe reunir un Auditor, para poder realizar un trabajo profesional y las cualidades -- que debe mantener durante el desarrollo de toda su actividad profesional. Dentro de éstas tendremos:

- a) Entrenamiento técnico y capacidad profesional.
El Auditor para poder efectuar una revisión de Estados Financieros, debe tener experiencia profesional suficiente, además -- mo debe contar con un título profesional que ampare su entrenamiento técnico para emitir una opinión o Dictamen.

- b) Cuidado y diligencia profesional.
El Contador Público independiente, al momento de adquirir el compromiso con su cliente para efectuar un determinado trabajo, se obliga también a realizarlo con todo su esmero, dedicación y esfuerzo a fin de reducir al mínimo, los errores en que puede incurrir como humano.

Además está obligado a dar cumplimiento a lo indicado en el postulado III del Código de Etica Profesional, que dice: -- " En la prestación de cualquier servicio se espera del Contador Público, un verdadero trabajo profesional por lo que siempre tendrá presente las disposiciones normativas de la profesión que sean aplicables al trabajo específico que --- esté desempeñando. Actuará asimismo con la intención, el cuidado y la diligencia de una persona responsable".

c). *Independencia Mental.*

Esta norma nos indica que el Auditor debe mantener un cierto grado de imparcialidad para tener la fuerza moral suficiente a fin de juzgar los Estados Financieros formulados por la -- Administración de la entidad. Dicha independencia podría verse coartada en situaciones subjetivas, por lo cual se considera que no existe, cuando el Contador que dictamine tenga algún parentesco con el propietario o socio principal de la empresa, o de algún director, administrador o empleado que - tenga ingerencia importante en la administración del propio cliente y cuando tenga o haya tenido en el período que examina alguna relación económica en grado tal que pueda influir en su opinión.

Dicha norma se fundamenta en el artículo 2.21 del Código de Etica Profesional, que tiene por objeto, obligar a los Contadores Públicos independientes, a dar cumplimiento a dicha disposición, para asegurar al público usuario que el Dictamen emitido por él, ha sido elaborado con independencia mental.

Normas de Ejecución del Trabajo

Resulta difícil fijar las bases de la realización del trabajo de Auditoría, ya que cada caso es diferente, pero existen aspectos -- que deben observarse en el desarrollo del mismo, como los que se -- mencionan a continuación:

a). Planeación y Supervisión.

El trabajo de Auditoría como trabajo profesional, debe ser planeado en forma adecuada, esto implica la elaboración pre via de programas de trabajo, en donde se estipule el alcance, oportunidad y procedimientos a emplear así como el personal asignado para desarrollarlo.

Debido a que el Contador Público asume al momento de firmar el Dictamen la responsabilidad directa del mismo, debe ejercer una meticulosa supervisión en cada una de las etapas de la auditoría, esto no quiere decir que sea el mismo Contador Público que firma el Dictamen quien realice esta supervisión sino que puede delegar dicha función a otras personas de --- acuerdo con las jerarquías que existan en un Despacho.

b). Estudio y Evaluación del Control Interno.

Esta actividad es de vital importancia, porque permite al -- auditor formarse un panorama general de las operaciones que realiza la empresa, y fijar los alcances y procedimientos a aplicar, ya que a mayor eficiencia del Control Interno las -- pruebas se verán reducidas, en caso contrario, estas se au-- mentarán hasta que el Auditor quede satisfecho o determine que la deficiencia del Control Interno es tal que no le permita cerciorarse de la razonabilidad de los Estados Financiere

ros, y en este caso abstenerse de emitir una opinión.

- c). *Obtención de evidencia suficiente y competente.*
Debido a que esta norma fundamenta la opinión expresa, es -- necesario que se tenga evidencia comprobatoria de las pruebas realizadas, la cual deberá quedar plasmada en los papeles de trabajo que son propiedad del Auditor.

Normas de Dictamen e Información

De la totalidad del trabajo realizado por el Auditor, el cliente y los usuarios únicamente reciben el Dictamen en la mayoría de los -- casos, por tal motivo fue necesaria la unificación de criterios --- entre los Contadores Públicos al momento de emitirlo.

- a). *Aclaración de la relación con los Estados Financieros y la -- responsabilidad asumida con respecto a ellos.*
Debido a que la Auditoría de Estados Financieros no es la -- única actividad que desarrolla el Contador Público, es necesario que señale la relación que existe entre él y los Estados Financieros que revisa y por consiguiente, la responsabilidad que asume al firmarlos. Es frecuente que el Público usuario al ver los Estados Financieros firmados y el nombre de un Contador Público, piense que dicho profesional ha efectuado una revisión sobre la totalidad de las cifras contenidas en los mismos.
- b). *Aplicación de los Principios de Contabilidad.*
Con el fin de que los usuarios de los Estados Financieros, -- puedan efectuar cualquier análisis de tipo económico de varias entidades y compararlos, es necesario que el Contador -- Público independiente se cerciore que dichos estados, han --

sido elaborados de conformidad con Principios de Contabilidad.

- c). Consistencia en la aplicación de los Principios de Contabilidad.

Este menciona que es necesario que sean los mismos criterios y bases de aplicación de Principios de Contabilidad con los del año anterior, con el objeto de no desvirtuar la apreciación de los Estados Financieros por parte de los usuarios.

- d). Suficiencia en las declaraciones informativas.

Los Estados Financieros no revelan toda la información que el Auditor está obligado a plasmar en ellos; por tal motivo deberá hacer uso de aclaraciones a los Estados Financieros, las cuales se conocen con el nombre de Notas, que pueden referirse a principales políticas contables, antecedentes de la empresa, efectos de la devaluación de la moneda, etc.

- e). Salvedades.

Son las excepciones a las afirmaciones genéricas que el Auditor hace en su Dictamen, y se originan por limitaciones al alcance, impuestas por el propio cliente o por las circunstancias, por desviaciones en la aplicación consistente de los Principios de Contabilidad y por situaciones que puedan afectar de tal manera a la situación financiera de la empresa y el resultado de su operación en conjunto.

Sobre el particular el Auditor queda obligado a firmar en su Dictamen, las razones que tuvo y el efecto neto de la salvedad empleada. Si dicha salvedad a criterio del Auditor es de importancia, puede originar una opinión negativa.

f). Abstención de Opinión.

Cuando el Contador Público no puede cerciorarse de las Cifras contenidas en los Estados Financieros debido a deficiencias en el conjunto de métodos, sistemas y procedimientos, el Auditor se abstendrá de emitir opinión alguna, --- explicando claramente las razones que lo obligan a ello, - cuantificando el efecto que pudiera tener en la situación financiera y el resultado de su operación.

Ahora bien para llevar a cabo el trabajo de Auditoría, el Contador Público cuenta con ciertas herramientas que se conocen con el ---- nombre de Técnicas de Auditoría que son: Los recursos particulares de investigación que se utilizan para obtener la evidencia comprobatoria de la información que otros le han suministrado o El mismo ha obtenido para fundamentar su opinión. Estas Técnicas son las siguientes:

a). Estudio General.

Es la apreciación que hace el auditor de la empresa de ---- acuerdo a características generales reflejadas en los Estados Financieros. Cuando el Auditor se forma un panorama - de la empresa con la simple lectura de los Estados Financieros, ó de alguna de las cuentas que lo integran, se dice -- que es informal.

Por consiguiente, cuando dichos Estados Financieros se someten a un análisis que pueden ser la preparación de Estados Comparativos, se está efectuando un Estudio General en forma.

b). *Análisis*

Que consiste en la descomposición de un todo en sus partes integrantes. Básicamente existen dos tipos:

- 1.- De Saldo
- 2.- De Movimientos

Análisis de Saldo. Es la determinación de las partidas - que conforman el saldo de una cuenta mediante eliminación - de asientos. Tenemos por ejemplo la cuenta de Clientes, - la cual recibe cargos por las ventas efectuadas, y los abonos que vienen a compensar esos cargos y pueden ser: pagos efectuados, bonificaciones, devoluciones, etc..

Análisis de Movimientos. Como su nombre lo indica, consiste en analizar cada cargo o abono que forme el movimiento - deudor o acreedor de una cuenta. Por ejemplo la cuenta de Ventas, la cual recibe abonos que no deben compensarse con ningún cargo recibido.

c). *Inspección.*

"Es el examen físico de los bienes materiales o documentos con el objeto de cerciorarse de la autenticidad de un activo o de una operación registrada en la contabilidad, presentada en los Estados Financieros".

d). *Confirmación.*

Esta técnica consiste en cerciorarse de la autenticidad de - Activos, operaciones, etc., mediante el dicho generalmente por escrito, de una persona independiente de la empresa examinada, que se encuentra en condiciones de conocer la naturaleza de la operación y por lo tanto, de informar de una - manera válida de ella, las confirmaciones pueden ser:

Positivas. En Ésta se le solicita al confirmante que conteste directamente al auditor; la cual puede ser de dos formas:

Directa. Es aquella mediante la cual, se pide al confirmante verificar los datos suministrados con los que aparecen en su contabilidad, requiriéndole que conteste si está o no de acuerdo. Este tipo de confirmación es aplicable principalmente en Cuentas de Activo.

Indirecta. Consiste en pedir al confirmante que envíe los datos de su propia contabilidad, sin habersele proporcionado información alguna, generalmente es usada para Cuentas de Pasivo, también se le conoce como Ciega ó en Blanco.

Negativas. En Ésta se le pide al confirmante conteste siempre y cuando no esté de acuerdo con los datos que en la confirmación se detalla.

e). *Investigación.*

Es aquella a través de la cual el Auditor obtiene la información que necesita por medio de pláticas y comentarios -- con funcionarios de la empresa. Así por ejemplo, el Auditor puede formarse un criterio de la cobrabilidad de ciertas cuentas, mediante la opinión del Jefe de Crédito y Cobranzas.

f). *Declaraciones ó Certificaciones.*

Cuando a juicio del Auditor las investigaciones realizadas ameriten formalizarse por su importancia, debe hacerse por medio de memoranda o de cartas dirigidas al Auditor y firmadas por las personas que se investigaron.

Sin embargo estas declaraciones como son efectuadas por personal de la empresa que tuvieron ingerencia en las operaciones realizadas o participaron en la elaboración de Estados Financieros, tienen ciertas limitaciones que el Auditor deberá validar.

g). Observación.

Consiste en la comprobación visual que el Auditor realiza de ciertos hechos y circunstancias. Esta técnica se aplica a todas las operaciones durante el desarrollo de la Auditoría; por ejemplo: el auditor puede tener una cierta convicción de la razonabilidad del rubro de Inventarios, observando la manera de preparación y la toma física de ellos.

h). Cálculo.

Se refiere a la verificación numérica de determinadas operaciones. Conviene que el Auditor utilice un procedimiento distinto al que la empresa utilizó, por ejemplo; si el cálculo de la depreciación la empresa lo determina en forma mensual, el Auditor puede aplicar una prueba global y así obtener el cargo a resultados de una forma distinta.

Cabe hacer la aclaración de que al conjunto de técnicas que se aplican a cada partida o grupo de hechos para investigarlos, se denomina Procedimientos de Auditoría, los cuales se determinan de acuerdo a las circunstancias que se presentan en la empresa.

Operativa.

Esta revisión se realiza como una extensión de la Auditoría de Estados Financieros y consiste en evaluar los controles de las operaciones que efectúan en la empresa. La Metodología para efectuar este tipo de revisión, se explica en la sección de Auditoría Interna/Operacional.

Administrativa.

El Dr. y C. P. Fabián Martínez Villegas la define en su libro - "El Contador Público y la Auditoría Administrativa", como "El --- examen metódico y ordenado de los objetivos de una empresa, de su estructura orgánica y de la utilización y participación del elemento humano, a fin de informar sobre el objeto de su examen".

Este tipo de Auditoría como todo trabajo profesional, debe planearse y supervisarse, elaborando los programas de trabajo a la revisión a efectuar.

Es necesario que la persona encargada de llevarla a cabo, debe --- estudiar exhaustivamente el conjunto de políticas y procedimientos, para que se logre la máxima eficiencia, así como plasmar la evidencia suficiente y competente en papeles de trabajo, de los -- problemas encontrados en su examen.

La principal distinción de la Auditoría Administrativa, es que -- abarca los recursos humanos y materiales, mientras que las demás Auditorías, se encargan de los últimos, amén de los Sistemas y -- Procedimientos.

En virtud de que la Metodología de esta Auditoría es semejante a la Operacional, se explica posteriormente; haciendo la aclaración que dentro de los programas de trabajo de la Auditoría Administrativa, deberán incluirse ciertos Procedimientos tendientes a la verificación de la eficiencia del Personal encargado de efectuar las actividades sujetas a examen. La Auditoría Administrativa debe estudiar a fondo las políticas institucionales, asimismo, evaluar los Sistemas y Equipos utilizados en la empresa con -

objeto de obtener bases suficientes para criticar y en caso necesario modificar algún sistema.

Detallada ó Especial

Es el exámen que se efectúa de alguna parte o sección de los Estados Financieros, es decir, una Auditoría Detallada puede hacerse - exclusivamente al rubro de Cuentas por Pagar, Cuentas por Cobrar, Gastos de Operación, Inventarios, etc., revisando en base a pruebas selectivas las operaciones que la afecten. Este tipo de Auditoría tiene como fin el emitir un Informe y no un Dictamen como -- ocurre con la de Estados Financieros, pero la muestra a revisar -- tendrá que ser mayor que la que se examine en la Auditoría de Estados Financieros.

Interna

Es la que se realiza en una empresa por personal exclusivo de ella, remunerado directamente por la misma, y su ubicación en el organigrama - deberá ser a nivel Staff; sus objetivos principales son: Asegurarse - del cumplimiento de las políticas, planes y procedimientos establecidos en la entidad, y verificar la razonabilidad de las cifras contenidas en los Estados Financieros; finalizando su trabajo con la emisión de un -- informe dirigido a la alta dirección.

Financiera

Esta clase de Auditoría tiene por objetivo verificar la razonabilidad de las cifras contenidas en los Estados Financieros, emitiendo su opinión que de acuerdo con el Código de Ética Profesional, en - el artículo 2.21 inciso g, dicho Dictamen no sirva de base a terceros (inversionista, fisco, acreedores bancarios) para tomar de--

cisiones, ya que, el mismo establece que no hay Independencia Mental, cuando el Contador Público perciba de un solo cliente durante más de dos años consecutivos, más del 40% de sus ingresos, no obstante que dichos estados hayan sido elaborados conforme a Principios de Contabilidad.

Operacional

Es la revisión de las operaciones de una empresa para evaluar sistemática y regularmente los controles relativos, a fin de asegurar a la Administración la máxima eficiencia de sus operaciones. Este tipo de Auditoría se realiza independiente de la de Estados Financieros. La persona encargada de llevarla a cabo, debe estudiar exhaustivamente el conjunto de políticas y procedimientos establecidos en la entidad, con el objeto de modificarlo para que se logre la eficiencia de operación, asimismo, deberá obtener la evidencia suficiente y competente, que soporte los problemas encontrados en la revisión.

El producto final se refleja en un informe dirigido a la persona que contrató los servicios, en el cual se debe mostrar y cuantificar los problemas encontrados y las posibles soluciones a los mismos. Para obtener este informe, se pueden seguir diferentes caminos, sin embargo, si se quiere aplicar un método científico --- como lo indica el boletín No. 2 de la Comisión de Auditoría Operacional, deberá realizarse con la siguiente Metodología:

a). Entrevistas.

Es recomendable que se efectúen con funcionarios o empleados encargados de la operación sujeta a examen, con objeto de que pudiera tener dicha actividad, y así poder enfocarse más a ellos a efecto de proponer alguna solución.

- b). *Visita a las Instalaciones.*
Esta visita sirve para conocer el tipo de operaciones que se realizan y detectar algunas probables deficiencias operativas, así como en los controles de las mismas.
- c). *Familiarización.*
Esta se lleva a cabo cuando el Auditor estudia las políticas establecidas por la entidad, organigramas, actas de --- asambleas de accionistas y sistemas de control de las operaciones de la entidad.
- d). *Análisis financiero.*
Por medio de este estudio es probable que el Auditor obtenga algunos indicadores de los problemas que existan en determinadas áreas, como puede ser una lenta rotación de cartera que muestra una cierta deficiencia en el Departamento de Crédito y Cobranzas.
- e). *Análisis de Información Operativa.*
A través de estadísticas de ventas por zonas, por productos y/o agentes de ventas, así como la rotación de personal, -- etc., que tienen información esencialmente de tipo operativo, se pueden detectar algunos problemas que impidan la eficiencia de operación.
- f). *Examen de la documentación.*
Tiene como finalidad, verificar que los reportes emitidos o informes, se presenten en forma adecuada para la toma de decisiones y sobre todo tengan un uso específico.

- g). *Diagnóstico Preliminar.*
Como consecuencia de las etapas anteriores, se efectúa un resumen de las deficiencias que se hubieren encontrado, así como el agrupar las operaciones probables a examinar.
- h). *Selección de Operaciones a examinar.*
Una vez agrupadas las operaciones, se seleccionan aquellas que por su importancia ofrezcan un mayor beneficio a la empresa. Esta selección es conveniente que se efectúe conjuntamente con los directivos apropiados.
- i). *Ejecución.*
Algunas de las herramientas que se utilizan para el desarrollo de la Auditoría Operacional, es el empleo de cuestionarios, programas de trabajo, manuales de sistemas y procedimientos y papeles de trabajo en los cuales se debe identificar específicamente los problemas encontrados. Es recomendable que toda empresa tenga un manual de sistemas y procedimientos, auxiliado de diagramas de flujo, los que muestran detallada y claramente los pasos de la operación.
- j). *Resumen de problemas detectados.*
Concluidas las fases anteriores, se determinan los problemas encontrados, se evalúan y se proponen diferentes alternativas para solucionarlos. Dichas alternativas deben ser costeables desde el punto de vista de la dirección y que representen una mejora a la efectividad operacional.
- k). *Discusión previa de los problemas encontrados.*
Es conveniente que las observaciones hechas por el Auditor, sean comentadas con los responsables del área respectiva, con el objeto de evitar confusiones y malos entendidos y con esto, poder corregir y/o complementar el informe.

l). Informe.

Es el producto final del trabajo de la Auditoría Operacional y deberá ser dirigido a los altos directivos de la empresa, tratando principalmente los siguientes puntos: El alcance al trabajo realizado, sus limitaciones, los problemas encontrados, las posibles soluciones, cuantificando -- ambos y mostrando la relación Costo Beneficio.

Administrativa

Este tipo de Auditoría, se desarrolla en la misma forma que en la externa, con la característica que puede efectuarla un Contador - Público o cualquier otro profesional, asimismo se emite un Informe, y otra de las características, es que no requiere de una Independencia Mental, pero bien puede caer como un requisito para el Departamento de Auditoría Interna, para poder lograr una imparcialidad.

Diferencias entre las Auditorías Externa e Interna.

E X T E R N A

- 1.- Se preocupa principalmente por la eficacia de Controles Financieros.

I N T E R N A

Además de evaluar la eficacia de los Controles Financieros, valúa los Controles Administrativos con más profundidad que en la Auditoría Externa.

2.- Emite su opinión que sirve de base a terceros para -- tomar decisiones.

Emite su opinión, la cual es útil para la toma de decisiones de la Administración de la Entidad.

3.- El Auditor externo tiene independencia mental ilimitada.

Su independencia mental se encuentra limitada como lo indica el artículo 2.21 inciso g, del Código de Ética profesional.

4.- Garantiza la razonabilidad de las cifras contenidas en los Estados Financieros.

Garantiza la adecuada protección de los Activos, eficiencia de operación y que las políticas y planes se están cumpliendo.

5.- Estudia y evalúa el control Interno, para fijar alcances.

Estudia y valúa el Control Interno para evaluar los Sistemas y los -- Procedimientos.

C O N T R O L

I N T E R N O

CONTROL INTERNO

En toda organización debe existir un Sistema de Control Interno que coordine todas las operaciones realizadas, para seguridad de la propia organización.

Es un plan de organización que proporciona una separación apropiada de las responsabilidades funcionales, así mismo determina los procedimientos y registros que faciliten un control razonable en la contabilización; establece los procedimientos que deben seguir las operaciones entre cada uno de los departamentos de la organización, todo esto con el fin de obtener, una protección de los Activos, información correcta y oportuna, la adhesión a las políticas prescritas por la Administración y promover la eficiencia de operación.

Elementos del Control Interno

Para lograr lo anterior, es necesario tener presentes los siguientes elementos:

		Dirección
		Coordinación
	Organización	División de labores
		Asignación de Responsabilidades
		Planeación y Sistematización
	Procedimiento	Registros y Formas
		Informe
<u>CONTROL</u>		
		Entrenamiento
		Eficiencia
	Personal	Moralidad
		Retribución
	Supervisión	
<u>INTERNO</u>		

Organización.

- a). *Dirección.*
 "Que asuma la responsabilidad de la política general de la empresa y de las decisiones tomadas en su desarrollo".

- b). *Coordinación.*
 Es la responsable de que las partes integrantes de una empresa, adopten las obligaciones y necesidades de la misma como un todo homogéneo y armónico, a fin de evitar conflictos entorpecedores o interpretaciones contrarias a las asignaciones de autoridad.

- c). *División de labores.*
Consiste en la separación de las funciones de operación, custodia y registro, con el objeto de evitar malos manejos, fraudes o simplemente la violación a las políticas prescritas por la entidad.
- d). *Asignación de Responsabilidades.*
La delegación de autoridad a una persona capaz, siempre debe ir acompañada con la asignación de responsabilidades, para que tenga las facultades necesarias para cumplir con su actividad.

Procedimiento.

- a). *Planeación y Sistematización.*
Para poder garantizar la solidez de una organización, es necesario que se cuente con Sistemas y Procedimientos, que pueden ser aplicados y explicados al personal encargado de emplearlos, por medio de cursos de entrenamiento o bien por medio de manuales en donde se especifique función por función y los requerimientos del personal necesario para esta actividad.
- b). *Registros y Formas.*
"Son instrumentos que nos permiten implantar procedimientos adecuados para el registro de todas las operaciones que realiza la entidad".

c). Informe.

Va que la dirección de la empresa es la encargada de tomar las decisiones y evaluar las operaciones de la misma, esta debe mantenerse correcta y oportunamente informada. Dicha información deberá ser preparada por las diferentes áreas de operación, así como por el departamento de Contabilidad.

Personal

a) Entrenamiento.

Va que toda organización vive además de los recursos materiales de los recursos humanos, y a mayor eficiencia, mejor comprensión de los objetivos de la entidad por parte del personal, lo cual redundará en mayores utilidades para la empresa.

b). Eficiencia.

"Si la entidad cuenta con buenos programas de entrenamiento, éstos lograrán que el empleado cumpla con sus responsabilidades y aún que logren mayor eficiencia", en el desempeño de sus labores.

c). Moralidad.

Debido a que éste es un elemento difícil de medirlo, se debe recurrir a la motivación del personal para poder conscientizarlo de las labores realizadas. mediante rotaciones de personal, vacaciones periódicas, etc., y como complemento a --- éste, encontramos las fianzas de fidelidad que amparen a las personas que manejan valores o que pueden comprometer a la entidad.

d). Retribución.

Es indudable que un personal adecuadamente retribuido, trabaja con mayor esfuerzo y entusiasmo en la realización de las actividades, y con esto coadyuva al logro de los objetivos de la organización.

Supervisión.

Es de vital importancia en toda organización, para verificar que el personal esté llevando a cabo las funciones de acuerdo a las políticas de la empresa. Esta supervisión, se efectúa desde los diferentes niveles jerárquicos, ya sea de una manera directa o indirecta.

Importancia de su Estudio y Evaluación.

Como ya se mencionó anteriormente, la importancia del Estudio y Evaluación del Control Interno, radica en que, permite al Auditor formarse un juicio sobre la forma en que se tramitan las operaciones, así como fijar el alcance y la oportunidad de los Procedimientos de Auditoría. Además de determinar lo anterior, este estudio se efectúa con el propósito de coadyuvar a la Administración, haciéndoles observaciones y recomendaciones sobre los Sistemas.

Métodos para su Estudio.

Existen principalmente tres métodos para el Estudio y Evaluación del Control Interno, mismos que comentamos a continuación:

a). Método de Cuestionarios.

Este método es el más usado en la actualidad y no precisamente porque sea el mejor, sino por ser el más práctico, y consiste en listar las preguntas que previamente fueron elaboradas, aplicándose a las personas que conocen las funciones -- operativas.

Las preguntas deber agruparse por elementos de Control Interno, es decir, que las cuestiones encaminadas a formar un juicio sobre la organización relativa al área que se revisa, se clasifiquen en un sólo apartado, así mismo las relativas al procedimiento, personal y supervisión.

b). Método Descriptivo.

Este método se lleva a cabo mediante entrevistas del Auditor a personas que tengan pleno conocimiento de las funciones -- Operativas. Durante la entrevista, el Auditor deberá tomar notas suficientes de la descripción de las actividades que - le narre el entrevistado. Este método ofrece libertad al - entrevistado de describir la actividad en cuestión sin sujetarlo a ninguna pregunta. Posteriormente, dicha entrevista deberá ser plasmada en papeles de trabajo, agrupada de acuerdo con elementos del Control Interno y proceder a su estudio y evaluación.

c). Método Gráfico.

Este consiste en representar por medio de gráficas de movimientos o diagramas de flujo, todos y cada uno de los procedimientos seguidos en cada unidad de la organización.

Este método es el que ofrece una mejor comprensión del sistema, ya que basta simplemente con recorrer visualmente la gráfica, para captar los pasos seguidos en la operación, -- estudiarlos y evaluar la posibilidad de mejorar el sistema, con objeto de hacerlo más práctico y eficiente. Asimismo, debe aplicarlo personal de Auditoría con cierta experiencia, ya que de lo contrario, puede representar más tiempo y costo para el Auditor. Cabe mencionar que después de que se ha estudiado el Sistema de Control Interno, debe verificarse -- para tener la certeza de que realmente se esté llevando a -- cabo, y a su vez que esté acorde con el Manual de Sistemas -- y Procedimientos.

Evaluación del Sistema del Control Interno.

En la evaluación del Control Interno, es donde interviene de manera definitiva, el criterio del Auditor. Una vez estudiado el sistema del Control Interno, el Auditor procede a evaluarlo; dicha evaluación "es más que nada la impresión mental" que el Auditor se ha formado durante el estudio del Sistema.

Es importante el resultado de la evaluación, ya que el Auditor se forma un grado de confianza, y en base a éste se fijan los alcances, procedimientos y la aplicación oportuna de éstos últimos.

METODOS CONOCIDOS PARA LA

FIJACION DE ALCANCES

Como se ha indicado, la actividad de Auditoría generalmente se --- realiza revisando una parte del Universo ó población. Esta parte sujeta a revisión puede determinarse a través de dos procedimientos Pruebas Selectivas y Muestras, las cuales se definen como: La --- determinación de una porción a examinar de las operaciones financie ras, operativas o administrativas y la selección de una parte de un todo, por medio de la cual se deducen consecuencias respecto de la masa de donde se ha obtenido, respectivamente. Diferenciándose - estos conceptos por la intervención de la persona que realiza el es tudio en el primer caso, ya que es subjetiva y en el segundo la de terminación es objetiva.

Pruebas selectivas a base de criterio.

Mediante este método se seleccionan partidas básicamente a criterio del Auditor, el cual puede estar influenciado por infinidad de factores como puede ser simplemente el estado de ánimo, sin embargo -- las posibilidades de una apreciación razonable, depende de las ca-- racterísticas subjetivas del evaluador que son: una amplia y su-- ficiente preparación teórica que le permita encuadrar o clasificar los datos reales con base a los resultados de las partidas examina-- das, una experiencia suficiente que le permita comparar los resulta-- dos de la muestra con los observados a través de su experiencia; y tener juicio equilibrado y maduro a fin de poder estimar objetiva-- mente todos los elementos favorables y desfavorables que puedan -- tener influencia en su apreciación.

Conglomerados

Uno de los métodos más usuales para determinar la muestra a revisar con base en el juicio del Auditor, es el Muestreo de Conglomerados,

en donde el universo se encuentra organizado de tal forma, - que al Auditor le conviene revisar dicha muestra por grupos o conglomerados; supongamos por ejemplo, los inversionistas en una sucursal bancaria que no tenga computarizado este sistema, sino que se encuentran los expedientes de los inversionistas en gavetas, por lo que cada gaveta formará un conglomerado.

La determinación de la muestra en este método, es sobre bases apreciativas y se hace seleccionando qué gavetas, son -- las que se sujetarán a examen. Este método reporta un ahorro en tiempo en la selección de la muestra, ya que resultaría sumamente laborioso listar cada uno de los expedientes - que integrarían la muestra, pero este ahorro en tiempo, es - compensado parcial o totalmente con la pérdida de la precisión, término que se explicará en el siguiente capítulo, en la determinación de la misma, sin embargo si se quiere reducir ese error, es necesario ampliar la muestra, con lo que - el ahorro en tiempo se compensa con esta ampliación.

Muestreo Estadístico.

Es la determinación de un tamaño y selección de muestra la cual se encuentra libre de influencia, es decir objetiva. Sin embargo -- dicha muestra debe reunir ciertas características respecto al universo para que pueda cumplir con su cometido, tal como se explicará más adelante.

M U E S T R E O

E S T A D I S T I C O

MUESTREO ESTADISTICO

Es una técnica que permite al Auditor, determinar el tamaño de la muestra, la selección de las partidas que la integran, y la evaluación de los resultados, por medio de métodos matemáticos.

Existen dos tipos fundamentales de Muestreo Estadístico:

El de Estimación y el de Aceptación. El primero es el que proporciona información cuantificada para tomar decisiones, midiendo el riesgo probable y la importancia relativa y se clasifica en:

Atributos

VARIABLES

Atributos y Variables

Descubrimiento o Exploratorio

Suspensión y Continuación

El segundo es aquel que nos permite llegar a la conclusión de si se acepta o no un universo, conforme a ciertas características preestablecidas.

Congruencia con Normas de Auditoría.

La mejor sino es que la única herramienta técnica para determinar el alcance a aplicar, previa revisión del Control Interno, es el Muestreo Estadístico, el cual se encuentra aceptado por el Instituto Mexicano de Contadores Públicos, señalando métodos para la determinación del Tamaño como: el de Atributos, Variables, Descubrimientos, Suspensión y Continuación, y métodos para la Selección de la Muestra, como: el muestreo aleatorio, sistemático y estratificado.

Diferencia con las pruebas selectivas.

- 1.- Como se mencionó anteriormente en las pruebas selectivas, - juega un papel muy importante el juicio del Auditor, y en -- el Muestreo Estadístico, se emplean métodos matemáticos para la determinación del tamaño y selección de la muestra. Como podrá apreciarse, en el Muestreo Estadístico se limita al -- máximo la influencia externa sobre el criterio del Auditor, - lográndose con esto una mayor objetividad.
- 2.- La técnica del Muestreo Estadístico, debe aplicarse en cuentas cuyo universo sea numeroso, ya que con poblaciones pequeñas, el tamaño de la muestra resultaría demasiado grande y - en este caso es recomendable utilizar la prueba selectiva en caso de no hacerlo, el Auditor emplearía más tiempo del necesario en revisar la muestra para concluir sobre el universo y con esto el costo de la Auditoría se elevaría.
- 3.- Así como el Muestreo Estadístico reporta ventajas, en el sentido de que en la mayoría de los casos se reducen las muestras con respecto a las pruebas selectivas tradicionales, se necesita personal preparado en esta área, auxiliándose con el uso del computador, aunque no es indispensable, para que la aplicación de estos métodos redunde en resultados satisfactorios y confiables.

Requisitos para su aplicabilidad.

En virtud de que el Muestreo Estadístico es una herramienta que --- sirve tanto a la Auditoría como a la Administración, deben cubrirse

para su aplicación, los siguientes requisitos:

Masividad.

Debe existir un universo numeroso para que el objetivo que persigue el Muestreo Estadístico, de economía en costos, sea redituable.

Homogeneidad.

Otro de los requerimientos del Muestreo Estadístico, es que la muestra que se obtenga sea representativa del universo, es decir, que tenga características similares al resto del universo, y esto se logra seleccionando la muestra aleatoriamente.

Selección de la Muestra Aleatoria.

Es necesario que la muestra que se seleccione del universo, sea adecuada, es decir, que se obtenga aleatoriamente o al azar, procurando que todas las partidas del universo tengan la misma probabilidad de formar parte de la muestra; con este método se afirma que el juicio del Auditor queda libre de influencias o inclinaciones netamente personales.

Universo o Población.

Es todo el conjunto de datos, de donde se extrae la muestra objeto de estudio. Los elementos que componen un universo pueden o no conocerse; cuando se conoce el número total de ellos, el universo se llama finito, por contra, se le denomina infinito. Para efectos de nuestro estudio, invariablemente las poblaciones serán finitas, ya que en una Auditoría, se conocen todas y cada una de las partidas que integran cada rubro.

Nivel de Confianza.

Es la probabilidad expresada en porcentaje de que una muestra determinada, represente en grado máximo al universo del cual se seleccionó. Es decir, si se fija un 95% de confianza, indica que de cada 100 eventos, 95 de ellos van a tener las características determinadas en la muestra y el 5% restante, en el riesgo que se corre de que no reúnan las características de la muestra.

Precisión.

Es el margen representado en porcentaje, de más o de menos, que el Auditor acepta que se desvía en su examen del verdadero promedio del universo.

Con la determinación de los dos últimos conceptos, es posible inferir con mayor objetividad y seguridad, situación que no ocurre con las pruebas selectivas, debido a que estas se sujetan al juicio personal del Auditor.

Tasa máxima de error previsto.

Este término se expresa también en porcentaje, y significa el número de veces por cada 100 eventos que el Auditor estima encontrar errores. Esta estimación se debe efectuar en base a los resultados de Auditorías anteriores. En caso de ser primera Auditoría, podrá formarse este juicio, observando las transacciones que realizan los empleados o bien, seleccionando una muestra preliminar, examinarla y en base a ésta, determinar la tasa del error esperada o prevista.

Tasa máxima de error aceptado.

Este concepto se refiere a la tasa máxima que el Contador Público, está dispuesto a aceptar, basándose en los términos de precisión y de tasa máxima de error previsto, en donde se indica el margen de más o de menos esperado, es decir, si se establece una precisión -- del 3% y una tasa máxima de error previsto del 5%, el Auditor acepta no más de un 8% de errores.

Amplitud de la muestra.

Definitivamente resulta importante para el Contador Público, el determinar el Tamaño o Amplitud de la muestra, ya que de ello depende el costo de la Auditoría. Para ello se deben aprovechar las ventajas que ofrece el Muestreo Estadístico, donde se denotan la importancia que tienen los conceptos de Nivel de Confianza, Precisión y Tasa de error previsto, anteriormente citados, en virtud de que a mayor porcentaje de Nivel de Confianza, Tasa de error previsto y a menor porcentaje de Precisión, mayor será nuestra muestra, por lo que para obtener un adecuado tamaño de muestra, es necesario evaluar correctamente el sistema de Control Interno.

Concepto	Tasa Mayor	Tasa Menor	
Nivel de Confianza	Mayor	Menor	Tamaño de muestra
Precisión requerida	Menor	Mayor	Tamaño de muestra
Tasa de error previsto	Mayor	Menor	Tamaño de muestra

Cabe hacer la aclaración que para la aplicación de cualquier plan de Muestreo Estadístico, deben tomarse en cuenta los siguientes ----

aspectos:

- 1.- Definición de los objetivos y naturaleza de la prueba.
- 2.- Determinación del tipo de muestreo que se utilizará.
- 3.- Cálculo de la amplitud de la muestra.
- 4.- Selección de las partidas de la muestra.
- 5.- Evaluación de los resultados.

METODOS PARA

DETERMINAR EL

TAMANO DE LA

MUESTRA

Método de Estimación de Atributos.

Concepto General.

Al muestreo de Estimación de Atributos, se le ha denominado también Muestreo de Características, ya que se refiere a la frecuencia esperada de las características cualitativas de un universo.

Para la aplicación de este método, existen tablas matemáticas elaboradas especialmente, de donde se obtiene un porcentaje con el cual se estima la tasa de ocurrencia en el universo.

En virtud de que este método tiene como finalidad determinar un tamaño de muestra adecuado a la revisión de las características que el Auditor haya fijado, es conveniente emplearlo para probar la eficiencia de los Sistemas y Procedimientos de la empresa auditada. Estas características que fija el Auditor al revisar los descuentos rebajas, devoluciones sobre ventas, pueden ser entre otras que estén siendo aprobadas por una persona autorizada para ello, entonces se procederá a extraer mediante el procedimiento que en párrafos posteriores explicaremos, una muestra en la cual se pondrá especial interés en el sello o firma de autorización, con el fin de conocer el porcentaje de errores encontrados en la muestra.

Forma de Utilización.

En este método es necesario que el Auditor fije de antemano los siguientes puntos:

Universo.

Nivel de Confianza.

Precisión.

Tasa de error previsto.

Cabe mencionar que se han hecho proposiciones ante el I. M. C. P., con respecto a que se establezcan niveles de confianza y precisión de acuerdo a las cuentas que se revisen y Este ha considerado que no es posible, ya que la importancia de la cuenta varía de acuerdo a la empresa de que se trate, es decir si se refiere a una entidad económica cuyos productos se venden a crédito y directamente a los detallistas, por ejemplo: las industrias vitivinícolas, la importancia del rubro de Cuentas por Cobrar será muy grande, por contra en una tienda de Autoservicio la cual vende exclusivamente de contado, la importancia de Este rubro si es que lo hay, será mínima.

Una vez determinados los términos anteriores, utilizamos las tablas matemáticas. En este caso la tabla D, en donde de acuerdo con los datos, se busca en las columnas y renglones, la intersección del tamaño de la muestra a examinar, la cual debe ser seleccionada al azar, aplicando cualquiera de los métodos que existen.

Determinado el tamaño de la muestra, se precisan las partidas a revisar, sobre las cuales se aplican los procedimientos de Auditoría, para determinar la corrección del saldo y el resultado dará el número de errores que se encontraron en la muestra. Conociendo lo anterior, se efectuará el cálculo real de la tasa de error, el que se obtiene, dividiendo el número de errores encontrados entre el tamaño de la muestra, y el cociente se expresa en porcentaje.

El siguiente paso consiste en evaluar el resultado, para lo cual podemos auxiliarnos de la tabla F, en donde de acuerdo al Nivel de Confianza, precisión, tamaño del universo y tasa real de error, determinamos el intervalo entre el cual se pueden encontrar los errores posibles con respecto al universo.

Caso Práctico.

Supongamos que el trabajo de Auditoría consiste en cerciorarse de que los sueldos devengados por 8,000 empleados que laboran en una Cervecería a quienes se les paga en forma quincenal, se han realizado conforme a: contrato, la Ley Federal del Trabajo, y las deducciones estén de acuerdo a las leyes respectivas, así como su corrcta aplicación contable.

Consideremos que se decide determinar un tamaño de muestra, utilizando el Método de Estimación de Atributos, fijando para tal fin los siguientes parámetros:

Universo: 8,000 empleados

Nivel de Confianza: 95%

Tasa de error esperado: 5%

Precisión: 3%

La forma para la determinación del tamaño de la muestra es: recurriendo a la tabla D - 2 - B, en donde buscamos la columna de 3% de precisión, ubicándola en la intersección del renglón de 8,000 que es el tamaño del universo, obtenemos 198 como tamaño de la muestra.

Para seleccionar las partidas a examinar, podemos aplicar alguno de los métodos que comentaremos en el siguiente capítulo.

Después de aplicar los procedimientos de Auditoría, a cada pago --- efectuado a los empleados en una quincena determinada al azar, se --- precisó lo siguiente:

Pagos de más o de menos en el sueldo a empleados	4
Errores en aplicación contable	2
Recibos sin firma	2
	8

Determinamos la tasa real de ocurrencia en la siguiente forma:

$$\frac{\text{Errores}}{\text{Tamaño de la muestra}} = \frac{8}{198} = 4\%$$

En este caso se observa que la tasa real 4%, resultó menos que la estimada de 5%, por lo que en la próxima revisión, se podrá reducir la tasa de ocurrencia a un 4%, trayendo como consecuencia la disminución del tamaño de muestra.

De acuerdo a la tasa real encontrada, recurrimos a la tabla F-4 en la intersección del tamaño de la muestra 200 aproximación de 198, - y tamaño del universo 10,000, aproximación de 8,000, encontrando - los límites inferior y superior de 1.8 y 7.7 % respectivamente, lo cual nos indica que con un 95% de confianza, el Auditor puede indicar que existen entre 144 (8,000 X 1.8%) y 616 (8,000 X 7.7%), - casos que contemplen errores similares a los que se encontraron en la muestra examinada.

Método de Estimación de Variables

Concepto General

Este método de muestreo tiene como objetivo, proporcionar al Auditor información sobre el valor promedio de un determinado universo. - Esta información puede ser útil para conocer el intervalo en el cual se debe encontrar el saldo total de los Clientes, Cuentas por pagar, Inventarios, etc., y con esto evaluar la razonabilidad de dicho saldo.

Cabe hacer la aclaración que este método no solamente puede aplicarse para cantidades monetarias, sino también para cualquier otra unidad de medida, como puede ser la antigüedad de Cuentas por Cobrar, - cantidad de unidades en el Activo Fijo, etc.

En virtud de que ésta técnica, tiene como objetivo conocer el promedio de las partidas que integran el universo, es necesario segregar las cantidades que sean diferentes de las otras, mediante la -- formación de estratos, que son sub-universos que se estudian inde--pendientemente.

Para determinar el tamaño de la muestra al aplicar este método, --- debe conocerse el Nivel de Confianza deseado, la Precisión que se -- tolerará, error estandar aceptado y la desviación estandar del uni--verso. Los dos primeros términos, ya han sido comentados y los -- dos últimos se explicarán a continuación.

Error estandar aceptado. Es el error de muestreo, que el Auditor está dispuesto a aceptar en su estudio y la Desviación Estandar se define como "La medida de variación en un grupo de elementos".

Forma de Utilización.

- 1.- Una vez que el Auditor ha determinado el Nivel de Confianza, la Precisión que tolerará, y el tamaño del universo, procede a estimar y/o calcular, la desviación estandar, para esto se recomienda:
- a). Obtener una muestra preliminar de mds o menos 50 partidas, que deberán ser seleccionadas al azar, las -- cuales podrán formar parte de la muestra definitiva.
 - b). Agrupar estas partidas en conjuntos cuyos elementos pueden variar desde 5 hasta 10. Estos conjuntos, - deberán formarse respetando el orden en que fueron - seleccionadas dichas partidas.
 - c). Calcular la amplitud o rango, especificando la diferencia, entre el valor mayor del grupo y el menor -- del mismo.
 - d). Obtener la amplitud promedio con los valores determi nados en el paso anterior.
 - e). Dividir la amplitud promedio entre el factor corres pondiente al tamaño del conjunto que se indica en la siguiente tabla:

<u>Tamaño del Conjunto</u>	<u>Factor d_2</u>
5	2.326
6	2.534
7	2.704
8	2.847
9	2.970
10	3.078

dándonos como resultado, la desviación estandar estimada.

- 2.- Se obtiene la precisión por unidad, multiplicando el porcentaje determinado por el Auditor, por el importe total del -- universo y dividiéndolo entre el número de unidades que --- componen el mismo. Esta precisión obtenida, se divide --- entre la desviación estandar estimada, obteniendo el error - estandar aceptado.
- 3.- Se determina el tamaño de la muestra, localizando en la tabla E, el error estandar aceptado, obtenido en el paso anterior, en función del Nivel de Confianza preestablecido y el tamaño del universo.
- 4.- En este paso deberá efectuarse una evaluación de los resultados obtenidos de la muestra definitiva, ya que debido al número reducido de la muestra (50 unidades), la desviación --- estandar, tiene poca precisión y ésta es la razón por la cual es necesario recalcularla para determinar la verdadera precisión con el nivel de confianza deseado.

Para obtener la verdadera desviación estandar, se procede de la misma forma como se indicó en el paso número 1, aclarando que para obtener este elemento, no es necesario revisar todas las unidades de la muestra, sino que se consideran suficientes 100.

- 5.- Se localiza en la tabla G, el factor de ajuste que nos permi tirá dar precisión a la desviación estandar obtenida en el - paso anterior.

- 6.- Se multiplica el factor determinado en la tabla G, por la -- desviación estandar obtenida en el punto número 4, dándonos así la desviación estandar ajustada.
- 7.- En virtud de que la muestra es una imagen fiel del universo, bastará con multiplicar los valores de promedio de la muestra y desviación estandar por unidad, por el número de partidas que integran el universo, para obtener el promedio y desviación estandar de ésta.

Queda a juicio del Auditor el aceptar o no el resultado obtenido.

Caso Práctico.

Al revisar el rubro de Inventarios de un laboratorio de Cosméticos, cuyos productos en inventario son de 10,000 unidades, se desea determinar si el saldo de \$ 50'944,580.32, es razonablemente correcto.

El Auditor consciente que es una Auditoría recurrente y en base al estudio y evaluación del Control Interno previamente hecho por él, determina que es suficiente con una precisión del 5%, equivalente a más o menos \$ 2'500,000.00 y un nivel de confianza del 95%.

En consecuencia la precisión por unidad será más o menos \$ 250.- (\$ 2'500,000.- ÷ 10,000), siguiendo el procedimiento descrito anteriormente, se determina el tamaño de la muestra preliminar que constará de 5 conjuntos de 10 elementos cada uno, los cuales siguiendo el orden en que se extrajeron dichos elementos del universo quedaron como sigue:

1.-

A		B		C		D		E			
		<u>Conjunto 1</u>		<u>Conjunto 2</u>		<u>Conjunto 3</u>		<u>Conjunto 4</u>		<u>Conjunto 5</u>	
No.	Importe	No.	Importe	No.	Importe	No.	Importe	No.	Importe	No.	Importe
1078	\$85,178	2802	\$92,739	5393	\$67,238	6658	\$82,738	831	\$67,819		
2268	91,857	3947	88,946	984	70,909	6215	82,282	5141	67,873		
2351	96,010	6522	90,013	7675	68,650	9826	90,587	1142	71,375		
9730	86,708	9465	90,118	1429	66,862	2322	83,377	5761	67,400		
603	85,065	9680	95,534	797	72,206	5149	93,937	6201	76,539		
830	91,366	6492	93,091	6399	66,265	4393	86,315	3408	76,057		
4421	88,462	253	88,340	34	70,910	8241	89,044	9021	76,697		
9016	84,674	9450	92,035	1877	66,167	6499	89,826	3716	67,809		
3361	88,538	5296	88,729	8869	64,191	4463	86,239	1281	76,354		
2468	89,577	5716	87,742	6421	69,560	3790	93,741	961	75,746		

C.- Determinamos la amplitud de los conjuntos como sigue:

	<u>Mayor</u>	<u>Menor</u>	<u>Amplitud</u>
Conjunto 1	\$ 96,010	\$ 84,674	\$ 11,336
Conjunto 2	95,534	87,742	7,792
Conjunto 3	72,206	64,191	8,015
Conjunto 4	93,937	82,282	11,655
Conjunto 5	76,697	67,400	9,297
			<u>\$ 48,095</u>

D.- Amplitud promedio = $\frac{\$ 48,095}{5} = 9,619$

E. Cálculo de la Desviación Estandar estimada.

$$\frac{\text{Amplitud promedio}}{\text{Factor } d_2} = \frac{9,619}{3.078} = 3,125.08 \text{ Desv. St. estimada}$$

Se divide la precisión requerida por unidad (+ - \$ 250.-) entre la desviación estandar estimada, dándonos el error estandar aceptado de 0.0799, el cual aproximando nos da 0.08.

- 2.- Localizamos en la tabla E-1, para un universo de 10,000 unidades, - en la intersección del 95% de nivel de confianza y de error estandar aceptado 0.08, determinando así el tamaño de la muestra a revisar que en este caso es de 567 unidades. Como en párrafos anteriores se indicó que la muestra preliminar podrá formar parte de la -- muestra definitiva, en este caso se consideran 517 unidades a revisar.
- 3.- Se debe obtener la desviación estandar ajustada, la cual se logra - con los valores implícitos de la muestra definitiva. Para efectos de este problema, no analizamos este procedimiento en su totalidad, debido a que es exactamente el mismo que se aplica para la muestra preliminar. Para el ejemplo, supondremos una desviación estandar de \$ 3,104.57.
- 4.- Con el objeto de determinar el factor de ajuste a la desviación estandar obtenida de la muestra definitiva, buscamos en la tabla G, - para un universo de 10,000 unidades en la intersección del tamaño de la muestra 600 (aproximación de 567) y el nivel de confianza de -- 95%, encontrando el resultado de 0.0776.

- 5.- Multiplicando el factor de ajuste determinado en la tabla G, 0.0776 por la desviación estandar obtenida de \$ 3,104.57, obtenemos la -- desviación estandar ajustada de \$ 240.92.
- 6.- Para determinar el valor promedio por unidad de la muestra; bastará con sumar todos y cada uno de los valores de las unidades seleccionadas en la muestra y dividirlo entre el número de partidas que integran la misma. Para continuar con el desarrollo del problema, - la suma de las 567 partidas que integran la muestra, es de ----- \$ 2'916,574.20, por lo tanto nuestro valor promedio es de ----- \$ 5,143.87, aplicando el valor promedio determinado y nuestra desviación estandar ajustada al universo encontramos:

Promedio del Universo	=	\$ 5,143.87	X	10,000	=	\$ 51'438,700.-
Desviación Estandar	-----					
Promedio del Universo		\$ 240.92	X	10,000	=	\$ 2'409,200.-

- 7.- Con estos últimos datos determinamos el intervalo, en el cual deberá encontrarse el saldo del rubro de Inventarios, cumpliendo con el objetivo de la Auditoría; el intervalo al cual nos referimos se --- calcula como sigue:

Promedio del Universo + - desviación estandar del universo:

Limite superior	\$ 51'438,700.-	+	\$ 2'409,200.-	=	\$ 53'847,900.-
Limite inferior	\$ 51,438,700.-	-	\$ 2'409,200.-	=	\$ 49'029,500.-

Conclusión:

Existe un 95% de probabilidad de que el saldo del rubro de Inventarios \$ 50'944,580.32, se encuentre en \$ 53'817,900.00 y -----
\$ 49'029,500.00

Con el resultado esta evaluación, el Auditor aplicará su criterio para la aceptación o no del universo.

Estimación Combinada de Atributos y Variables

Concepto General

El Objetivo de la combinación de los métodos descritos anteriormente radica, en el hecho de que una vez que el Auditor ha aplicado el Muestreo de Estimación de Atributos, conoce la tasa de error, y tendrá que evaluar dichos errores, con objeto de juzgar la razonabilidad del concepto que se revise. Es decir, si efectuamos la revisión al rubro de descuentos sobre Ventas, los que por política de la empresa, exclusivamente serán otorgados mediante la expedición de una Nota de Crédito, debidamente autorizada por el Gerente Administrativo o Contralor de la Compañía, y determinamos que 10 de cada 100 Notas de Crédito no están autorizadas, pero sus importes, son de \$ 100.- por cada \$ 10,000.- (1%), de errores, queda a juicio del Auditor, aceptar esta situación y dar el universo por bueno, pero no dejar de informar esta desviación en su carta de recomendaciones y sugerencias.

Forma de Utilización.

Los pasos a seguir para aplicar este método combinado son:

- 1.- Determinar el tamaño de muestra en los términos comentados para Estimación de Atributos.
- 2.- Al efectuar la revisión de la muestra, se tomará nota de los errores en cuanto a los atributos determinados, y también en cuanto a valores. Al concluir la revisión de la muestra, se formulará un resumen de los errores cualitativos encontrados.

- 3.- En base al resúmen formulado, se determinará el promedio de error por partida examinada, que es el cociente que resulta de dividir el importe total de los errores detectados en la muestra, entre el número de partidas examinadas.
- 4.- Es necesario calcular la desviación estandar de estas partidas, determinándola mediante la formación de grupos, como se explicó en el Muestreo de Estimación de Variables. En este caso el valor de las partidas incorrectas, será el importe del error y para las partidas correctas, su importe será de " 0 ".
- 5.- Se localiza en la tabla G, el factor de ajuste que corresponde al tamaño del universo, nivel de confianza y tamaño de la muestra determinada.
- 6.- La desviación estandar ajustada por unidad, es el producto que resulta de la desviación estandar por el factor de ajuste encontrado en la tabla G.
- 7.- Para determinar el monto del error real del universo, se obtiene el promedio por unidad, dividiendo la suma de los productos, entre el tamaño de la muestra, a éste cociente, se suma y se resta la desviación estandar ajustada, dándonos el promedio de error por unidad ajustada y éste se multiplica por el universo, determinando así el monto del error en el universo.

Con el resultado que se obtenga, el Auditor decidirá si acepta el universo como razonable, o bien propone algún ajuste, cambios en el Sistema de Control Interno, asimismo estará en posición de emitir un Dictamen con Salvedad ó el informe correspondiente, según sea el tipo de Auditoría.

Caso Práctico.

Al realizar la Auditoría de los Estados Financieros de un Almacén de ropa, se efectúa un trabajo para estimar las Cuentas Incobrables, tanto en cantidad, como en importe, ya que no cuenta con una estimación para tal efecto, y tampoco las controlan.

El rubro de clientes se compone de 6,000 cuentas por cobrar, la tasa de error esperada conforme a la investigación que el Auditor hizo con los empleados, se estimó de un 15 %. Debido a que se trata de una primera Auditoría y a la falta de control sobre dichas cuentas, se ha determinado un nivel de confianza del 95 % y una precisión del 4 %.

- 1.- Para determinar el tamaño de la muestra en base al Muestreo de Estimación de Atributos, se localiza la tabla D-2-D, en la intersección del renglón correspondiente al tamaño del universo y la columna de precisión deseada, encontramos 291 cuentas que integran la muestra, las cuales se seleccionaron al azar. Para efectos prácticos de este ejemplo, se consideran 290 cuentas.

5.- Para obtener el factor de ajuste a dicha desviación estandar, se recurre a la tabla G, para un universo de 10,000 (aproximación de 6,000), en la intersección de la columna del nivel de confianza del 95% y tamaño de muestra de 300 (aproximación de 290), con el resultado de 0.1114.

6.- Multiplicando dicho factor de ajuste por la desviación estandar, obtenemos la desviación estandar ajustada.

$$\$ 589.53 \times 0.1114 = \$ 65.67 \text{ desviación estandar ajustada.}$$

7.- Una vez determinada la desviación estandar ajustada y el valor promedio de las Cuentas por cobrar vencidas, obtenemos las siguientes conclusiones:

<u>Límite</u>	<u>Promedio</u> <u>por</u> <u>Unidad</u>	<u>Desviación</u> <u>Estandar</u> <u>Ajustada</u>	<u>Valores</u> <u>por</u> <u>Unidad</u>	<u>Universo</u>	<u>totales</u>
Mínimo	\$ 489.38 -	\$ 65.67	\$ 423.71	6,000	\$ 2'542,260.-
Máximo	489.38 +	65.67	555.05	6,000	3'330,300.-

Con los datos anteriores, se deduce que hay el 95% de probabilidad de que en el universo, existen 955 cuentas con saldos vencidos como máximo y su importe puede llegar a \$ 3'330,300.- El Auditor decidirá, si propone se registre una estimación para Cuentas por Cobro dudoso con base a este resultado, o bien ampliar su tamaño de muestra.

Método de Descubrimiento ó Exploratorio

Concepto General

Este método tiene por objeto determinar un tamaño de muestra, en el que se incluya cuando menos una vez la característica buscada.

Este tipo de muestreo tiene la peculiaridad, de que sus tamaños de muestra son más reducidos que los que se obtienen al aplicar el método de Estimación de Atributos. Es por esto que se utiliza para poder estimar la tasa de error esperada, para efectos del Muestreo de Estimación de Atributos.

En este plan de muestreo se determina un tamaño de muestra, y su -- evaluación se efectúa de acuerdo con las tablas D y F, en forma similar al Muestreo de Atributos y Variables.

Forma de Utilización.

- 1.- El Auditor debe decidir que porcentaje de ocurrencia de errores puede tolerar dentro del universo, para que la característica que pretende detectar sea relevante, así como también el determinar los procedimientos de Auditoría, que aplicará en -- el caso en que se encuentre, cuando menos una de las características buscadas.
- 2.- También debe precisar la unidad de muestreo, el tamaño del -- universo y el nivel de confianza deseados, ya que son elementos necesarios para obtener el tamaño de la muestra.

- 3.- Recopilada la información anterior, debe recurrir a la tabla H, la cual le indicará el tamaño de la muestra a revisar.
- 4.- La muestra debe seleccionarse al azar, analizarse, de acuerdo a los Procedimientos de Auditoría programados, y si encuentra una de las características buscadas, el Auditor decidirá si modifica el enfoque de su prueba.
- 5.- En caso de no encontrar ninguna de las características señaladas, es decir, de tasa de ocurrencia 0, se evalúa la frecuencia probable de que exista dicho fenómeno en el universo, utilizando para ello la tabla F-27.

Caso Práctico.

Al efectuar la revisión del rubro de Cuentas por pagar de una empresa armadora de automóviles, el Auditor decide investigar si existe duplicidad de pagos, revisando que los cheques expedidos, se encuentren respaldados por comprobantes fehacientes, en los que conste que se ha recibido el servicio, cotejando el importe de las facturas con pedidos y que estén de acuerdo con las políticas de la entidad.

- 1.- Con respecto a la tasa de error esperado, se ha fijado un 2% como posibles errores en el universo de acuerdo a la Auditoría del año anterior.
- 2.- La unidad de muestreo será cada cheque expedido en el ejercicio, el universo se determinó que es de 5,000 y el Auditor considere suficiente un nivel de confianza del 95%.

- 3.- Recurriendo a la tabla H para un universo de 5,000 unidades y una tasa de ocurrencia del 2 %, buscamos el nivel de confianza que más se aproxime al determinado en éste caso es del, -- 98.4 %, que nos señala un tamaño de muestra de 200 unidades.

- 4.- Después de aplicados los procedimientos de Auditoría, no se encontró ningún caso de los señalados, por lo que se recurre a la tabla F - 27 al 95 % de confiabilidad y una tasa de ocurrencia de 0% de errores, con un universo de 10,000 y un tamaño de muestra de 200 unidades, que se indica que existe la posibilidad del 1.5 % de error en el universo.

En este ejemplo, la conclusión a que llegáramos sería: Que con un 95 % de confianza, no existen más del 1.5 % de cheques expedidos en contra de las políticas establecidas en la empresa, los que representan un total de 75 cheques. En virtud de que la probabilidad de --- ocurrencia determinada en nuestra muestra fué del 1.5 %, la cual es inferior a la señalada del 2 % y no haber encontrado ninguna de las características buscadas, el Auditor podrá considerarlo de poca im--- portancia y en consecuencia reducir la tasa de error esperada para la Auditoría siguiente.

Método de Suspensión y Continuación.

Concepto General.

La finalidad que se pretende con este tipo de muestreo es el de poder reducir el tamaño de la muestra, estimando la tasa de error que pudiera encontrarse en un universo, conforme se avance con la revisión de dicha muestra, ya que según los resultados obtenidos, el -- Auditor puede suspender ó continuar la revisión.

Forma de Utilización.

- 1.- Si al momento de efectuar la revisión de la muestra preliminar, la cual forma parte de la extralda del universo, el --- Auditor encuentra "x" número de errores, debe recurrir a las tablas K, considerando que están elaboradas de 200 a 2,000 elementos y que cualquier universo que exceda de estos últimos, se considera infinito, para poder verificar el grado de seguridad, de que el total de errores encontrados, no exceden el porcentaje fijado de tasa de error esperado.

- 2.- El Auditor debe decidir mediante el resultado obtenido, si - suspende la revisión de la muestra, o bien si continúa revisando más partidas, con la limitante de que no, podrá exceder de 3 veces el tamaño de la primera muestra preliminar. En - caso de no quedar satisfecho, podrá recurrir a la aplicación del Muestreo de Atributos.

Caso Práctico

Al efectuar la revisión del rubro de Gastos de Operación de una compañía hulera, el Auditor decide verificar que los comprobantes que amparen las erogaciones, reúnan los requisitos fiscales, su adecuado registro contable y su respectiva aprobación.

En lo que se refiere al universo, se cuenta con 6,000 partidas --- registradas en Gastos de Operación, con una tasa de error esperada de acuerdo con la experiencia del 5 %.

Tomando una muestra preliminar de 100 partidas, en la cual se encuentran 2 errores, se recurre a la tabla K, en donde se localiza el 5 % de tasa de error esperado, en la intersección de 2 errores, indicando que existe un 88.17 % de probabilidad de que la tasa de error del universo sea menor de 5 %.

Si el Auditor considera que el porcentaje de probabilidad obtenido no es adecuado, podrá ampliar su muestra. Supongamos que se aumenta a 150 partidas y se encuentra 1 error más, siendo 3 acumulados. En este caso se recurre a la tabla K, con el mismo 5 % tasa de error esperado, en la intersección de 3 errores y tamaño de muestra de 150 obteniendo el 94.52 % de probabilidad de que los errores son menores al 5 %, quedando a criterio del Auditor, el momento de la suspensión de sus pruebas considerando la limitante antes mencionada.

TECNICAS PARA LA
SELECCION DE LA
MUESTRA

Método de Números Aleatorios

Concepto General.

Debido a que el Muestreo Estadístico trata de eliminar la subjetividad al precisar las partidas a examinar, y que las conclusiones a que se lleguen mediante la aplicación de dicho muestreo sean --- confiables, es importante que éstas se seleccionen al azar, tal -- como se ha mencionado.

Este método de muestreo denominado también Muestreo Sencillo al --- azar, consiste en proporcionar la misma probabilidad de pertenecer a la muestra, a todos los elementos del universo. Esto es posible mediante la utilización de números escogidos sin orden alguno como por ejemplo los números de la Lotería Nacional, los números que apa recen en el Directorio Telefónico, etc. Obviamente en una revisión sería bastante laborioso tratar de localizar cifras al azar, por lo que para tal efecto han sido pre-elaboradas tablas que contienen --- números agrupados en renglones y columnas de cinco dígitos.

Forma de Utilización

Correspondencia. Para poder ofrecer igual probabilidad a todos los elementos del universo de formar parte de la muestra, es necesario que se seleccione tantos dígitos de la tabla de números -- aleatorios, como dígitos tenga el número mayor del universo, es -- decir, si el universo contiene elementos que se encuentran entre - 2,000 y 15,000, el número de dígitos que tomaremos de la tabla de números aleatorios será de 5, en caso de que las cantidades sean - mayores a 5 dígitos, podrá establecerse una combinación con las - otras columnas de las mismas tablas y por contra, si el número --- mayor del universo es menor a 5 dígitos, podrán eliminarse tantos dígitos como sea conveniente en la forma que establezca el Auditor.

Punto de Partida. Una vez que se ha determinado el tamaño de la muestra y establecido la correspondencia del universo con las ta- blas, se debe fijar el punto de partida de donde se comenzará a -- extraer los elementos que integrarán la muestra, existiendo para ello los siguientes métodos:

- 1.- El tomar la hora y minutos del momento en que se vaya a deter minar este punto, y por medio de estos números, se obtiene - la columna y el renglón en donde deberá comenzar a aplicar - Este método.
- 2.- El día y el mes, pueden determinar la columna y el renglón - que indicará el inicio.

- 3.- Establecer un algoritmo, por medio del cual se pueden determinar las referencias anteriores.

Los métodos anteriormente mencionados llevan a establecer un punto de partida totalmente al azar, el cual puede determinarse simplemente, con abrir las tablas en cualquier página y con los ojos cerrados señalar cualquier partida.

Ruta para seguir los números de la tabla.- A continuación debe elegirse una ruta para seleccionar los números aleatorios, es decir, indicar un procedimiento que bien puede ser: seleccionar desde el punto de partida, los números en forma vertical ascendente, vertical descendente, de izquierda a derecha, de derecha a izquierda, -- cada 5 números pasarse a la columna siguiente, etc., es importante que esta ruta sea seguida en forma consistente a fin de lograr la objetividad que se pretende con este método.

Números aleatorios Inaplicables. Al utilizar esta técnica de selección de muestra, puede darse el caso, de que al determinar los elementos que integraran la misma, se repita alguno o bien, que el número que siga en secuencia al inmediato anterior en la tabla, sea mayor que el universo.

Cuando hay repetición de números pueden seguirse dos criterios.

- 1.- Que no se elimine el número repetido y con esto poder tener, más de una vez dicho elemento en el universo. Sin embargo, este criterio hace que los universos sean infinitos, ya que un mismo número puede repetirse tantas veces, como salgan en las tablas de los números aleatorios.

- 2.- Consiste en eliminar el número repetido y reemplazarlo por el inmediato siguiente disponible.

Cabe hacer notar que el segundo criterio es el más adecuado en Auditoría.

Identificación de Números que incluyen letras y numerados en forma alfa numérica. Cuando el universo objeto de revisión se encuentra constituido de letras y números conjuntamente, es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

- 1.- Si el universo incluye todas las letras del alfabeto, se debe asignar los números del 1 al 27. Por ejemplo: Se asignarán 2 dígitos más en el lugar donde se encuentren las letras dentro del número y así el número 300 - C quedará en la siguiente forma: 30003, en virtud de que el número que le corresponde a la letra C, es el 03.
- 2.- Si dicho universo sólo contempla parte de las letras, debe asignársele un número a criterio del Auditor, que contenga tantos dígitos como letras existan en el universo, siguiendo los mismos pasos del ejemplo anterior.

En virtud de que la tabla de números al azar no tiene un orden establecido, los elementos que integrarán la muestra, se seleccionarán sin orden alguno, y para facilitar la revisión de las partidas correspondientes, es recomendable que se ordenen en forma secuencial, con el fin de no estar avanzando ni retrocediendo en el universo, a la vez que se puede detectar alguna duplicidad de números.

Caso Práctico

- 1.- Supongamos una revisión a los Proveedores de una empresa --- Distribuidora de Productos al Detallista, habiéndose programado enviar confirmaciones con fecha al cierre del ejercicio. Se ha determinado que el tamaño del universo es de 1,000 proveedores, y en base al Muestreo de Estimación de Atributos, con un nivel de confianza del 95 %, una tasa de error esperado del 5 % y una precisión del 3 %, se obtiene un tamaño de muestra de 169 proveedores, siguiendo para su selección el Método de números aleatorios.
- 2.- El punto de partida es el renglón 1,372 columna 9, siendo el número 0112, el cual se obtuvo de la apertura de las tablas e indicándolo al azar.
- 3.- La ruta que deberá seguirse será vertical descendente, tomando los cuatro primeros dígitos de derecha a izquierda de cada cantidad, eliminando los números que excedan del número mayor del universo y los que se repitan, al terminar cada columna se seguirá con la del lado derecho, hasta completar el tamaño de la muestra.

De la tabla A, se localiza el punto de partida que se señaló en el punto No. 3. y siguiendo la ruta se obtienen los siguientes números de Proveedores:

112	831
368	638
722	167
733	194
83	337
772

y así sucesivamente hasta completar el tamaño de la muestra.

Método de Intervalos

Concepto General.

El muestreo de Intervalos denominado también sistemático, consiste en determinar que partidas son las que formarán parte de la muestra, mediante el establecimiento de un intervalo que va de acuerdo con el tamaño de muestra y el tamaño del universo. A continuación mencionamos las principales características de este método.

- 1.- Para que sea aplicable este muestreo, es necesario que el universo se encuentre arreglado en un orden específico, es decir, que tenga un orden numérico ya sea ascendente o descendente, en el cual no existan omisiones de números.

Es importante mencionar que el Auditor, debe cerciorarse que los números de referencia hayan sido proporcionados en forma progresiva que no signifique alguna clave de control. Así por ejemplo, - en un Inventario, el número de artículo con terminaciones en 0 y 5 puede representar los productos más costosos para la empresa, o en el caso de Nóminas, que el número del empleado, represente el departamento en que trabaja, su jerarquía, etc.; en este caso, puede caerse en el error de que nada más los artículos costosos o supervisores respectivamente, formen parte de la muestra, con lo que se pierde representatividad de la misma. Si se presentan estas situaciones en la revisión de algún rubro, se recomienda el uso de la tabla de números aleatorios.

- 2.- Este tipo de muestreo asegura que los elementos de la muestra van a ser extraídos por toda la extensión del universo.

La experiencia profesional en la aplicación del muestreo estadístico para la fijación del alcance, ha determinado que el uso del muestreo sistemático y el muestreo de números aleatorios, proporcionan casi los mismos resultados, siendo el de margen de error más pequeño, en el primero.

Forma de Utilización.

- 1.- Se determina el tamaño del universo.
- 2.- Se calcula el tamaño de la muestra, utilizando cualesquiera de los métodos anteriormente comentados.
- 3.- Se establece el intervalo mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$i = \frac{N}{n}$$

i = Intervalo

N = Tamaño del universo

n = Tamaño de la muestra

- 4.- Se fija el punto de partida entre los números que integran el primer intervalo de una manera totalmente al azar.
- 5.- La muestra será seleccionada de la siguiente forma: El elemento 1, será nuestro punto de partida, al cual le sumaremos el intervalo para determinar el elemento 2; para establecer el elemento 3, se sumará al elemento 2, el intervalo y así sucesivamente.

Caso Práctico.

- 1 y 2.- Supongamos que nuestro universo es de 10,600 partidas, y que el tamaño de muestra determinado es de 200 partidas.
- 3.- Sustituyendo en la fórmula tenemos $\frac{10,600}{200} = 53$
- 4.- Nuestro punto de partida seleccionado al azar, es el número 23, el cual se encuentra comprendido entre el 0 y el 53.
- 5.- Para encontrar los elementos de la muestra se procede de la siguiente manera:

<u>Elemento</u>	<u>Número de artículo</u>
1	23
2	23 + 53 = 76
3	76 + 53 = 129
4

Método de Estratificación

Concepto General

Este método soluciona el problema al que frecuentemente se enfrenta el Auditor, y que se presenta en aquellos universos que tienen un bajo grado de homogeneidad, es decir, que existen partidas de mayor importancia que otras, las cuales pueden segregarse del universo en caso de ser pocas y examinarlas al 100 %, pero, si son -- numerosas, se deberán formar grupos homogéneos a los que se le denominan "estratos".

El muestreo estratificado tiene dos finalidades que son: la forma ción de sub-estratos y la determinación de un tamaño de muestra. -- Con la obtención de los dos primeros, se da mayor precisión en el muestreo que la que se tendría, utilizando el mismo tamaño de mues tra sin estratificar, se disminuye el efecto de los valores extre- mos y facilita un exámen exhaustivo de las partidas más importan- tes. Para determinar el tamaño de muestra, es necesario efectuar lo por cada grupo o estrato, disminuyéndose la desviación por cada estrato con respecto al valor promedio en los grupos y a su vez -- con el universo.

Forma de Utilización

Existen dos formas para determinar el tamaño de muestra por estra to.

- 1.- Si se ha determinado un tamaño de muestra, por cualesquiera de los métodos explicados anteriormente y se quiere respetar dicho tamaño, basta con obtener una distribución proporcional por estrato, en la forma siguiente.
- a). Se determinan los valores superiores e inferiores - de cada estrato, formándose tantos grupos homogéneos como el Auditor juzgue conveniente.
 - b). Se clasifican las partidas que conformen el universo, en los estratos ya formados.
 - c). Se calcula la desviación estandar por cada grupo, - en base a los lineamientos del muestreo de estimación de variables.
 - d). Se determina un factor, multiplicando el número de partidas por estrato, por la desviación estandar y se obtiene la suma total de los factores en el universo.
 - e). Se calcula el porcentaje que representa el factor - por cada estrato, de la suma de los mismos en el -- universo.
 - f). En base a los porcentajes obtenidos en el inciso anterior, se multiplica por el tamaño de muestra determinado por los métodos anteriores, dándonos como resultado el tamaño de muestra por estrato.

Para conocer el tamaño de muestra por estrato, es suficiente con distribuir el tamaño de muestra determinado, en la misma proporción del factor por estrato. A continuación presentamos un -- ejemplo, desarrollando los pasos mencionados, teniendo un tamaño de muestra de 443 y los datos siguientes:

<u>Valores del estrato</u>	<u>Número de Partidas en el estrato</u>	<u>Desviación estandar de valores en estrato</u>	<u>Factor</u>	<u>Porcentajes</u>	<u>Tamaño de Muestra</u>
Mayores a \$ 25,000	140	\$ 20,560.-	\$ 2'878,400	18.5	82
De \$ 10,000 a 25,000	900	3,800.-	3'420,000	22.0	97
De \$ 5,000 a 10,000	5,000	1,055.-	5'275,000	33.9	150
Menores a \$ 5,000	<u>10,000</u>	400.-	<u>4'000,000</u>	<u>25.6</u>	<u>114</u>
T O T A L	<u>16,040</u>		<u>\$ 15'573,400</u>	<u>100.0</u>	<u>443</u>

2.- También puede determinarse el tamaño de la muestra, mediante la aplicación de las siguientes fórmulas, dadas a niveles de confianza específicos:

Nivel de confianza del 95 %

$$\text{Tamaño} = \frac{N_i \quad S_i \approx (N_i \quad S_i)}{N^2 \quad (0.51 \text{ SE})^2 + \approx (N_i \quad S_i^2)}$$

Nivel de confianza del 99 %

$$\text{Tamaño} = \frac{N_i \quad S_i \quad \approx (N_i \quad S_i)}{N^2 (0.3876 \text{ SE})^2 + \approx (N_i \quad S_i^2)}$$

En donde: N_i = Número de partidas en cada estrato
 S_i = Desviación estandar en cada estrato
SE = Precisión deseada
N = Total del universo

Una vez determinado el tamaño de muestra por estrato mediante la aplicación de las fórmulas anteriores, se procede a seleccionar las partidas que integrarán la muestra aplicando cualquiera de los métodos explicados. La evaluación de los resultados se efectuará en base a los límites de confiabilidad que se determinen, siguiendo los mismos procedimientos que en el muestreo de Estimación de variables, pero con la restricción de que se hará por cada estrato establecido, y con esto, el Auditor tendrá elementos de juicio para formarse una opinión.

Caso Práctico

Considérese una revisión de las Cuentas de Ahorro de una Institución de Crédito, para cerciorarse que los Sistemas y Procedimientos se han seguido adecuadamente, además de estar acordes con las Políticas de la Institución, y a su vez juzgar la razonabilidad de las cifras que aparecen en los Estados Financieros, estímesse un universo que consta de 10,000 cuentas con un importe de \$ 282'031,000.- cuyos saldos son heterogéneos, por lo que se ha decidido formar estratos y determinar el tamaño de muestra para

cada uno, en base a la fórmula con un nivel de confianza del 95%. Para tal efecto, se siguen los pasos indicados en el punto 1, --- incisos a, b y c, resumiéndolos en el cuadro que abajo se detalla.

Se debe tener especial cuidado al relacionar, el importe total de las partidas que conforman cada estrato, a fin de obtener el promedio del intervalo y poder compararlo con el que se obtenga después de efectuada la revisión.

Determinación del Tamaño de Muestra

<u>Valor de Estrato</u> <u>(a)</u>	<u>Número de parti-</u> <u>das en el estrato</u> <u>Ni (b)</u>	<u>Importe de</u> <u>Intervalo</u>	<u>Promedio de</u> <u>Intervalo</u>
0 a 2,500	1875	\$ 1'875,000	\$ 1,000
2,501 a 7,000	4375	20'781,000	4,750
7,001 a 60,000	1250	41'875,000	33,500
60,001 a 100,000	2250	180'000,000	80,000
100,001 en adelante	250	37'500,000	150,000
T O T A L	<u>10000</u>	<u>\$ 282'031,000</u>	

Determinación del Tamaño de Muestra

Desviación estandar

en cada estrato

S_i (c)

N_i S_i

N_i S_i^2

800	1.5	$\times 10^6$	1.2	$\times 10^9$
3,000	1.3125	$\times 10^7$	3.9375	$\times 10^{10}$
31,000	3.875	$\times 10^7$	1.2012	$\times 10^{12}$
15,000	3.375	$\times 10^7$	5.0625	$\times 10^{11}$
8,000	2.0	$\times 10^6$	1.6	$\times 10^{10}$
<u>57,800</u>	<u>8.9125</u>	<u>$\times 10^7$</u>	<u>1.7640</u>	<u>$\times 10^{12}$</u>

NOTA:

En virtud de que en los cálculos se utilizan cifras hasta de 13 dígitos, se ha simplificado su manejo mediante el uso de potencias.

Como se podrá observar, falta el cálculo de la precisión deseada, la cual ha decidido el auditor que sea de un 3%. Para obtener este dato, se multiplica la precisión deseada por el importe total del universo, dividiendo el producto, entre el número de partidas que lo integran.

$$SE = \frac{3\% (282'031,000)}{10,000} = 846.093$$

Sustituyendo la fórmula para cada estrato con los datos obtenidos en el cuadro anterior tenemos:

Estrato 1

$$\frac{(1.5 \times 10^6) (8.9125 \times 10^7)}{1 \times 10^8 (0.51 \times 846.093)^2 + (1.7640 \times 10^{12})} \frac{1.3368 \times 10^{14}}{2.0383 \times 10^{13}} = 7$$

Estrato 2

$$\frac{(1.3125 \times 10^7) (8.9125 \times 10^7)}{2.0383 \times 10^{13}} = 57$$

Estrato 3

$$\frac{(3.875 \times 10^7) (8.9125 \times 10^7)}{2.0383 \times 10^{13}} = 169$$

Estrato 4

$$\frac{(3.375 \times 10^7) (8.9125 \times 10^7)}{2.0383 \times 10^{13}} = 148$$

Estrato 5

$$\frac{(2.0 \times 10^6) (8.9125 \times 10^7)}{2.0383 \times 10^{13}} = 9$$

Debido a que la técnica de Estimación de Variables indica que para estimar la desviación estandar es necesario tomar 50 partidas del universo, en lo que se refiere al primer y último estratos se ha excedido en la revisión, por tal motivo la desviación estándar --- determinada, será la misma a la que se le aplique el factor de --- ajuste para establecer los límites de confiabilidad.

En lo que concierne a los estratos 2, 3 y 4, se deberá completar el tamaño de muestra a revisar, considerando el número de partidas que integran la muestra preliminar, la nueva desviación estandar para los estratos 2, 3 y 4 será de 2,850, 24,000 y 16,225, respectivamente siendo estos datos supuestos.

Considerando los datos anteriores, tenemos los siguientes cuadros que reflejan el procedimiento para obtener la desviación estandar ajustada.

Determinación de la Desviación Estandar ajustada

<u>Valores del estrato</u>	<u>No. Partidas</u>	<u>Tamaño de Muestra</u>	<u>Nueva Desviación Estandar</u>	<u>Factor Ajuste</u>		<u>Desviación Estandar Ajustada</u>
				<u>Tabla G</u>	<u>+ -</u>	
0 a 2,500	1875	50	800	0.2737		218.96
2,501 a 7,000	4375	57	2,850	0.2511		715.64
7,001 a 60,000	1250	169	24,000	0.1240		2,976.00
60,001 a 100,000	2250	148	16,225	0.1539		2,497.03
100,001 en adelante	250	50	8,000	0.2630		2,104.00
	<u>10,000</u>	<u>474</u>				

Determinación de Límites de Confiabilidad

<u>Valores del estrato</u>	<u>No. Partidas</u>	<u>Promedio de Intervalo</u>	<u>Importe Promedio</u>		<u>Desviación Estandar Ajustada</u>
			<u>Datos Su-</u>	<u>puestos</u>	
0 a 2,500	1875	\$ 1,000	\$	1'875,000	218.96
2,501 a 7,000	4375	4,680		20'475,000	715.64
7,001 a 60,000	1250	32,500		40'625,000	2,976.00
60,001 a 100,000	2250	81,000		182'250,000	2,497.03
100,001 en adelante	250	150,000		37'500,000	2,104.00

Límites de Confiabilidad

<u>Desviación Estandar</u> <u>T o t a l</u>	<u>Inferior</u>	<u>Superior</u>	<u>Importe de</u> <u>Intervalo</u>
\$ 410,550.00	\$ 1'464,450.00	\$ 2'285,550.00	\$ 1'875,000.00
3'130,900.00	17'344,100.00	23'605,900.00	20'781,000.00
3'720,000.00	36'905,000.00	44'345,000.00	41'875,000.00
5'618,317.00	176'631,683.00	187'868,317.00	180'000,000.00
526,000.00	36'974,000.00	38'026,000.00	37'500,000.00

De acuerdo con el cuadro anterior, en las últimas 3 columnas observamos que, el importe de cada intervalo cae dentro de los límites de confiabilidad, obtenidos con un nivel de confianza del 95 % y una precisión ---- aceptada del 3 %, con lo que se cumple uno de los objetivos señalados -- desde el inicio del caso, de los objetivos restantes, el Auditor se ha -- cerciorado mediante la aplicación de procedimientos de Auditoría, que -- las políticas han sido respetadas, así como el adecuado seguimiento de -- los Sistemas y Procedimientos de la institución.

Método de Aceptación

Concepto General

Como se mencionó anteriormente, el muestreo estadístico puede efectuarse mediante dos métodos; el método de estimación y el método de aceptación.

El primero, cuantifica la información buscada mientras que, el segundo, consiste en aceptar o rechazar un universo, mediante el estudio de ciertas características específicas en una muestra, razón por la cual ha dejado de tener utilidad en la práctica de la Auditoría.

La aplicación de este método en el Control de la Calidad, también depende de la revisión de una muestra como antes se mencionó, y los productos que integren la muestra, deberán clasificarse en aceptables o no aceptables. Esta clasificación se sujetará a errores que se localicen en el producto, que bien pueden ser de presentación o de composición. Dichos errores pueden deberse a causa fortuita o imputables al proceso de producción, los primeros son inevitables, mientras que los segundos pueden encontrarse y corregirse a efecto de producir con mejor calidad.

Los errores imputables al proceso de producción pueden suscitarse por 3 causas:

- 1.- Que la materia prima, no sea de la calidad requerida por el producto en cuestión.

- 2.- Que las máquinas que procesen la materia prima, no se encuentren ajustadas al nivel necesario.
- 3.- Que el producto terminado, no reúna las características específicas, por error en la fórmula establecida para su producción.

Por lo anterior explicado, en el muestreo de aceptación se distinguen 3 posibilidades de inspección, la inicial, proceso y la final, respectivamente.

El muestreo de aceptación, es aplicable a la primera y tercera inspección, mientras que en la segunda, sólo sería aplicable, cuando - en una industria se trabaje con un gran número de máquinas similares.

No obstante que el muestreo de aceptación no es aplicable en Auditoría en la actualidad, se explicará y expondrá brevemente su forma de utilización y un caso práctico.

Forma de Utilización

Para el empleo de este método, se requiere determinar el tamaño del universo, el cual puede ser por lotes o una producción continua y - con esto precisar un tamaño de muestra consultando tablas matemáticas, las que han sido elaboradas en distintos grados de rigidez en el tamaño de muestra, que equiparándolo con los conceptos ya vistos, vendría siendo la precisión requerida por el Auditor, asimismo, se

encuentran clasificadas en niveles de inspección: Generales, siendo 3 parámetros los cuales son los más flexibles y Especiales los 4 más rígidos, aplicándose dependiendo de la importancia y objetivo de la revisión.

Se requiere establecer de acuerdo con las características particulares del producto, un porcentaje de error aceptable y seleccionar el nivel de rigidez que se aplicará en el muestreo, así como también el tipo de muestreo, ya que puede ser simple y doble. El primero consiste en extraer del universo, una muestra la que se clasifica en aceptable o no, dependiendo de la cantidad de errores, se decide si se obtiene una muestra adicional diferente a la primera del mismo universo, con el objeto de tener más certeza sobre el resultado, siendo éste último el muestreo doble.

Caso Práctico

Supongamos una revisión a la producción terminada de ampollitas de Penicilina de un Laboratorio, donde se cuenta con un universo de -- 100,000 cajas con dos ampollitas cada una y se permite una tasa de error del 1.0 %.

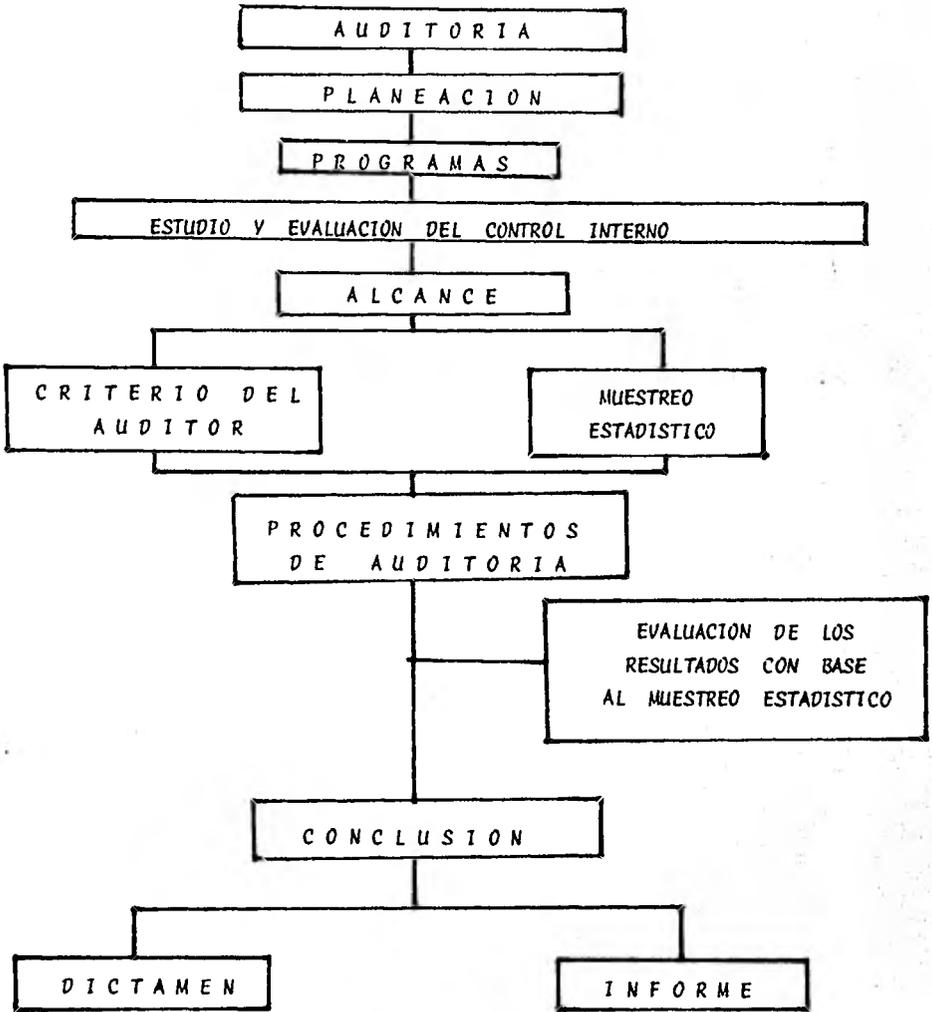
Muestreo simple:

Recurriendo a las tablas L, en el tamaño de Lote de 35,0001 a ---- 150,000, queda comprendido el tamaño del universo de 100,000 cajas, tomando en cuenta que la producción de Este medicamento no ha tenido problemas, se considera suficiente el nivel general de inspec--- ción Número II, encontrando en esta intersección la letra N.

Tomando Esta letra como base nos remontamos a la tabla L-A, donde nos indica un tamaño de muestra de 500, en ese mismo renglón y en la intersección con la columna de 1.0, nos dá como resultado 10 -- partidas de error como aceptables y a partir de 11 procede a ser rechazado, en este caso supondremos que se encontraron 15 partidas con error, pero debido a que Este producto ha estado saliendo generalmente en buenas condiciones, se le da otra oportunidad aplicando el Muestreo Doble.

Se vuelve a considerar un tamaño de muestra similar con un 2.5 % de tasa de error acumulada, de tal manera que con 21 errores o menos es aceptada y si rebasa los 22 errores, de inmediato procede su rechazo.

Como resultado final, nos arrojó 18 partidas con error, lo que queda comprendido en los errores aceptables, dándonos como conclusión de que se acepta el universo.



UBICACION DEL MUESTREO ESTADISTICO EN EL DESARROLLO
DE LA AUDITORIA

CONCLUSIONES

- 1.- El Muestreo Estadístico, es una herramienta que nos sirve para --- fijar alcances y nunca para determinar procedimientos a seguir, -- además nos sirve para examinar universos numerosos donde no es posible, ni costeable realizar censos.
- 2.- La determinación del tamaño de una muestra, se basa fundamental--- mente en el Estudio y Evaluación del Control Interno, por lo que - es importante efectuar dicho estudio y evaluación con toda la --- objetividad posible.
- 3.- Los procedimientos seguidos para la determinación del tamaño y se--- lección de muestra, deben quedar claramente plasmados en papeles - de trabajo, de tal manera que en cualquier momento, pueda recons--- truirse el proceso total, con el objeto de poder justificar su --- opinión sobre los resultados obtenidos.
- 4.- Este método no sustituye el criterio del Auditor, ya que lo aplica desde el momento en que determina los niveles de confianza y pre--- cisión deseados, hasta que hace extensivos los resultados de la -- muestra al universo y evalúa los resultados.
- 5.- La ventaja principal en el uso del Muestreo Estadístico, es la ob--- jetividad en la determinación del tamaño y selección de la muestra, ya que se ha venido aplicando el muestreo dirigido, el cual se --- basa en el criterio del Auditor y este último puede ser influen--- ciado dependiendo de su estado de ánimo, relaciones amistosas, etc.

- 6.- Es recomendable para la aplicación de este método que los universos a examinar sean numerosos, porque de lo contrario la muestra sería demasiado grande y compete al Auditor, el decidir si -- aplica el muestreo dirigido, el cual repercutirá básicamente al -- costo de la Auditoría, pero, en ningún momento se limita la aplicación del muestreo estadístico, aún cuando el universo sea pequeño, en donde los resultados que se obtengan por ende serán más -- confiables y la desventaja en su aplicación sería su alto costo.
- 7.- Es recomendable el uso del método de Suspensión y Continuación en primera instancia, ya que con este método el Auditor, se forma un juicio sobre la tasa de error que pudiere encontrar en el universo y así evaluar si continúa revisando dicho universo, con el --- objeto de incurrir en los menores costos posibles y juzgar la --- razonabilidad del rubro revisado.
- 8.- En base a las ventajas que proporciona el muestreo estadístico ya comentadas, es recomendable que el I.M.C.P., A.C., de más impulso a la utilización de las técnicas estadísticas aplicadas en la --- Auditoría, ya que en la actualidad, la determinación del tamaño y selección de la muestra, por parte de la mayoría de los Contadores Públicos, se hace en base a su criterio.
- 9.- Por último estimamos conveniente que las cátedras relativas al --- Muestreo Estadístico en nuestra Facultad de Contaduría y Administración, sean impartidas por Contadores Públicos, a efecto de que les den el enfoque necesario a nuestra área.

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

L I B R O S

- 1.- GRANT. LEAVENWORTH. *Statistical Quality Control. International student edition, fourth edition.*
- 2.- INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PUBLICOS, A. C., *Compendio de --- Normas, Pronunciamientos Normativos, Procedimientos de Auditoría - y otros emitidos por la comisión. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A. C., 1a. edición 1977.*
- 3.- INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PUBLICOS, A. C. *Normas y Procedimientos de Auditoría. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A. C., 12a. edición 1978.*
- 4.- OSORIO ISRAEL. *Auditoría I, CECSA, 1975.*
- 5.- SANTILLANA GONZALEZ JUAN RAMON. *Técnicas de Selección de Muestras de Auditoría. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A. C., - 1a. edición, 1980.*
- 6.- STEPHEN P. SHAO. *Estadística para Economistas y Administradores de Empresas. Herrero Hermanos, Sucs., S. A., 1a. edición 1971.*
- 7.- WALTER B. MEIGS. *Principios de Auditoría. Editorial Diana, 1a. - edición, 1971.*

BOLETINES

- 8.- COMISION DE AUDITORIA OPERACIONAL. *Boletines 1 y 2 de Auditoría - Operacional, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A. C., 1972.*
- 9.- COMISION DE ETICA PROFESIONAL. *Código de Etica Profesional, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A. C., 1977.*

TESIS

- 10.- MONSIVAIS PENUNURI FERNANDO GILBERTO. *Finalidades del Muestreo -- Estadístico en la Auditoría de Estados Financieros, UNAM, 1971.*
- 11.- PEREZ SUAREZ IGNACIO ANTONIO Y OTROS. *Auditoría, UNAM, 1972.*

APUNTES

- 12.- APUNTES DE AUDITORIA III, Víctor M. Paniagua Bravo, 1980.
- 13.- APUNTES DE ESTADISTICA I, Jorge Cerón Suárez, 1976.

TABLA A
Tabla de Digitos al Azar

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
1361	50705	10000	92249	21784	39572	61912	67176	60977	58167	23516	06361	79841	76775	41078
1362	01399	98840	90412	97879	18097	68033	87243	59952	53176	72820	49419	40521	77891	32268
1363	48481	19537	51454	35710	23489	31569	10847	23933	74062	52064	79003	77919	66075	72351
1364	56274	21660	71567	37946	98883	73495	14879	44880	36508	56520	48816	96411	50527	19730
1365	23945	22771	09995	51119	57954	40956	67845	35605	76096	99893	12530	93785	14101	00603
1366	32786	25583	76137	49518	23040	27109	29328	74653	76314	95895	40772	69520	92256	55830
1367	96812	26093	22093	69157	43615	22575	38932	77496	37941	90722	84368	22184	04540	14421
1368	33127	58380	03808	02086	09202	45870	88112	71603	40009	86928	54008	13860	17795	40916
1369	27066	53942	24841	63350	06488	30075	30571	02046	07758	83615	97418	54342	38405	26364
1370	21033	13901	11525	27306	22546	41864	03552	67124	61483	85280	25259	89909	24761	62468
1371	02085	11182	57294	50965	57514	68744	87780	12626	82379	63410	13115	56403	24420	32802
1372	33431	16508	09725	01239	17748	55122	23390	29603	40112	32069	23531	80846	31417	13947
1373	31078	66351	90560	88924	95920	66727	09408	08843	25851	77238	19721	54516	79644	90522
1374	76030	79940	96569	98360	93988	56792	14457	14623	06338	09295	76658	13503	73871	29465
1375	18949	79885	82606	70510	59616	16345	21673	94644	26295	02866	93168	03292	12232	59680
1376	60488	28088	66381	35016	53865	18780	51609	76650	40831	37975	14026	09732	83563	96492
1377	96274	48730	10237	06490	22744	05231	08209	15355	95829	40167	55418	44540	64345	60253
1378	53209	88700	50956	65080	40880	04606	14695	40349	98037	17915	52744	57992	84675	99450
1379	09373	00553	88906	55737	57278	08439	06860	46565	89966	38774	76843	16712	80066	15296
1380	56535	86612	38352	37568	03479	70740	51283	85020	96367	69401	99787	03710	04474	85716
1381	22087	37901	71096	89958	72519	05638	12662	52211	39454	20733	25225	33830	85277	53931
1382	72389	31159	98419	64819	09421	36740	43675	98593	93570	61623	95157	43561	55848	09846
1383	22926	55101	69474	29510	80339	89195	51613	43231	06725	73779	27004	42162	87396	76752
1384	71225	96695	24021	15689	33804	99155	33889	78492	20368	55654	71722	57322	53446	14299
1385	41560	50531	18195	39965	27944	05386	37932	84917	97466	63175	51526	68959	71204	07977

TABLA A
Tabla de Dígitos al Azar (Cont.)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1386	01862	37716	77614	72491	90338	62710	45689	89097	11153	38980	06320	24859	12757	63390
1387	52828	27393	44973	99166	61276	65732	16465	58624	77169	90194	71324	34551	34332	00340
1388	02368	60151	23375	91706	99658	28720	32798	18600	03073	23120	57235	95640	91723	18770
1389	90441	25732	45765	92022	08568	97671	02219	29566	78427	36549	47486	74697	34962	88696
1390	39284	99528	89455	49412	64125	91446	77972	60481	21634	83578	83050	56922	90020	64218
1391	49921	53976	98275	07921	67076	92533	09361	57168	59234	65805	03716	79186	15950	66582
1392	84174	93059	87298	31346	60845	98802	61457	22201	92528	44774	96269	70604	90520	62150
1393	96668	00377	70352	47613	96093	05801	22332	34252	67613	65937	27145	37959	00210	98261
1394	85387	39534	07436	01098	79865	35162	69056	62750	38043	13392	75744	89126	12976	23229
1395	53941	76161	35482	15450	16144	28354	04027	44422	28626	34870	57613	69425	61457	51492
1396	66412	63867	63981	28747	80882	80649	46441	59876	74028	86239	97207	33100	30963	43933
1397	48032	75602	58982	59365	91656	93365	36514	37065	51895	55746	80804	28470	12433	82419
1398	71399	11223	19608	90510	94364	18779	24214	55673	59983	39875	97610	59171	20207	64998
1399	64966	52295	44551	56501	14594	18795	83690	66628	43553	16608	62249	83161	58241	44630
1400	05364	58782	80069	02567	12667	16137	02457	95925	49430	37932	91675	56396	59065	37900
1401	59844	58723	00069	27149	37807	36802	07016	17174	43461	49223	88994	35492	63846	08310
1402	12262	18803	94209	54054	05420	53401	88902	70088	74501	30083	98813	28964	65996	51411
1403	65215	18830	55843	35296	26268	27101	06971	49455	38249	87252	97477	93142	93713	11423
1404	72447	80493	18477	39502	10723	95205	74636	58282	43756	76555	65080	92290	01212	57613
1405	20203	37288	88676	31283	17594	40044	05289	19754	97974	12055	86692	26816	09427	62018
1406	42979	67093	75476	25312	00227	42334	96117	63572	81234	70337	76197	07579	05213	34084
1407	35173	36173	77500	32921	36632	99822	98524	17900	34985	71520	40720	31440	81039	90211
1408	07330	36615	20972	84490	38899	01743	45385	44457	67442	73146	60977	76262	08791	37165
1409	48596	90718	92884	31200	92818	12775	55860	86902	88241	55608	78793	99396	42732	12818
1410	77495	30824	50323	44441	37427	14990	15222	94033	11416	19086	88814	00623	23411	09612
1411	40259	67695	33361	55230	55307	49130	75436	27240	41914	77587	56275	91830	32096	84928
1412	58246	21582	46177	71390	61062	21690	37129	58241	71122	59036	15551	79279	82071	64794
1413	61101	13033	31768	67129	86532	64024	69389	28702	61633	21678	69862	50690	92855	05422
1414	04765	31821	44593	46422	51428	58416	91270	55106	70638	59222	25845	33319	77335	29238
1415	18824	06096	70524	95836	24943	25359	78956	98953	88610	76011	88314	76641	47188	63556

TABLA D-2B

Tamaño de la muestra para muestreo de Atributos

(Solo para muestras al azar)

Tasa de ocurrencia esperada que no exceda el 5 %

o tasa de ocurrencia esperada no menos de 95 %

Nivel de confiabilidad 95%

Tamaño del universo

Tamaño de la muestra para precisión de:

	<u>+ .5%</u>	<u>+ 1%</u>	<u>+ 1.5%</u>	<u>+ 2%</u>	<u>+ 2.5%</u>	<u>+ 3%</u>	<u>+ 4%</u>
150							65
200							73
250						112	79
300					148	121	83
350					160	129	86
400					169	135	89
450					178	140	91
500				239	185	144	93
550				250	191	148	95
600				259	197	152	96
650				268	202	155	97
700				276	207	157	98
750				284	211	160	99
800				291	214	162	100
850			416	297	218	164	101
900			427	303	221	166	101
950			438	308	224	167	102
1,000			448	314	226	169	102
1,100			467	323	231	171	103
1,200			484	331	235	174	104
1,300			500	338	239	176	105
1,400			514	344	242	177	106
1,500			527	350	245	179	106
1,600			539	355	247	180	107
1,700			550	360	250	181	107
1,750			555	362	251	182	107
1,800		907	560	364	252	182	107
1,850		919	564	366	253	183	107
1,900		931	569	368	254	183	108
1,950		943	573	370	254	184	108
2,000		954	578	372	255	184	108
2,100		977	586	375	257	185	108
2,200		998	593	378	258	186	108

TABLA D-2B (Continuación)

Tamaño del universo

Tamaño de la muestra para precisión de:

	+ .5%	+ 1%	+ 1.5%	+ 2%	+ 2.5	+ 3%	+ 4%
2,300		1018	600	381	260	186	109
2,400		1037	607	384	261	187	109
2,500		1055	613	386	262	188	109
2,600		1073	619	388	263	188	109
2,700		1089	624	390	264	189	109
2,800		1105	629	392	265	189	110
2,900		1120	634	394	266	190	110
3,000		1135	639	396	267	190	110
3,100		1149	643	398	267	190	110
3,300		1175	652	401	269	191	110
3,500		1200	659	404	270	192	110
3,700		1222	666	406	271	192	111
3,900		1243	672	409	272	193	111
4,000		1253	675	410	273	193	111
4,500		1299	688	414	275	194	111
4,700		1315	692	416	275	194	111
5,000		1337	698	418	276	195	112
5,500		1370	707	421	278	196	112
6,000		1400	715	424	279	196	112
6,500		1425	722	426	280	197	112
7,000		1448	727	428	281	197	112
7,500	3700	1468	732	430	282	197	112
8,000	3817	1486	737	432	282	198	112
8,500	3932	1503	741	433	283	198	113
9,000	4031	1517	744	434	283	198	113
9,500	4128	1531	748	435	284	199	113
10,000	4220	1543	751	436	284	199	113
10,500	4306	1555	753	437	285	199	113
11,500	4465	1575	758	439	285	199	113
13,000	4675	1600	764	441	286	200	113
14,500	4856	1621	769	442	287	200	113
15,000	4851	1627	770	443	287	200	113
16,500	5061	1643	774	443	287	200	113

TABLA D-28 (continuación)

Tamaño del universo	Tamaño de la muestra para precisión de:						
	+ .5%	+ 1%	+1.5%	+ 2%	+ 2.5%	+ 3%	+ 4%
19,000	5274	1665	778	446	288	201	113
20,000	5348	1672	780	446	288	201	113
22,000	5482	1685	783	447	289	201	113
24,000	5595	1696	785	448	289	201	114
26,000	5699	1705	787	448	289	201	114
28,000	5790	1713	789	449	289	201	114
30,000	5871	1720	790	449	290	201	114
32,000	5944	1727	791	450	290	202	114
34,000	6010	1732	793	450	290	202	114
36,000	6069	1737	794	451	290	202	114
38,000	6123	1741	795	451	290	202	114
40,000	6173	1745	795	451	290	202	114
45,000	6282	1754	797	452	291	202	114
50,000	6370	1761	799	452	291	202	114
60,000	6508	1771	801	453	291	202	114
70,000	6610	1779	802	453	291	202	114
80,000	6689	1784	803	454	291	202	114
90,000	6752	1789	804	454	291	202	114
100,000	6803	1792	805	454	292	202	114
150,000	6961	1803	807	455	292	203	114
200,000	7043	1809	808	455	292	203	114
250,000	7092	1812	809	455	292	203	114
300,000	7126	1814	809	456	292	203	114
400,000	7169	1817	810	456	292	203	114
500,000	7196	1818	810	456	292	203	114

TABLA D-2D

Tamaño de la muestra para muestreo de atributos

(Solo para muestras al azar)

Tasa de ocurrencia esperada que no exceda el 15%
o tasa de ocurrencia esperada no menos de 85%

Nivel de confiabilidad 95 %

Tamaño del Universo

Tamaño de la muestra para precisión de:

	<u>+ 1%</u>	<u>+1.5%</u>	<u>+ 2%</u>	<u>+2.5%</u>	<u>+ 3%</u>	<u>+3.5%</u>	<u>+ 4%</u>
350							164
400						200	174
450						212	182
500						223	190
550					274	232	197
600					286	240	203
650					296	248	208
700					306	255	213
750					316	261	218
800				396	324	267	222
850				408	332	272	225
900				419	339	277	229
950				430	346	281	232
1,000				440	353	286	235
1,050				449	359	290	237
1,100				459	364	294	240
1,150				467	370	297	242
1,200				475	375	300	244
1,250			619	482	379	303	246
1,300			631	489	384	306	248
1,350			642	496	388	309	250
1,400			653	503	392	312	251
1,450			664	509	396	314	253
1,500			674	515	400	316	254
1,550			684	521	403	318	256
1,600			694	527	406	320	257
1,650			703	532	409	322	258
1,700			712	538	412	324	260
1,750			721	542	415	326	261
1,800			729	546	418	328	262
1,850			737	551	421	329	263
1,900			745	555	423	331	264
1,950			752	560	426	332	265

TABLA D-2D (continuación)

Tamaño del universo

Tamaño de la muestra para precisión de:

	<u>+ 1%</u>	<u>+1.5%</u>	<u>+ 2%</u>	<u>+2.5%</u>	<u>+ 3%</u>	<u>+3.5%</u>	<u>+ 4%</u>
2,000			760	564	428	334	266
2,100			774	571	432	336	267
2,200		1095	787	578	436	339	269
2,300		1119	799	585	440	341	270
2,400		1142	811	591	444	343	272
2,500		1164	822	597	447	345	273
2,600		1185	833	603	450	347	274
2,700		1206	843	608	453	349	275
2,800		1225	852	613	456	350	276
2,900		1244	861	617	458	352	277
3,000		1262	870	622	461	353	278
3,100		1279	878	626	463	353	279
3,200		1296	886	630	465	356	279
3,300		1312	893	634	467	357	280
3,400		1328	900	637	469	358	281
3,500		1343	907	641	471	359	282
3,600		1357	914	644	473	360	282
3,700		1371	920	647	475	361	283
3,800		1385	926	650	476	362	283
3,900		1398	932	653	478	363	284
4,000		1410	938	656	479	364	284
4,100		1422	943	658	481	365	285
4,200		1434	948	661	482	366	285
4,300		1446	953	663	483	366	286
4,400		1457	958	666	484	367	286
4,500		1468	963	668	486	368	287
4,600		1478	967	670	487	368	287
4,700		1488	972	672	488	369	287
4,800		1498	976	674	489	370	288
4,900		1508	980	676	490	370	288
5,000	2474	1517	984	678	491	371	289
5,500	2591	1560	1002	686	495	373	290
6,000	2697	1598	1017	694	499	375	291
6,500	2793	1631	1031	700	502	377	292

TABLA D-2D (Continuación)

<u>Tamaño del Universo</u>	<u>Tamaño de la muestra para precisión de:</u>						
	<u>+ 1%</u>	<u>+1.5%</u>	<u>+ 2%</u>	<u>+2.5%</u>	<u>+ 3%</u>	<u>+3.5%</u>	<u>+ 4%</u>
7,000	2882	1661	1042	705	505	379	293
7,500	2963	1688	1053	710	507	380	294
8,000	3038	1712	1062	714	510	381	295
8,500	3108	1727	1070	717	512	382	296
9,000	3172	1753	1078	721	513	383	296
9,500	3232	1772	1085	724	515	284	297
10,000	3288	1788	1091	727	516	385	297
10,500	3340	1804	1097	730	517	386	297
11,000	3389	1818	1102	732	519	386	298
11,500	3435	1831	1107	734	520	387	298
12,000	3478	1843	1111	736	521	387	299
12,500	3519	1855	1115	738	522	388	299
13,000	3558	1865	1119	740	522	388	299
13,500	3594	1875	1123	741	523	389	299
14,000	3629	1884	1126	743	524	389	300
14,500	3661	1893	1129	744	525	390	300
15,000	3693	1902	1132	745	525	390	300
15,500	3722	1909	1135	746	526	390	300
16,000	3750	1917	1138	748	526	391	300
16,500	3777	1924	1140	749	527	391	301
17,000	3803	1930	1142	750	527	391	301
17,500	3827	1937	1144	751	528	391	301

TABLA E-1

Tamaño de las muestras para estimación de balances
promedios

Solo para muestras al azar

Razón del error en la muestra
a la desviación estandar
(Error en la muestra Desviación
estandar)

Tamaño de la muestra que se
requiere para niveles de
confiabilidad de:

	<u>90%</u>	<u>95%</u>	<u>99%</u>	<u>99.9%</u>
El tamaño del universo es 10,000				
.02	4035	4900		
.03	2312	2991	4252	
.04	1447	1936	2938	4050
.05	977	1332	2103	3034
.06	699	965	1561	2323
.07	523	728	1196	1819
.08	406	567	943	1455
.09	323	453	760	1186
.10	263	370	624	982
.11	219	308	522	826
.12	184	260	442	704
.13	158	223	379	606
.14	136	193	329	527
.15	119	168	287	462
.16	105	148	254	409
.17	93	132	226	364
.18	83	118	202	326
.19	75	106	182	293
.20	68	96	164	265
.21	61	87	149	241
.22	56	79	136	221
.23	52	73	125	202
.24	47	67	115	186
.25	44	62	106	171
.30		43	74	120
.35			55	89
.40			42	68

TABLA F-4

Confiabilidad de la muestra para frecuencias relativas

(solo para muestras al azar)

Tasa de ocurrencia en la muestra 4%

Para tamaño del universo

Nivel de Confiabilidad 90%

<u>El tamaño de la muestra es</u>	<u>500</u>		<u>1,500</u>		<u>10,000</u>		<u>50,000</u>		<u>100,000 y mayores</u>	
	<u>Limite Inferior</u>	<u>Limite Superior</u>								
50	.9%	11.7%	.8%	12.0%	.7%	12.1%	.7%	12.2%	.7%	12.2%
80	1.4	9.3	1.2	9.7	1.2	9.8	1.2	9.8	1.2	9.8
90	1.5	8.9	1.4	9.2	1.3	9.3	1.3	9.4	1.3	9.4
100	1.7	8.5	1.5	8.8	1.4	9.0	1.4	9.0	1.4	9.0
120	1.9	7.8	1.7	8.2	1.6	8.3	1.6	8.4	1.6	8.4
140	2.1	7.4	1.8	7.8	1.7	8.0	1.7	8.0	1.7	8.0
150	2.1	7.2	1.9	7.6	1.8	7.8	1.8	7.8	1.8	7.8
160	2.2	7.1	2.0	7.5	1.9	7.7	1.8	7.7	1.8	7.7
180	2.4	6.8	2.1	7.3	2.0	7.5	2.0	7.5	2.0	7.5
200	2.5	6.4	2.2	6.9	2.1	7.1	2.0	7.1	2.0	7.1
250	2.7	5.9	2.4	6.5	2.3	6.7	2.2	6.7	2.2	6.7
300			2.6	6.1	2.5	6.3	2.4	6.4	2.4	6.4
400			2.8	5.7	2.7	5.9	2.6	6.0	2.6	6.0
500			3.0	5.4	2.8	5.7	2.8	5.7	2.8	5.7
600			3.1	5.2	2.9	5.5	2.9	5.5	2.9	5.5
700			3.2	5.0	3.0	5.4	2.9	5.4	2.9	5.4
800					3.0	5.2	3.0	5.3	3.0	5.3
900					3.1	5.2	3.1	5.2	3.1	5.2
1,000					3.1	5.1	3.1	5.1	3.1	5.1
1,500					3.3	4.8	3.3	4.9	3.2	4.9

TABLA F-4 (continuación)

El tamaño de la muestra es	500		1,500		10,000		50,000		100,000 y mayores	
	Limite Inferior	Limite Superior								
2,000					3.4	4.7	3.4	4.8	3.3	4.8
3,000					3.5	4.5	3.5	4.6	3.5	4.6
<u>Nivel de confiabilidad 95%</u>										
50	.7%	13.2%	.6%	13.6%	.5%	13.7%	.5%	13.7%	.5%	13.7%
80	1.2	10.4	1.0	10.7	.9	10.9	.9	10.9	.9	10.9
90	1.3	9.8	1.1	10.2	1.0	10.4	1.0	10.4	1.0	10.4
100	1.4	9.3	1.2	9.7	1.1	9.9	1.1	9.9	1.1	9.9
120	1.6	8.5	1.4	9.0	1.3	9.2	1.3	9.2	1.3	9.2
140	1.8	8.1	1.6	8.6	1.5	8.8	1.4	8.8	1.4	8.8
150	1.9	7.8	1.6	8.3	1.5	8.5	1.5	8.5	1.5	8.5
160	2.0	7.6	1.7	8.2	1.6	8.4	1.6	8.4	1.6	8.4
180	2.1	7.3	1.8	7.9	1.7	8.1	1.7	8.1	1.7	8.2
200	2.3	6.9	1.9	7.5	1.8	7.7	1.7	7.7	1.7	7.7
250	2.5	6.3	2.1	6.9	2.0	7.2	1.9	7.2	1.9	7.2
300			2.4	6.5	2.2	6.8	2.2	6.8	2.2	6.8
400			2.6	6.0	2.4	6.3	2.4	6.3	2.4	6.4
500			2.8	5.7	2.6	6.0	2.5	6.0	2.5	6.0
600			2.9	5.4	2.7	5.8	2.6	5.8	2.6	5.8
700			3.1	5.2	2.8	5.6	2.7	5.7	2.7	5.7
800					2.8	5.5	2.8	5.5	2.8	5.6
900					2.9	5.4	2.9	5.4	2.9	5.5
1,000					3.0	5.3	2.9	5.4	2.9	5.4
1,500					3.2	5.0	3.1	5.1	3.1	5.1

TABLA F-12

Confiabilidad de la muestra para frecuencias relativas

(solo para muestras al azar)

Tasa de ocurrencia en la muestra 12%

Para tamaño del universo de

<u>El tamaño de la muestra es</u>	<u>500</u>		<u>1,500</u>		<u>10,000</u>		<u>50,000</u>		<u>100,000</u> ^y <u>mayores</u>	
	<u>Limite Inferior</u>	<u>Limite Superior</u>	<u>Limite Inferior</u>	<u>Limite Superior</u>	<u>Limite Inferior</u>	<u>Limite Superior</u>	<u>Limite Inferior</u>	<u>Limite Superior</u>	<u>Limite Inferior</u>	<u>Limite Superior</u>
Nivel de confiabilidad 90%										
50	5.7%	21.8%	5.5%	22.2%	5.4%	22.3%	5.4%	22.3%	5.4%	22.3%
80	7.0	19.1	6.7	19.5	6.6	19.7	6.6	19.7	6.6	19.7
90	7.3	18.5	7.0	19.0	6.8	19.1	6.8	19.2	6.8	19.2
100	7.6	18.0	7.3	18.5	7.1	18.7	7.1	18.7	7.1	18.7
120	8.1	17.2	7.7	17.8	7.5	18.0	7.5	18.0	7.5	18.0
140	8.4	16.7	8.0	17.2	7.8	17.4	7.8	17.5	7.8	17.5
150	8.6	16.4	8.1	17.0	8.0	17.2	7.8	17.3	7.9	17.3
160	8.8	16.2	8.3	16.8	8.1	17.0	8.1	17.1	8.1	17.1
180	9.0	15.8	8.5	16.4	8.3	16.7	8.3	16.7	8.3	16.7
200	9.3	15.4	8.7	16.1	8.5	16.4	8.5	16.4	8.5	16.4
250	9.8	14.8	9.1	15.6	8.9	15.9	8.8	15.9	8.8	15.9
300			9.4	15.2	9.1	15.5	9.1	15.5	9.1	15.5
400			9.8	14.6	9.5	14.9	9.5	15.0	9.5	15.0
500			10.1	14.2	9.8	14.6	9.7	14.6	9.7	14.7
600			10.4	13.9	10.0	14.3	9.9	14.4	9.9	14.4
700			10.6	13.6	10.1	14.1	10.1	14.2	10.1	14.2

TABLA F-12 (continuación)

El tamaño de la muestra es	500		1,500		10,000		50,000		100,000 ^y mayores	
	Límite Inferior	Límite Superior	Límite Inferior	Límite Superior	Límite Inferior	Límite Superior	Límite Inferior	Límite Superior	Límite Inferior	Límite Superior
800					10.3	14.0	10.2	14.0	10.2	14.0
900					10.4	13.8	10.3	13.9	10.3	13.9
1,000					10.5	13.7	10.4	13.8	10.4	13.8
1,500					10.8	13.3	10.7	13.4	10.7	13.5
2,000					11.0	13.1	10.9	13.2	10.8	13.3
3,000					11.2	12.8	11.1	13.0	11.1	13.0

Nivel de Confiabilidad 95%

50	4.9%	23.7%	4.7%	24.1%	4.6%	24.3%	4.5%	24.3%	4.5%	24.3%
80	6.3	20.4	6.0	20.9	5.8	21.1	5.8	21.2	5.8	21.2
90	6.7	19.7	6.3	20.3	6.1	20.5	6.1	20.5	6.1	20.6
100	7.0	19.1	6.6	19.7	6.4	19.9	6.4	20.0	6.4	20.0
120	7.5	18.2	7.0	18.9	6.9	19.1	6.8	19.2	6.8	19.2
140	7.9	17.5	7.4	18.2	7.2	18.5	7.2	18.5	7.2	18.5
150	8.1	17.2	7.5	17.9	7.3	18.2	7.3	18.3	7.3	18.3
160	8.2	17.0	7.7	17.7	7.5	18.0	7.4	18.0	7.4	18.0
180	8.5	16.5	8.0	17.2	7.7	17.6	7.7	17.6	7.7	17.6
200	8.8	16.1	8.2	16.9	7.9	17.3	7.9	17.3	7.9	17.3
250	9.4	15.3	8.6	16.3	8.3	16.6	8.3	16.6	8.3	16.7
300			8.9	15.8	8.6	16.1	8.6	16.2	8.6	16.2
400			9.4	15.1	9.1	15.5	9.0	15.6	9.0	15.6
500			9.8	14.6	9.4	15.1	9.3	15.1	9.3	15.2
600			10.1	14.2	9.6	14.8	9.5	14.8	9.5	14.9
700			10.3	13.9	9.8	14.5	9.7	14.6	9.7	14.6

TABLA F-27

Confiabilidad de la muestra para frecuencias relativas

(Sólo para muestras al azar)

Tasa de ocurrencia en la muestra 0%

El tamaño de la muestra es	Para tamaño del universo de:						
	500 Limite Superior	1,000 Limite Superior	1,500 Limite Superior	2,000 Limite Superior	10,000 Limite Superior	50,000 Limite Superior	100,000 y mayores Limite Superior
	<u>Nivel de confiabilidad 95%</u>						
30	9.2%	9.4%	9.4%	9.4%	9.5%	9.5%	9.5%
40	6.9	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2
50	5.5	5.7	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8
60	4.6	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9
70	3.9	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.2
80	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7
90	3.0	3.1	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3
100	2.6	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0
150	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0
200	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5
300		.8	.9	.9	1.0	1.0	1.0
400		.6	.6	.7	.7	.7	.8
500			.5	.5	.6	.6	.6
1,000					.3	.3	.3
2,000					.1	.2	.2

TABLA F-27

Confiabilidad de la muestra para frecuencias relativas

(Solo para muestras al azar)

Tasa de ocurrencia en la muestra 0% (Cont.)

Para tamaño del universo de:

El tamaño de la muestra es	500	1,000	1,500	2,000	10,000	50,000	100,000 y mayores
	Límite Superior	Límite Superior	Límite Superior	Límite Superior	Límite Superior	Límite Superior	Límite Superior
	Nivel de Confiabilidad 99%						
30	13.8%	14.0%	14.1%	14.1%	14.2%	14.2%	14.2%
40	10.4	10.7	10.7	10.8	10.8	10.9	10.9
50	8.4	8.6	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8
60	6.9	7.2	7.2	7.3	7.4	7.4	7.4
70	5.9	6.1	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4
80	5.1	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6	5.6
90	4.5	4.8	4.8	4.9	5.0	5.0	5.0
100	4.0	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.5
150	2.5	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0
200	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3
300		1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5
400		.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1
500			.8	.8	.9	.9	.9
1,000					.4	.5	.5
2,000					.2	.2	.2

TABLA G

Confiabilidad de la Muestra para Valores Promedios
Sólo para Muestras al Azar

<u>Cuando el tamaño de la muestra es:</u>	Para niveles de confiabilidad.			
	<u>90%</u>	<u>95%</u>	<u>99%</u>	<u>99.9%</u>
El error en muestreo como múltiplo de la desviación estándar				
El tamaño del universo es 4,000				
40	+.2588	+.3084	+.4059	+.5192
50	.2311	.2754	.3626	.4624
60	.2107	.2511	.3306	.4228
70	.1949	.2322	.3057	.3909
80	.1820	.2169	.2856	.3653
90	.1715	.2043	.2689	.3440
100	.1624	.1935	.2548	.3249
110	.1547	.1843	.2426	.3103
120	.1479	.1762	.2319	.2967
130	.1419	.1691	.2226	.2847
140	.1366	.1628	.2141	.2740
150	.1318	.1570	.2067	.2635
200	.1134	.1351	.1778	.2267
300	.0913	.1088	.1433	.1827
400	.0781	.0930	.1224	.1561
500	.0688	.0820	.1079	.1376
600	.0619	.0738	.0971	.1238
700	.0565	.0673	.0886	.1130
800	.0520	.0620	.0816	.1040
900	.0483	.0575	.0757	.0965
1,000	.0451	.0537	.0707	.0901
1,100	.0422	.0503	.0662	.0845
1,200	.0397	.0473	.0623	.0794
1,300	.0375	.0447	.0588	.0749
1,400	.0354	.0422	.0556	.0709
1,500	.0336	.0400	.0527	.0672

TABLA G (Continuación)

El tamaño del universo es 5,000

<u>Quando el tamaño de la muestra es:</u>	<u>90%</u>	<u>95%</u>	<u>99%</u>	<u>99.9%</u>
40	+.2591	+.3087	+.4063	+.5198
50	.2315	.2758	.3630	.4629
60	.2111	.2515	.3311	.4234
70	.1953	.2327	.3062	.3916
80	.1824	.2173	.2862	.3660
90	.1718	.2047	.2696	.3448
100	.1628	.1940	.2554	.3257
110	.1551	.1848	.2433	.3111
120	.1483	.1767	.2327	.2976
130	.1423	.1696	.2233	.2856
140	.1371	.1634	.2149	.2750
150	.1323	.1576	.2075	.2646
200	.1140	.1358	.1787	.2279
300	.0921	.1097	.1444	.1842
400	.0789	.0940	.1237	.1578
500	.0698	.0832	.1095	.1396
600	.0630	.0751	.0988	.1260
700	.0577	.0687	.0904	.1153
800	.0533	.0635	.0836	.1066
900	.0497	.0592	.0779	.0993
1,000	.0465	.0554	.0730	.0931
1,100	.0438	.0522	.0687	.0876
1,200	.0414	.0493	.0649	.0828
1,300	.0393	.0468	.0615	.0785
1,400	.0373	.0444	.0585	.0746
1,500	.0356	.0424	.0558	.0711
2,000	.0285	.0339	.0447	.0570

El tamaño del universo es 10,000

40	+.2596	+.3093	+.4071	+.5208
50	.2321	.2765	.3640	.4641
60	.2117	.2522	.3321	.4247
70	.1960	.2335	.3073	.3930
80	.1831	.2182	.2873	.3675
90	.1726	.2057	.2708	.3463
100	.1637	.1950	.2567	.3274
110	.1560	.1859	.2446	.3129
120	.1492	.1778	.2341	.2994
130	.1434	.1708	.2248	.2875

TABLA G (Continuación)

Quando el tamaño
de la muestra es:

	<u>90%</u>	<u>95%</u>	<u>99%</u>	<u>99.9%</u>
140	+ .1381	+ .1645	+ .2165	+ .2769
150	- .1333	- .1588	- .2091	- .2666
200	.1152	.1372	.1806	.2303
300	.0935	.1114	.1467	.1871
400	.0806	.0960	.1264	.1612
500	.0717	.0854	.1125	.1434
600	.0651	.0776	.1021	.1302
700	.0600	.0715	.0941	.1199
800	.0558	.0665	.0875	.1116
900	.0523	.0623	.0820	.1046
1,000	.0494	.0588	.0774	.0987
1,100	.0467	.0557	.0734	.0936
1,200	.0446	.0531	.0699	.0891
1,300	.0426	.0507	.0667	.0851
1,400	.0408	.0486	.0639	.0815
1,500	.0392	.0467	.0614	.0783
2,000	.0329	.0392	.0516	.0658
2,500	.0285	.0339	.0447	.0570

TABLA H

Probabilidades de Incluir Cuando Menos una
Ocurrencia en la Muestra
Sólo para muestra al Azar (continuación)

Cuando la tasa de Ocurrencia es:

Cuando el tamaño
de la muestra es:

.01% .05% .1 % .2 % .3 % .4%

La probabilidad de encontrar cuando menos una ocurrencia es:

El tamaño del universo es 10,000

	.01%	.05%	.1 %	.2 %	.3 %	.4%
100	1.0%	4.9%	9.6%	18.2%	26.1%	33.2%
200	2.0	9.6	18.3	33.3	45.5	55.5
500	5.0	22.6	40.1	64.2	78.6	87.2
600	6.0	26.6	46.2	71.0	84.4	91.6
700	7.0	30.4	51.6	76.6	88.7	94.5
800	8.0	34.1	56.6	81.2	91.8	96.5
900	9.0	37.6	61.1	84.9	94.1	97.7
1000	10.0	41.0	65.1	87.9	95.8	98.5
1200	12.0	47.2	72.2	92.3	97.9	99.4
1400	14.0	53.0	77.9	95.1	98.9	99.8
1600	16.0	58.2	82.5	97.0	99.5	99.9
1800	18.0	62.9	86.3	98.1	99.8	99.9+
2000	20.0	67.2	89.3	98.9	99.9	99.9+
3000	30.0	83.2	97.2	99.9+	99.9+	99.9+

TABLA L

TABLA DE NIVELES DE INSPECCION

R A N G O	Nivel de Inspección Especial				Nivel de Inspección General		
	S-2	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2-8	A	A	A	A	A	A	B
9-15	A	A	A	A	A	B	C
16-25	A	A	B	B	B	C	D
26-50	A	B	B	C	C	D	E
51-90	B	B	C	C	C	E	F
91-150	B	B	C	D	D	F	G
151-280	B	C	D	E	E	G	H
281-500	B	C	D	E	F	H	J
501-1,200	C	C	E	F	G	J	K
1,201-3,200	C	D	E	G	H	K	L
3,201-10,000	C	D	F	G	J	L	M
10,001-35,000	C	D	F	H	K	M	N
35,001-150,000	D	E	G	J	L	N	P
150,001-500,000	D	E	G	J	M	P	Q
500,001-en adelante	D	E	H	K	N	Q	R

