

Unidad 4

- El muestreo en la auditoría

EL MUESTREO EN LA AUDITORIA

1. MARCO INTRODUCTORIO

El muestreo en la auditoría es un procedimiento mediante el cual se obtienen conclusiones sobre las características de un conjunto numeroso de partidas (universo) a través del examen de un grupo parcial de ellas (muestra).

Dentro de la amplia gama de recursos de que dispone el auditor para el desempeño de su trabajo destacan, entre otros, la aplicación de las técnicas y procedimientos de auditoría. Pero... ¿Qué técnicas y/o procedimientos de auditoría va a aplicar este profesional durante el desarrollo de su actividad? ¿Hasta qué extensión o alcance en la aplicación de esas técnicas y procedimientos será necesario llegar para obtener conclusiones sobre el área o rubro que está examinando de manera que le permitan expresar una opinión sobre los resultados de su trabajo?

En la decisión que tome el auditor para dar respuesta a las dos anteriores interrogantes, se están dando los primeros pasos que determinarán la diferencia entre una buena o una mala auditoría.

Por lo que respecta a la primera pregunta será, en definitiva, el juicio, capacidad y conocimientos del auditor los que deberán decidir qué técnicas y procedimientos aplicará en su revisión. En lo tocante a la extensión o alcance en la aplicación de las técnicas y procedimientos de auditoría, esto se determina en relación directa con el número de pruebas de auditoría que se juzgue necesario aplicar a las muestras representativas del área o rubro sujeto a revisión.

Ahora bien; ¿Cuántas "muestras representativas del área o rubro sujeto a revisión" serán necesarias para un buen trabajo de auditoría? ¿Cómo se seleccionan esas muestras? En la búsqueda a estos dos cuestionamientos está el objeto del presente tema ahora en estudio.

Para dar principio, es necesario definir los siguientes conceptos básicos que se originaron en la estadística y fueron adoptados por los auditores:

Cuando es posible medir o contar todas las unidades (partidas, hablando en términos contables) que forman un grupo (universo o población), se realiza lo que en estadística se conoce como censo. En los casos en que no es posible medir o contar las unidades, se puede proceder seleccionando algunos ejemplares del universo y hacer con ellos observaciones que pueden ser las mismas o muy aproximadas a las que se hicieran si se revisara totalmente el universo o población del que forman parte. Este procedimiento recibe el nombre de muestreo y la unidad seleccionada se denomina muestra. En la muestra deben estar representadas las diferentes

magnitudes, características y condiciones del universo o población de la que fue extraída.

Hipotética y venturosamente hablando, entre más muestras se seleccionen y más pruebas de auditoría se realicen de la población sujeta a auditoría, más elementos de juicio tendrá el auditor para expresar su opinión. Es más, si se revisa absolutamente toda la población, de hecho, este profesional no tendrá ningún problema para opinar; pero, sin embargo (a excepción de auditorías especiales, como por ejemplo la cuantificación de un fraude que requiere una revisión exhaustiva) esto es absurdo y prácticamente imposible en virtud del prohibitivo costo que significa mantener un equipo de auditores para efectuar revisiones al cien por ciento.

El problema persiste. El auditor necesita examinar y revisar documentación suficiente y competente para dar una opinión. No puede revisar absolutamente toda la población en virtud de una imposibilidad de tipo económico y práctico... ¿Qué hacer?

La solución es concreta: el auditor deberá seleccionar muestras representativas de la población sujeta a su examen, de manera que los resultados que obtenga al revisar esas muestras le sirvan de base para formarse una opinión sobre toda la población o conjunto del que forman parte. Para dar efecto a ello, la profesión de contador público, con auxilio de otras disciplinas, como son: matemáticas, estadística, actuaría, etc., ha desarrollado técnicas para seleccionar las muestras de auditoría, y valiosos tipos de muestreo que coadyuvan con el auditor para el buen y eficaz desempeño de su trabajo.

A) TECNICAS DE SELECCIÓN DE MUESTRAS DE AUDITORIA

Refiérese a los métodos disponibles para seleccionar las muestras de auditoría, métodos que serán contemplados con detalle más adelante.

B) TIPOS DE MUESTREO

Dentro del campo del muestreo en la auditoría existen dos grandes grupos que representan cada uno de ellos corrientes de aplicación que pueden llevarse a la práctica atendiendo al propio criterio, conocimientos, juicio y discernimiento del auditor y de los resultados que espera de su trabajo. Estos dos grupos son: Muestreo de Criterio y Muestreo Estadístico; los cuales, a su vez, están integrados por diferentes tipos de muestreo, algunos de los cuales se analizarán en detalle durante el desarrollo del presente capítulo.

Atendiendo a lo enunciado, el muestreo puede fundamentarse, según las circunstancias, en muestreo a criterio o juicio del auditor (también llamado por algunos autores muestreo dirigido) o en muestreo sobre métodos estadísticos. Ambos procedimientos no son excluyentes entre sí, por lo que pueden ser aplicados en forma simultánea; para ello, el auditor habrá de identificar claramente sus necesidades en coordinación con las características de cada tipo de muestreo para estar en condiciones de elegir lo que más convenga en situaciones específicas.

C) PLAN DE MUESTREO

La elección, por parte del auditor, del tipo de muestreo (de criterio (y estadístico) a aplicar en una asignación de auditoría, complementado con la técnica de selección de muestras que más se ajuste a sus necesidades, derivará en un plan de muestreo.

D) CONCEPTOS SUBYACENTES

Estratificación de Poblaciones

Puede darse el caso de que en un universo dado existan diferencias entre los elementos que lo conforman, por lo que resulta conveniente hacer una segregación, agrupando por conceptos, características físicas o especiales, o por los valores implícitos en cada uno de los componentes del universo. Este procedimiento se denomina Estratificación de Poblaciones. Una vez conformados los estratos, se procederá a muestrear separadamente cada uno de ellos y los resultados obtenidos se pueden reunir para obtener una imagen completa del universo, o bien considerarse por separado atendiendo a los objetivos que se persigan en la revisión. Cada estrato podrá ser muestreado por planes de muestreo de criterio o muestreo estadístico, a juicio del auditor.

Los estratos de cada población se pueden formar atendiendo, enunciativamente, a los siguientes elementos:

Importancia económica. *En una población dada, seguramente se encontrarán partidas con importes significativos. Un ejemplo de estratificación sería que partidas con importes superiores a un millón de pesos se seleccionen al cien por ciento para su revisión; por lo que respecta a partidas con importes inferiores al millón de pesos se muestrearán aplicando algún plan de muestreo de criterio o un plan de muestreo estadístico.*

Naturaleza de la Población. *Puede darse el caso de que en una misma serie de facturación se facturen unidades completas, aditamentos, refacciones y servicios. Los estratos se formarán atendiendo a la naturaleza de cada elemento facturado; es decir, un estrato serían las unidades completas, otro los aditamentos, otro las refacciones y un último los servicios. Una vez hecha la estratificación, el auditor decidirá el plan de muestreo que considere necesario aplicar a cada estrato.*

Es muy posible que el auditor, durante el desarrollo de su trabajo, encuentre otros elementos más que le indiquen la necesidad de estratificar las poblaciones sujetas a muestreo. Los estratos señalados se presentaron a guisa de ejemplo.

Dirección de Aplicación de la Selección

Una vez determinados los criterios a seguir en el plan de muestreo procede, en seguida, precisar cuál será la dirección o sentido de la aplicación de ese plan para seleccionar las muestras sobre las que se aplicarán las técnicas y procedimientos de auditoría, sustento en sí de la revisión y examen.

Para el efecto, en términos generales, las pruebas de auditoría intentarán determinar que no haya sobreestimación o subvaluación de las partidas en el registro final, o sea, el libro mayor.

En el caso de activos, costos y gastos se buscará que éstos no se encuentren sobreestimados o "inflados" en el registro final; por consiguiente, la aplicación del proceso de selección se iniciará en el libro mayor seleccionando el detalle (libro diario) que soporta los cargos a ese libro para, en sentido descendente, llegar hasta la documentación soporte del activo adquirido o del costo o gasto causado. La lógica de este enfoque es simple: si se inicia el proceso de selección en las pólizas contables - práctica muy común, errónea- es de esperarse que éstas se encuentren soportadas documentalmente, y así sigue el proceso contable ascendente para alojarse por último en el libro mayor. ¿Y todos los cargos por concepto de activos, costos y gastos alojados en mayor están soportados? Bajo la práctica de iniciar el proceso en las pólizas contables no se puede obtener una respuesta afirmativa a la interrogante; si el proceso de selección se inicia en el libro mayor, se adquiere mayor certeza de una respuesta favorable.

Para los pasivos e ingresos se buscará que éstos no estén subvaluados, disminuidos u omitidos en el registro final; en consecuencia, la aplicación del proceso de selección dará inicio en la documentación inicial soporte, empezando en ella la labor de revisión y examen en forma ascendente hasta llegar al registro final (libro mayor). La lógica de este enfoque es la siguiente: si se inicia el proceso de selección en las facturas expedidas por la entidad auditada, en tratándose de la revisión de las ventas, - práctica muy común, tan socorrida y menos afortunada, también errónea- es de esperarse que el importe de la facturación se encuentre registrada en el libro mayor, pero ¿Están registradas en el libro mayor todas las ventas que debieron haber sido facturadas? Bajo la práctica de iniciar el proceso en las facturas expedidas no se llegará a certeza alguna; si el proceso se inicia en la documentación soporte, por ejemplo las remisiones, para el caso de las ventas, si se puede llegar a determinar que lo que se remisionó fue facturado. La figura 1 resume la dirección de aplicación de la selección o sentido de la prueba.

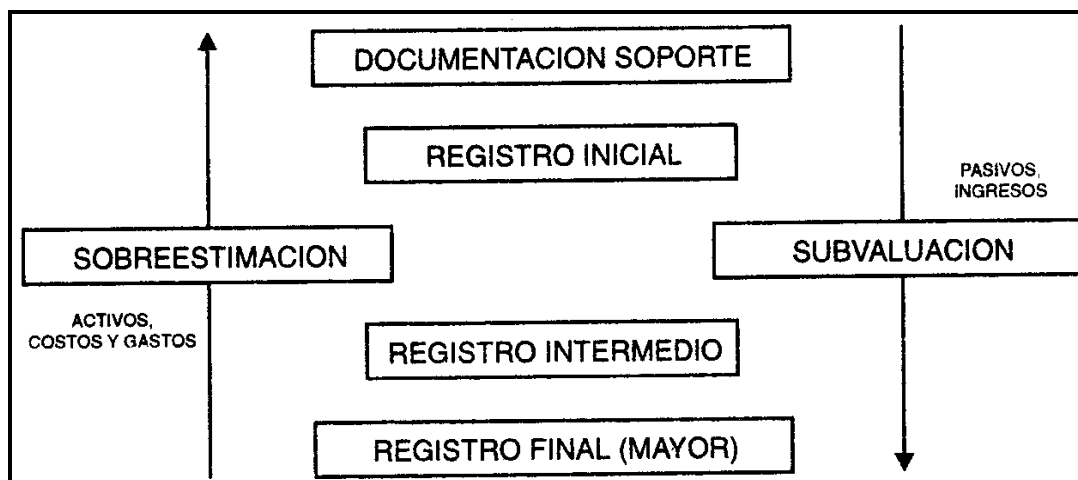


Figura 1. Sentido de la Prueba

A efecto de identificar lo que se debe entender en cada paso, en seguida se analizará el contenido de cada uno:

Documentación soporte: Facturas de activos, comprobantes de gastos, remisiones, facturas, etcétera.

Registro inicial: Lo constituyen los primeros registros que se preparan como es el caso de concentraciones, listados, talonarios de cheques remisiones, etc. Su objeto fundamental es que sirven de base para la elaboración de registros intermedios. El registro inicial, con frecuencia, es usado para efectos de control temporal pendiente de registro. A menudo es el único registro contable que muestra las operaciones en detalle, particularmente cuando los importes de la documentación soporte se concentra en tiras de sumadora, en listados de cómputo o cualquier otro tipo de sumarización.

Registro intermedio: Pólizas de diario, pólizas de ingresos, pólizas de egresos, libros diario (general, ventas, bancos, etcétera).

Registro final: Libro mayor general.

Evaluación de Errores

Durante el desarrollo de cualquier trabajo de auditoría con frecuencia el auditor se enfrenta a situaciones anormales a las condiciones establecidas de trabajo y que repercuten directamente en los propios resultados de acción y operación de la entidad auditada. Estas situaciones anormales, llamadas errores, también afectan al auditor y obviamente a la opinión que expresará sobre los estados financieros o área sujeta a auditoría. Los errores en auditoría se pueden clasificar, atendiendo a su naturaleza, dentro de los siguientes tipos:

Errores de Desviación. Son aquellos que se originan por la violación de un procedimiento, de una política o de una disposición de control que es esencial para sostener las bases de evaluación acerca de la efectividad del sistema de control interno establecido. Dicho en otras palabras, es la falta de observación a las políticas prescritas por la administración.

Estos errores, en ocasiones, son captados durante el proceso de estudio y evaluación del control interno; en especial cuando se generaliza la desviación. Por ejemplo: la administración de la Compañía Mercantil, S.A., establece la política de que el descuento por pronto pago sea del 3%. El departamento de crédito de la misma empresa concede hasta un 5% de descuento sin hacer del conocimiento ni obtener consentimiento de la administración.

Errores de Incumplimiento. Este tipo de errores se refiere al incumplimiento de ciertas normas de acción establecidas por la práctica general, o al incumplimiento de ordenamientos de tipo legal o jurídico. Para ampliar este concepto cítese, para el primer caso, los errores provocados cuando una organización no efectúa sus contabilizaciones en apego a Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados; para el segundo, cuando la organización no cumple con la legislación en vigor, como es el caso de la Ley del Impuesto sobre la Renta, el Instituto Mexicano del Seguro Social, el INFONAVIT, etcétera.

Estos errores, en la práctica de la auditoría externa, pueden llegar a ser causales de un dictamen con salvedades o abstención de opinión.

Error Monetario. Se define como cualquier error que afecta el importe monetario de una partida mostrada en los estados financieros y análisis complementarios. El ejemplo típico de estos errores lo constituye los de tipo aritmético: multiplicaciones, sumas, restas, etc., y los errores en precios.

Un error monetario es una discrepancia que podría afectar el valor monetario de la población. Un error de desviación no necesariamente afectaría el valor monetario de la población, pero sí indicaría alguna violación a los requerimientos de un procedimiento esencial de control interno.

Para diferenciar adecuadamente los tipos de errores apuntados, analícese el siguiente ejemplo:

La empresa denominada Jarabes y Concentrados, S.A., expidió el 4 de noviembre de 1994 la factura No. 3515 que ampara la venta de riguroso contado de 200 cajas de concentrado para la elaboración de refrescos enlatados al precio de \$ 95.50 cada caja. El precio no incluye Impuesto al Valor Agregado; ni le es repercutido a su cliente por considerar que el producto está gravado con tasa 0 El importe total de la factura asciende a la cantidad de \$18,100.00 El auditor la encuentra pendiente de cobro al 31 de diciembre de 1994.

Error de desviación: La venta fue de riguroso contado, no hay razón para que esté pendiente de pago a dos meses de haberse celebrado la operación.

Error de incumplimiento: La enajenación de concentrado para la elaboración de refrescos embotellados está gravada con la tasa del 6 de Impuesto al Valor Agregado. Al cliente se le aplicó tasa 0% por concepto de este impuesto.

Error monetario: $\$9.50 \times 200 = \$19,100.00$ y no $\$18,100.00$ cargados en la factura.

Errores por Omisión y Errores por Comisión. Los errores por omisión son aquellos en que se incurre de manera involuntaria, por desconocimiento de políticas y

ordenamientos legales, por la normal naturaleza del ser humano que al no ser perfecto incurre en errores; la cantidad, naturaleza, impacto y recurrencia en este tipo de errores determinarán la calidad del empleado que los comete. Errores por Comisión son en los que se incurre con pleno conocimiento de lo que se está haciendo, a sabiendas de que se está violando una política o un ordenamiento legal; errores éstos de alto riesgo para la organización.

Para la evaluación y calificación de errores se requiere una alta dosis de juicio, madurez, experiencia y capacidad profesional del auditor; sin soslayar la objetividad e independencia que debe aplicar en este delicado proceso.

Cuando los errores son detectados en muestras seleccionadas por métodos o procedimientos estadísticos, es dable proyectarlos en ese mismo sentido. Cuando los errores se determinan en muestras que no emanan de un plan de muestreo sobre base estadística -selección hecha al entero juicio y criterio del auditor- no es posible llevar a cabo una proyección confiable y objetiva.¹

Evidencia en Papeles de Trabajo

"Para cumplir con el pronunciamiento que se refiere a dejar constancia de la evidencia del trabajo, el auditor, al aplicar el muestreo, deberá señalar en papeles de trabajo lo siguiente, de manera que en cualquier momento pueda reconstruirse el proceso seguido y se puedan justificar las conclusiones obtenidas:

- a) La descripción del plan de muestreo^(*) elegido.
- b) La descripción del método^(*) seguido para seleccionar las partidas individuales que integran la muestra.
- c) La descripción de los procedimientos de auditoría aplicados a las partidas que integran la muestra.
- d) Los resultados obtenidos de la aplicación de los procedimientos de auditoría, los cuales incluirán, cuando menos:
 - La clasificación del tipo de errores encontrados.
 - El número de errores de cada tipo localizado.
- e) La proyección de los resultados obtenidos en la muestra.
- f) Las fórmulas y cálculos empleados para la estimación de esos resultados, y
- g) La interpretación de dichos resultados con base en los datos anteriores.²

La anterior disposición normativa del Instituto Mexicano de Contadores Públicos adquiere mayor relevancia en tratándose de auditoría de estados financieros para fines fiscales: un plan de muestreo desarrollado sobre bases estadísticas aporta mayores

¹ Para complementar el estudio de este tema se recomienda consultar el Boletín 5020 *El Muestreo en la Auditoría de la Comisión de Normas y Procedimientos de Auditoría del Instituto Mexicano de Contadores Públicos*, párrafos 21 a 32, I.M.C.P.; México, 1996.

² *Ibid* (14), párrafo 33. Nota(*) El pronunciamiento cita en ambos casos la palabra "sistema", ha sido sustituida por el autor de este libro por las frases "plan de" y "método", en ese orden, por considerarse más ilustrativas del sentido técnico del tema.

elementos de soporte y justificación ante la autoridad fiscal, siempre y cuando se cumpla con lo enunciado en el párrafo que antecede; por contra, un plan de muestreo sobre bases no estadísticas hace endeble su justificación.

2. TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE MUESTRAS DE AUDITORIA

A) SELECCIÓN A JUICIO DEL AUDITÓR

Este método de selección es aquél que se aplica a entero juicio del auditor. No lleva ningún patrón o norma de tipo ordenado o estadístico.

Este método, que no el mejor, uno de los más empleados en el medio, en ocasiones proporciona limitados elementos de juicio para fincar una opinión veraz y confiable ya que se apoya en resultados emanados, las más de las veces, en el carácter y formación profesional del auditor; su tendencia o capricho hacia revisar o no aspectos en especial; los muchos o pocos deseos de profundizar en una revisión; inclusive, el estado de ánimo del auditor representa un factor de influencia determinante. Sin embargo, este método de selección de muestras es altamente recomendable cuando se trata de revisar situaciones concretas y definidas; como puede ser el caso de un fraude perfectamente identificado, bien sea por detección en otras pruebas o por aviso.

La selección de muestras a juicio del auditor es aplicable también en aquellos casos en que, no obstante ya se haya aplicado otro método de selección o algún plan de muestreo estadístico, el criterio y juicio del auditor le aconsejen que profundice la revisión de algunos aspectos específicos.

B) SELECCIÓN POR NÚMEROS ALEATORIOS

Este método de selección consiste en someter a una población dada al concurso de selección de las partidas que la han de representar por medio de números al azar, en ocasiones tomados del número de serie de un billete de banco, de un boleto de transporte o, lo más común, de una tabla de números aleatorios previamente elaborada. Esto es, si se determina, por ejemplo, que de un universo o población de 1,500 partidas 200 serán las muestras representativas, se requerirán 200 números al azar.

La mecánica de selección de números al azar es relativamente sencilla. El libro Manual de Muestreo para Auditores del Departamento de Auditoría Interna de Lockheed Aircraft Corporation, editado en el año de 1986 por el Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, explica de manera clara y objetiva los métodos y procedimientos de selección de números aleatorios; presenta también un ejemplo de tabla de números aleatorios (figura 2). El presente apartado está conformado con poyo en la referida fuente bibliográfica.

- a) *Secuencia numérica continua*. Cuando la población de partidas que se va a examinar es o puede ser rápidamente numerada en secuencia, el primer paso en la selección de una muestra mediante el empleo de una tabla de números aleatorios consiste en establecer la amplitud de números que se van a examinar,

de forma tal que el número de dígitos del mayor número aleatorio que va a ser seleccionado pueda determinarse previamente. Por ejemplo, si una muestra de 150 facturas que van de la 86591 a la 101685 se requerirán números aleatorios de seis dígitos.

El siguiente paso será seleccionar aleatoriamente un punto de partida en la tabla. Quizá el método más comúnmente usado sea el que consiste en tener a la vista la tabla de números aleatorios, cerrar los ojos y con el dedo índice señalar al azar el punto de partida.

Por último se seleccionan los números, agrupando horizontalmente el número de dígitos necesarios para formar el mayor número de la muestra y siguiendo las columnas (verticales) o filas (horizontales) de la página. Supóngase que se utiliza la siguiente tabla abreviada para seleccionar cinco números aleatorios para el ejemplo citado en el primer paso, que el punto inicial aleatorio es 09260, y que el auditor desea seleccionar los números en sentido vertical y descendente.

09260	10076	92863	78873	09129
70959	83467	46723	61014	38962
08967	72876	27101	10013	69983
25293	27285	83726	78267	27631

Como se necesitan seis dígitos, el primer número seleccionado entre 086591 y 101685 es el 092607 (obsérvese que éste se forma con el primer número de la primera columna y se complementa con el primer dígito de la segunda columna en virtud de que la muestra requiere un número de seis dígitos; si se necesitaran solamente cuatro dígitos, cualquier combinación de cuatro podría emplearse). Los siguientes dos números seleccionados en la primera lectura vertical descendente son 100768 y 091293. Los números de seis dígitos 928634 y 788736 no se seleccionan porque quedan fuera de la amplitud de los números de la población.

Para la segunda lectura vertical descendente se puede emplear uno de dos planes: Con el primero, se pueden combinar los cuatro últimos dígitos de la segunda columna y los dos primeros dígitos de la tercera columna; en este caso, los siguientes dos números seleccionados son 095908 y 101410. Conforme al segundo plan, quizá el más sencillo, el auditor puede pasar a la tercera columna sirviéndose de los cinco dígitos más uno de la cuarta columna, de manera semejante a la del método empleado en la selección hecha por la primera columna; de acuerdo con este método, los dos siguientes números seleccionados son 089672 y 100137. Independientemente de qué método se siga, ese deberá ser el mismo durante todo el proceso de selección. Si se llega al final de la Tabla antes de haber obtenido la cantidad necesaria de números aleatorios, la selección deberá continuarse en tablas subsecuentes comenzando por el primer número de la siguiente tabla. Cualquier número duplicado que aparezca en la selección deberá descartarse y reemplazarse por el siguiente número aleatorio aplicable.

Cuadro E, 1
TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	28421	19536	53416	54372	73856	28615	20700	16252	68585
2	54911	59323	50557	77755	84369	23111	58515	02165	14715
3	63100	53705	15932	99669	71654	16630	03003	18553	09789
4	46541	86218	40032	61434	29290	42725	48752	58421	39937
5	99458	03617	19903	98882	02453	96452	49989	00259	53730
6	79818	37331	31337	09522	32702	00410	01708	33560	32859
7	22275	00966	99204	04547	18495	03670	34143	10387	82045
8	40310	01425	56131	48921	53050	10564	77063	28178	54979
9	52480	74786	40199	11627	52012	73161	06900	63501	31758
10	62126	37642	08387	81002	98160	54599	62161	23456	30140
11	01330	16874	77593	19334	78293	14846	03300	22287	49084
12	57530	28608	05350	61101	67890	50261	59590	24436	25044
13	01849	84858	92705	89919	83278	11730	89591	40686	45319
14	30094	24828	36689	22976	93136	43401	29661	11442	65458
15	51692	40936	78378	84085	64331	23446	06276	01123	15499
16	27217	58636	76792	78431	87139	63739	91618	36888	51753
17	09737	46502	52303	71797	44822	19431	70412	67275	76229
18	47588	11067	91785	61811	03594	85004	12867	87941	34642
19	81332	27116	27504	33280	69446	28807	71697	08570	59169
20	50795	29431	26400	62834	96415	88036	87683	03073	81166
21	29071	13194	10054	02895	92934	03798	51933	59254	86074
22	44823	42245	31176	24518	23321	68006	51107	07477	26966
23	82269	74761	14787	93349	04880	75140	21922	78412	75183
24	77567	26333	12764	00444	54485	78876	14654	43704	98771
25	14057	28319	94858	94322	72854	56482	68676	02650	11886
26	55738	73524	84238	92630	63579	94545	73428	44497	25812
27	35047	25559	95459	93113	59825	55122	64030	55484	84212
28	83696	06300	83331	52563	16380	11814	43953	49950	65497
29	42026	62153	90812	40326	05076	93758	28305	21579	60650
30	80765	28101	39409	48668	56882	50403	73678	35544	72214
31	83897	95241	71783	05835	75423	66995	54650	35000	99083
32	23445	89672	29754	08566	47533	44710	41672	164518	63491
33	90366	55498	44019	64446	20472	72420	86011	93552	46393
34	93738	32930	97381	58921	73671	95789	70337	51494	10055
35	76371	08824	98489	41679	26965	93940	82349	21024	43312
36	21437	63280	31121	34506	97683	85287	15322	13587	20410
37	12282	88691	52602	62957	88013	99810	45860	80799	13590
38	11696	25139	59072	36320	70634	70601	19876	43628	31642
39	61159	08093	55810	09316	08048	74463	11360	22835	15340
40	74688	38618	03844	11178	03287	07514	35976	93450	80974
41	55120	94773	33677	14312	78798	56745	82835	46357	90662
42	46315	22908	17095	27126	89408	07869	52375	07274	42432
43	37878	00120	33822	65398	10433	32544	30387	07931	92211
44	33146	08854	76918	55383	87203	60556	54556	22112	94550
45	65045	35530	61016	23356	10178	52087	79336	23674	17293
46	55750	54542	19512	65206	24426	49163	98160	06790	63643
47	52549	15538	71874	70696	93357	36305	50239	30416	66474
48	27493	48414	11337	18147	24396	14077	31008	33072	87478
49	21770	59189	67181	69056	13691	27690	69883	08479	89323
50	15600	39508	74592	37635	78656	55703	74206	05610	91507
51	32538	45334	96852	71615	36052	53943	94033	53542	10016
52	12978	98892	82388	53640	42389	83592	95112	94987	88935
53	47130	58498	03842	24500	70593	32506	87770	41671	64983
54	27769	15158	65336	05371	25979	08921	99049	45132	31913
55	54691	24904	04007	25851	67200	75679	23741	85129	58609

FUENTE. Lockheed-Georgia Company, Grupo de Análisis Matemático
FIGURA 2. Tabla de Números Aleatorios

- b) Secuencia numérica discontinua. Si la secuencia de números que se van a examinar es discontinua o irregular, los números seleccionados para muestreo que faltan en la población deberán ser descartados y reemplazados con el siguiente número aleatorio disponible que pueda ser utilizado. Por ejemplo, supóngase que los documentos que van a muestrearse están seriados numéricamente en grupos de 1001 a 2000, 5000 a 6000 y 8000 a 9000, y que los dígitos de la tabla de números aleatorios es la siguiente:

1522
2763
5886
7380
4614
1284

El primer número, 1522, deberá ser usado porque se encuentra, dentro de uno de los grupos. El segundo número, 2763, deberá descartarse ya que se encuentra fuera de cualquiera de los grupos que van a muestrearse. El tercer número, 5886, y el sexto, 1284, son aceptables. El cuarto número, 7380, y el quinto, 4614, deberán descartarse. Este procedimiento de selección deberá continuarse hasta obtener la cantidad deseada de números aleatorios útiles que se desea.

- c) Ordenación de la muestra en secuencia. Una vez completada la selección de la muestra, es necesario encontrar las unidades que se van a examinar. Si tales unidades se hallan archivadas o localizadas en secuencia consecutiva, posiblemente resulte difícil utilizar la secuencia aleatoria en la que se obtuvo la muestra. Los números requeridos se pueden obtener, por lo general, en forma más eficiente si éstos se ordenan en secuencia numérica; esto puede lograrse: 1) escribiendo los números en tiras de papel y clasificándolas en secuencia numérica, 2) numerando previamente varias columnas de una hoja de trabajo y escribiendo los números seleccionados en las columnas apropiadas en el número aproximado de espacios que se esperaría que hubieren si la columna estuviera completamente llena de números ordenados en secuencia, o 3) usando un cuadro con valores numéricos colocados en el primer renglón y la primera columna. El tercer método se ilustra en el siguiente ejemplo:

Supóngase que se extrajeron los siguientes números de la tabla aleatoria abreviada que se mostró anteriormente: 0926, 1007, 9286, 7887, 0912, 7095, 8346, 4672, 6101, 3896, 0896, 7287, 2710, 1001 y 6998. Los números pueden ser colocados rápidamente en secuencia numérica usando un cuadro como el que se muestra en la figura 3. Los números aparecerán en secuencia numérica, leyendo de izquierda a derecha empezando en la línea superior. El tabulador puede hacerse tan grande como sea necesario.

	00	100	200	300	400	500	600	700	800	900
000									0896	0912 0926
1 000	1001 1007									
2 000								2710		
3 000									3896	
4 000							4672			
5 000										
6 000		6101								6998
7 000	7095		7287						7887	
8 000				8346						
9 000			9286							
10 000										

Figura 3. Cuadro con Valores Numéricos

El método de selección de muestras por números aleatorios reviste la particularidad de ser usado tanto por el muestreo de criterio como en el muestreo estadístico que requiera del uso de números aleatorios. El paso más importante o delicado, en ambos casos, es determinar cuántas partidas constituirán la muestra representativa de la población.

En el muestreo de criterio el auditor, apoyado en su propio juicio, experiencia y criterio profesional puede fijar, por ejemplo, que de una población de 575 partidas, con 90 que seleccione y revise se dará por satisfecho. O bien, seleccionar en función a porcentajes de la población; por ejemplo puede satisfacerse con revisar un 10%, 15%, etc., del total susceptible de muestreo.

En lo que respecta al muestreo estadístico, la aplicación del plan de muestreo que se haya elegido dirá el tamaño de la muestra y, consecuentemente, el número de partidas a seleccionar por medio de números aleatorios.

Por lo visto a lo largo del presente apartado, la selección de muestras valiéndose de números al azar o aleatorios reviste buenas ventajas para el auditor; sin embargo, también tiene sus limitaciones que no deben ser ignoradas; por ejemplo.

- Su uso puede ser incómodo cuando es voluminoso el número de partidas a seleccionar, ya que los números obtenidos de una tabla estarán acomodadas al azar. La utilización de una selección al azar requerirá, generalmente, que los números al azar sean ordenados de manera secuencial, o que la muestra sea seleccionada avanzando o retrocediendo a través de la población. Esto implica, obviamente, mayor inversión de tiempo del auditor.
- No deja de ser riesgoso el que la selección se haga en función a un número de documento en vez de importe del mismo. No se pierde la filosofía de un plan de muestreo estadístico de que toda la población tenga la misma oportunidad de ser seleccionada; pero si se gana el riesgo de que la selección se haga en cantidad y no en calidad ya que pudieran no caer para revisión partidas importantes en

cuanto a importe. El auditor puede cubrir esta deficiencia seleccionando, a su juicio, para revisión, partidas que aunque no hayan sido seleccionadas, su criterio, deseo y necesidad de hacer bien su trabajo lo obliguen.

C) SELECCIÓN POR INTERVALOS

Esta variante de técnica de selección de muestras es aplicable en aquellas poblaciones donde las partidas que la integran están ordenadas en forma consecutiva; o sea, que llevan un orden, por lo general ascendente, numérico e ininterrumpido. (No confundir con ordenamientos progresivos ascendentes o descendentes, aritméticos o arbitrarios que permiten que la secuencia sea interrumpida).

Es condicionante también que las poblaciones donde se vaya a aplicar la selección por intervalos sean homogéneas y que mantengan un número consecutivo de control; como ejemplos clásicos están las pólizas-cheque y las facturas de venta.

En el método de selección por intervalos (también llamada Selección Sistemática por algunos autores), la decisión más importante del auditor está representada en el definir el tamaño o longitud del intervalo. Este intervalo se determina de manera arbitraria o por procedimientos estadísticos. (La determinación del intervalo por procedimientos estadísticos implica en sí un plan específico de muestreo, mismo que se tratará con toda amplitud en ocasión del apartado Muestreo Estadístico Numérico).

Para mayor claridad del método de selección de muestras por intervalos, se presenta el siguiente ejemplo:

Asúmase que una muestra con un tamaño (n) de 100 partidas va a ser seleccionada de una población de 2,000 partidas. Bajo esta suposición, el intervalo (i) de muestreo sería 20 ($2,000 \div 100 = 20$). En otras palabras, cada veinteava partida de la población deberá ser seleccionada. Por lo anterior, la fórmula para el cálculo del intervalo de muestreo será:

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

i = intervalo

N = total de la población en número de partidas que la integran

n = número de partidas a seleccionar

En este método se requiere que la primera muestra sea seleccionada al azar y las partidas restantes sean extraídas utilizando el intervalo de muestreo. Por ejemplo, si el punto de comienzo al azar fue la tercera partida de la población y el intervalo de muestreo fuera 10, entonces serían seleccionados el 13, el 23, el 33 y así sucesivamente.

El intervalo se aplica sobre los dígitos terminales de la población, entendiéndose éstos como los últimos números del extremo derecho de una unidad de identificación. Ejemplo: en la factura 48128 el dígito terminal es 8, los dos dígitos terminales es 28, los tres dígitos terminales es 128, etcétera.

D) SELECCIÓN POR BLOQUES O CONGLOMERADOS

Consiste en seleccionar, sobre la base de criterio, una parte de la población; y esta parte revisarla al cien por ciento.

Ejemplo 1: Un auditor selecciona, dentro de todos los meses del año de 1996, las ventas del mes de mayo. Con los resultados obtenidos de la revisión de ese mes, finca su opinión con respecto a todas las ventas del año de 1996.

Ejemplo 2: En un inventario físico el universo está conformado por los artículos que contienen cincuenta estantes diferentes. El auditor revisa al cien por ciento tres estantes que seleccionó bien sea a su criterio o por métodos estadísticos. También en este caso, con apoyo en los resultados obtenidos, el auditor expresa su opinión en relación con todo el inventario.

Este método de selección, muy usado en la práctica, adolece de serias deficiencias, como se puede apreciar en el análisis de los dos ejemplos anteriores.

En el ejemplo 1, aun cuando el mes de mayo haya sido seleccionado, inclusive sobre base estadística y aleatoria, no quiere esto decir que el mes de referencia sea un ejemplo típico cuyo resultado de su revisión se pueda extender a todo el año. Esto es, un mes de mayo, cualquiera que sea el negocio de que se trate, jamás será igual en ventas a enero, agosto o diciembre, por ejemplo. Los resultados obtenidos de la revisión de ese mes, de ninguna manera serán representativos del total de la población.

Por lo que hace al ejemplo 2, revisar tres estantes no le da al auditor la seguridad de que los resultados obtenidos en su revisión sean aplicables al total del inventario... por la simple limitación del elemento humano que intervino en la preparación y en la torna del inventario físico. En este caso, no todos los empleados tienen la misma preparación, prestancia, entusiasmo y deseo de hacer bien o mal las cosas.

Ahondando más en el ejemplo. Suponiendo que en el inventario intervinieron seis empleados de los cuales uno es negligente y no se preocupa por hacer bien las cosas. Uno de los estantes que seleccionó y revisó el auditor fue inventariado por este último empleado. El auditor encontró que el estante contiene errores en un 27%. ¿Es justo aplicar un resultado parcial a un universo cuando la causa de los resultados son originados por elementos difíciles de homogeneizar en aspectos específicos, como es el elemento humano?

Si usted, amable auditor, va a seleccionar sus muestras por el método de bloque o conglomerados, analice cuidadosamente los resultados de su revisión; y, en especial, cerciórese que la muestra sea representativa de la población.

3. MUESTREO DE CRITERIO

Hasta el 31 de octubre de 1978 la Comisión de Normas y Procedimientos de Auditoría del Instituto Mexicano de Contadores Públicos reconocía en su Boletín F-02 Pruebas Selectivas de Auditoría la aplicación del muestreo de criterio. A partir del 1 de noviembre del mismo año, con la emisión del Boletín 5020 El Muestreo en la Auditoría,

que sustituyó al referido F-02; elimina las referencias y normatividad relacionada con el muestreo de criterio, es de entenderse que lo desconoce; situación que prevalece hasta la fecha.

Es de comprenderse la postura lógica, razonada y tendente hacia la óptima profesionalización del contador público en su especialidad de auditor. Sin embargo, y pese a la postura normativa e institucional en la materia que orienta única y exclusivamente hacia el muestreo estadístico, es de reconocerse que el muestreo de criterio, también llamado muestreo dirigido, se aplica con una recurrencia y costumbre - tal vez no muy recomendable- que sobrepasa al uso del muestreo estadístico. Esta es una realidad, y como tal debe aceptarse. A continuación se cita lo que señalaba sobre este tema el Boletín F-02. Queda la referencia... al fin que la historia es presente.

"Prueba selectiva a base de criterio: Mediante este muestreo dirigido (no estadístico), el auditor, basado en un criterio subjetivo, determina el tamaño de la muestra, la selección de las partidas que lo integran y la evaluación de los resultados. Este criterio se fundamenta en su capacidad y experiencia profesionales.

"Este método no es arbitrario si el auditor posee las condiciones subjetivas siguientes:

- a) Educación teórica suficientemente amplia en el campo en que esté practicando la evaluación; esto le permite tener un marco de referencia de conceptos significativos, que a su vez le servirán para encuadrar y clasificar adecuadamente los datos obtenidos de la realidad, con base en los resultados del muestreo;
- b) experiencia práctica suficiente que le facilite comparar los resultados de una muestra concreta con los resultados observados a través de su experiencia, capacitándolo así para tener elementos comparativos de juicio;
- c) juicio equilibrado y maduro, que le permita estimar objetivamente todos los elementos tanto favorables como desfavorables, que van a influir en su apreciación".

La aplicación del muestreo de criterio implica un alto riesgo con respecto a la confiabilidad de los resultados que arroja. De manera enunciativa se pueden señalar algunas de sus desventajas:

- En una muestra seleccionada con base en criterio, el auditor no tiene medida del riesgo involucrado; por lo tanto, el muestreo de criterio no permite a este profesional hacer una evaluación cuantitativa de los resultados que obtenga.
- En circunstancias esencialmente idénticas, el criterio varía de un auditor a otro, de un trabajo a otro e, inclusive, de un día para otro.
- El auditor asume el riesgo de que conclusiones basadas en una muestra seleccionada a su criterio pueden ser erróneas. En términos positivos, por consiguiente, el auditor requiere razonable seguridad de estar acertado.

- En la formación de conclusiones basadas sobre una muestra de criterio, una persona o autoridad prudente hará reservas por el cierto grado de error que pudiere haber inherente en cualquier estimación que se le presente.
- Existe el riesgo de que la muestra no sea representativa de toda la población.

Pretendiendo llegar a una conclusión, el muestreo de criterio puede ser bueno siempre y cuando el auditor cuente con la debida capacidad profesional, conocimientos en el área o rubro sujeto a su revisión, y la mayor dosis de objetividad y sentido común en su aplicación.

En el muestreo de criterio el auditor decidirá a su entero juicio y criterio cuántas y de qué tipo muestra de auditoría revisará. La selección de esas muestras será bajo las técnicas señaladas en el apartado que antecede.

4. MUESTREO ESTADÍSTICO

A) CONCEPTOS INTRODUCTORAS

"El muestreo estadístico es aquél en el que la determinación del tamaño de la muestra, la selección de las partidas que la integran y la evaluación de los resultados, se hace por métodos matemáticos basados en el cálculo de probabilidades".³

Para que el muestreo estadístico sea aplicable en auditoría y se obtengan resultados confiables, se requiere que se reúnan las siguientes condiciones:

- a) Masividad m los datos a examinar. Las conclusiones se basan en la teoría de las probabilidades y ésta únicamente se justifica en partidas numerosas.
- b) Homogeneidad en las partidas a examinar. Es necesaria para garantizar que la muestra obtenida es representativa del universo.
- c) Que la selección de la muestra sea aleatoria. Se debe evitar que las inclinaciones personales influyan en la obtención de los elementos que integran la muestra, ya que todas las partidas deben tener igual oportunidad de formar parte de ella.

Cualquiera que sea el plan de muestreo estadístico que se elija, su aplicación involucra tres secuencias fundamentales:

1. Diseño de la muestra. Consiste, básicamente, en la determinación del tamaño apropiado de la muestra a ser seleccionada para extraer conclusiones sobre la información.
2. Selección de la muestra. Consiste en la identificación de las partidas a ser examinadas.
3. Evaluación de la muestra.. Es la formación de conclusiones acerca de la información, basadas en el examen de las partidas muestreadas.

³ *Comisión de Normas y Procedimientos de Auditoría, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, Boletín 6060 Muestreo Estadístico en Auditoría, párrafo 4, T.M.C.P., México, 1996.*

Para que sea válida la evaluación de la muestra deben darse efecto a las siguientes condiciones:

- Las conclusiones basadas sobre muestras seleccionadas por muestreo estadístico, son solamente aplicables a las poblaciones de las que fueron extraídas las muestras y no pueden ser extendidas a ninguna otra partida que no estuvo disponible para la selección.
- Dado que las conclusiones son solamente aplicables a las poblaciones desde las cuales son seleccionadas las muestras, se desprende que las conclusiones estadísticas no son aplicables a partidas individuales que son omitidas de la población y consiguientemente no están disponibles para ser seleccionadas.
- Una evaluación estadística es válida cuando emanó de una selección estadística, porque tales métodos son necesarios para satisfacer una condición que es una parte integral de los conceptos matemáticos subyacentes en el muestreo estadístico. Esa condición es que cada partida de la población debe tener una probabilidad de ser seleccionada por cualquier procedimiento de que se trate.

Cabe destacar que el muestreo estadístico aplicado a la auditoría no es un sustituto del criterio profesional. Entre otras cosas, las decisiones acerca de la materialidad, la evaluación del control interno y los aspectos cualitativos de los errores son materia del criterio del auditor. La función del muestreo estadístico es proveer un medio para expresar los criterios de seguridad estadística (combinación entre precisión y confiabilidad, en términos estadísticos, están interrelacionados inseparablemente) deseados en términos de objetivos y para medir la suficiencia de las muestras de auditoría sobre tales bases.

El uso del muestreo estadístico conlleva, enunciativamente, las siguientes ventajas:

- Su aplicación permite conocer anticipadamente el tamaño máximo de muestras necesarias.
- Los resultados de la muestra pueden ser justificados con mayor grado de seguridad.
- Las muestras seleccionadas reúnen mayores características de que sean representativas de la población.
- Es más generalizable el criterio de selección para todas las poblaciones sujetas a revisión.
- Proporciona un elemento matemático-estadístico de poder proyectar los errores sobre bases más confiables.
- En ciertos tipos de muestreo estadístico, el grado de error es especificado con un límite superior máximo.

B) MUESTREO ESTADÍSTICO SOBRE IMPORTES ACUMULADOS

Esta modalidad del muestreo estadístico conlleva un superior margen de seguridad en su aplicación en virtud de que, funcionalmente, considera todos los elementos de tipo práctico y estadístico que intervienen en la selección; además de que ésta se efectúa sobre importes y no sobre número de documento.

Su principal versatilidad consiste en que el uso de este plan de muestreo proporciona una seguridad de revisión de partidas con importes mínimos requeridos; es decir, partidas superiores a un rango económico determinado, por ejemplo \$1'000,000, automáticamente, por sistema, son seleccionadas para revisión. Además, brinda la oportunidad de que partidas con importes inferiores al mínimo determinado, en el ejemplo inferiores a \$1'000,000, tienen oportunidad de caer seleccionadas en el muestreo ya que en ocasiones, por lógica humana de selección, no son tomados en cuenta importes aparentemente insignificantes pero, en efectos estadísticos y muchas veces en la realidad, se tiene que pequeñas omisiones o discrepancias (ya en volumen) esconden grandes fraudes o falseamiento de información.

A continuación se analizará el funcionamiento de este Plan. Los elementos que intervienen en el muestreo estadístico sobre importes acumulados son: límite de precisión monetaria (PM), calificación del control interno (CI), límite de precisión monetaria afinada (PMA), y dirección de aplicación de la selección.

Límite de Precisión Monetaria (PM). Un auditor está interesado primordialmente en obtener una razonable seguridad de que los errores no son suficientemente materiales o importantes como para afectar su opinión sobre los estados financieros u otros aspectos que esté revisando; por lo tanto, le interesa básicamente un límite máximo de precisión.

Dicho en otras palabras, resulta primordial para este profesional el que en la población sujeta a revisión no se encuentren errores que excedan a un importe determinado. Siguiendo con el ejemplo anterior, si se aplica correctamente el Plan, no debe haber errores superiores a \$V000,000, porque en el proceso de selección se determinaron, entre otras, muestras para revisión con importantes superiores a este límite de precisión.

Obviamente, lo anterior no quiere decir que como el Plan selecciona partidas superiores a \$1'000,000 no habrá errores en estas partidas; no, la sección es una fase; la determinación de no errores en las partidas seleccionadas vendrá como resultado o conclusión de la adecuada aplicación de las técnicas y procedimientos de auditoría. La determinación del límite de precisión monetaria representa uno de los aspectos de mayor importancia en el muestreo estadístico sobre importes acumulados.

Para llegar a esta determinación se parte de una filosofía no escrita ni definida pero sí aplicable desde un punto de vista práctico del que ejerce la auditoría; ésta consiste en que en una población dada un margen de error hasta del 5% es aceptable, entre un 5.1 y 10%, es evaluable para medir su importancia relativa y determinar si se extienden o no las pruebas de auditoría y, cuando es superior al 10%, se requiere que definitivamente se amplíen estas pruebas.

Partiendo de la anterior premisa, se tiene que el límite de precisión monetaria será el equivalente al 5% de la utilidad neta, o bien un sustituto de este resultado si hubiere algunos factores extraordinarios de influencia que afectaron directamente esta utilidad, como es el caso de huelgas, efectos inflacionarios, accidentes, devaluación monetaria, etc. Algunos posibles sustitutos para este propósito podrían incluir la utilidad antes de algún cargo extraordinario, la utilidad neta de años anteriores si la actual ha sido presionada por condiciones anormales de operación, utilidad neta presupuestada; o bien, utilidad razonable sobre las ventas.

La característica común de los sustitutos sugeridos es que puedan indicar las ganancias razonables esperadas que podrían ser consideradas por los lectores de los estados financieros (en caso de tratarse de una auditoría de este tipo).

En la determinación del límite de precisión monetaria se presenta una modalidad que escapa a las bases anteriormente señaladas; esto es, el auditar entidades económicas sin propósito de ganancias o lucro y entidades del sector gubernamental. En estos casos el auditor carece de utilidades reales o teóricas que le sirvan de base para aplicar la filosofía de esta etapa del Plan.

Para resolver la situación apuntada, se puede tomar como base el resultado teórico de imponer a rendimiento financiero el capital contable de la entidad auditada o, en última instancia, el límite de precisión monetaria se fijará sobre apreciaciones entre el auditor y el responsable de la misma entidad, tomando como base la cantidad de error máximo que puede ser aceptable.

Calificación del Control Interno (CI). En el diseño de muestras de auditoría el auditor deberá evaluar también la efectividad potencial del sistema de control interno adoptado por la entidad sujeta a revisión. En muestreo estadístico para auditoría, esta evaluación es la llave determinante en la asignación del factor de confiabilidad requerido para llegar a un nivel deseado de confianza.

El calificar el control interno para obtener el referido nivel de confianza representa el segundo aspecto importante en este plan de muestreo estadístico.

En el estudio y evaluación del control interno se obtiene elementos para asignar la calificación correspondiente atendiendo a la siguiente evaluación:

- Control interno bueno: 1
- Control interno regular: 2
- Control interno malo: 3

El estudio y evaluación de este insustituible elemento de la administración se puede llevar a cabo siguiendo las recomendaciones contempladas en el apartado correspondiente a Estudio y Evaluación del Sistema de Control Interno del libro Auditoría 1 Santillana de C.P. y M.C.A. Juan Ramón Santillana González. ECASA. México. Segunda edición 1996, y en los capítulos que anteceden del presente libro.

Límite de Precisión Monetaria Afinada (PMA). Es el resultado de dividir el límite de precisión entre la calificación asignada al control interno. Se puede resumir lo referido en la siguiente fórmula:

$$PMA = \frac{PM}{CI}$$

Como se aprecia, el límite de precisión se influencia con el control interno ya que en el caso de que éste, por ejemplo, sea calificado 3; automáticamente el límite de precisión se reduce a una tercera parte de su asignación original. A continuación un ejemplo de determinación del límite de precisión monetaria afinada.

- Empresa X con utilidad neta de \$28'350,000
- Límite de precisión monetaria: \$28'350,000 x .05 = \$1'417,500
- Control interno regular = 2
- Aplicación de la fórmula:

$$PMA = \frac{PM}{Ci} = \frac{\$1'417,500}{2} = \$708,750$$

Para efectos prácticos es conveniente redondear PMA a cifras cerradas, en este caso sería \$700,000 que es más cómodo de manejar.

Nótese que en el ejemplo, no obstante haberse determinado bajo el procedimiento planteado un límite de precisión monetaria de \$1'417,500 la existencia de un control interno regular obliga al auditor a reducir este límite aumentando correlativamente el número de muestras de auditoría.

Dirección de Aplicación de la Selección. Una vez determinados los elementos anteriores se deberá, en seguida, precisar cuál será la dirección o sentido de la aplicación de este plan de muestreo para entrar ya en el detalle de la revisión en sí a través de las técnicas y procedimientos de auditoría. Para tal efecto, favor de recurrir a lo señalado (en relación a este tema) en páginas anteriores.

Con objeto de entender la lógica de uso del Plan de Muestreo Estadístico Sobre Importes Acumulados, se presenta a continuación un caso práctico sobre una población de gastos generales y de administración.

Caso Práctico

Datos generales:

Empresa X, S.A., con utilidad neta por el año de 1994 de \$16'000,000, Control interno bueno

Aplicación de la fórmula:

$$PM = \$16'000,000 \times .05 = \$800,000$$

$$CI = 1$$

$$PMA = \frac{PM}{CI} = \frac{\$800,000}{1} = \$800,000$$

Gastos generales y de administración reflejados en el libro mayor general (registro final) por el año de 1994:

Enero	\$ 15'484,440
Febrero	13'158,278
Marzo	18'274,303
Abril	13'654,810
Mayo	11'834,187
Junio	16'374,196
Julio	15'503,183
Agosto	14'873,209
Septiembre	18'369,189
Octubre	11'873,147
Noviembre	14'866,344
Diciembre	<u>19'389,194</u>
TOTAL	\$ 183'654,480

El libro diario general acusa, por el mes de enero de 1994, las siguientes concentraciones emanadas de diferentes pólizas de diario (registro intermedio).

Cabe hacer notar que la empresa X, S.A., tiene establecido el sistema de pólizas fijas mensuales:

Póliza No. 3 (Concentración de bancos)	\$ 7'933,671
Póliza No. 5 (Provisiones)	1'458,486
Póliza No. 8 (Concentración de cuentas por pagar)	2'408,609
Póliza No. 9 (Movimientos varios)	<u>3'683,674</u>
	\$ 15'484,440

Las pólizas contienen las siguientes sumarizaciones (registro inicial):

Póliza No. 3	Póliza No. 5	Póliza No. 8	Póliza No. 9
\$ 531,504	\$ 25,456	\$ 326,438	\$ 1'012,148
573,136	358,912	65,863	647,586
896,244	254,600	112,536	325,643
146,377	(33,653)	335,681	845,361
19,360	657,864	12,544	65,423
156,452	125,463	89,459	(54,860)
222,532	<u>69,844</u>	564,777	<u>842,373</u>
(84,695)	\$ 1'458,486	864,800	\$ 3'683,674
256,339		<u>36,511</u>	
85,360		\$ 2'408,609	
2'407,171			

356,811
954,363
52,639
157,118
36,585
254,125
6,950
35,623
15,488
69,538
(654,324)
365,119
254,687
85,419
11,254
452,298
125,634
<u>144,564</u>
\$ 7'933,671

Para dar inicio al proceso de selección, el auditor se auxiliará de una máquina sumadora y escogerá un número al azar cuyos dígitos terminales sean inferiores a PMA. Para efectos prácticos, es conveniente eliminar centavos de los sumandos, redondeándolos a pesos.

El auditor cargará, en la sumadora, en negativo, el número al azar; a continuación, cargará en positivo cada una de las partidas que integran la población sujeta a muestreo y sacará subtotal después de cada una de las cargas efectuadas. En el momento que una partida invierte el subtotal negativo a positivo, esa será la muestra a revisar y el procedimiento continúa cargando en positivo una a una las partidas de la población hasta llegar a determinar otra muestra. Y así sucesivamente.

Modalidades:

1. En el caso que una partida o muestra sea superior en importe varias veces a PMA, se requiere cargar éste tantas veces como sea necesario hasta que el subtotal se convierta en negativo.
2. En toda población de origen contable es común encontrar partidas de naturaleza contraria de la propia; tal es el caso de saldos acreedores en clientes, saldos deudores en cuentas de pasivo, partidas acreedoras en gastos o partidas deudoras en cuentas de ingresos. El tratamiento a seguir en estos casos es el siguiente:

- a) No se toman en cuenta estas partidas para el procedimiento de selección apuntado.
- b) Para su selección y revisión se pueden adoptar cualesquiera de las siguientes opciones:
 - 1°. Revisarlas al cien por ciento cuando se juzguen extraordinarias o normales.
 - 2°. Aplicar el plan de muestreo que se comenta en esta oportunidad, obviamente sólo sobre estas partidas de naturaleza contraria.
 - 3°. Efectuar la correspondiente transferencia o reclasificación para efectos de una adecuada presentación en estados financieros. Una vez alojados en el rubro que les corresponde, proceder a muestrear sobre las bases ya señaladas.

En las páginas siguientes se contempla el uso del plan de muestreo estadístico sobre importes acumulados aplicado al caso práctico enunciado.

Submuestreo. Por submuestreo se entenderá como el muestreo de los componentes de una unidad de muestreo (partida o muestra de auditoría).

Tomando como ejemplo de submuestreo que en el caso práctico anterior salió seleccionado para revisión el cheque No. 4872 por \$2'407,171 correspondiente a la nómina de administración, esta partida será la unidad de muestreo. Esto no quiere decir que se tenga que revisar absolutamente todas las subpartidas que integran esa nómina, no, por submuestreo se seleccionarán las muestras representativas de esa nueva población.

Poliza No. 3

	t		85 360 +		6 950 +
✓	230 170 -		542 866 -S		317 104 -S
	531 504 +	✓	2 407 171 +		35 623 +
	301 334 S		1 864 305 S		281 481 -S
	800 000 -		800 000 -		15 488 +
	498 666 -S		1 064 305 S		265 993 -S
✓	573 136 +		800 000 -		69 538 +
	74 470 S		264 305 S		196 455 -S
	800 000 -		800 000 -	✓	365 119 +
	725 530 -S		535 695 -S		168 664 S
✓	896 244 +		356 811 +		800 000 -
	170 714 S		178 884 -S		631 336 -S
	800 000 -	✓	954 363 +		254 687 +
	629 286 -S		775 479 S		376 649 -S
	146 377 +		800 000 -		85 419 +
	482 909 -S		24 521 -S		291 230 -S
	19 360 +	✓	52 639 +		11 254 +
	463 549 -S		28 118 S		279 976 -S
	156 452 +		800 000 -	✓	452 298 +
	307 097 -S		771 882 -S		172 322 S
	222 532 +		157 118 +		800 000 -
	84 565 -S		614 764 -S		627 678 -S
✓	256 339 +		36 585 +		125 634 +
	171 774 S		578 179 -S		502 044 -S
	800 000 -		254 125 +		144 564 +
	628 226 -S		324 054 -S		③357 480 -S

✓ = Número al azar

✓ = Partida a revisar

③ = Remanente al azar para póliza No. 5

Poliza No. 5

	t		800 000 -		800 000 -
			773 112 -S		660 648 -S
n	357 480 -				
	25 456 +		254 600 +		125 463 +
	332 024 -S		518 512 -S		535 185 -S
<	358 912 +	<	657 864 +		69 844 +
	26 888 S		139 352 S		③465 341 -S

n = Remanente al azar de la póliza anterior (No. 3)

< = Partida a revisar

③ = Remanente al azar para póliza No. 8

Poliza No. 8

	t		760 504 -S		800 000 -
					558 043 -S
n	465 341 -		335 681 +		
	326 438 +		424 823 -S		
	138 903 -S			<	864 800 +
			12 544 +		306 757 S
	65 863 +		412 279 -S		
	73 040 -S				800 000 -
			89 459 +		493 243 -S
<	112 536 +		322 820 -S		
	39 496 S				
		<	564 777 +		36 511 +
	800 000 -		241 957 S		③456 732 -S

n = Remanente al azar de la póliza anterior (No. 5)

< = Partida a revisar

③ = Remanente al azar para póliza No. 9

Poliza No. 9

	t	800 000	-	65 423	+
		396 998	-S	39 429	S
n	456 732	-			
1	012 148	+	325 643	+	800 000
	555 416	S	71 355	-S	760 571
	800 000	-	845 361	+	842 373
	244 584	-S	774 006	S	81 802
6	47 586	+	800 000	-	800 000
	403 002	S	25 994	-S	⊗718 198

n = Remanente al azar de la póliza anterior (No. 8)

< = Partida a revisar

⊗ = Remanente final

EMPRESA X, S. A.
MUESTRAS DE AUDITORIA SELECCIONADAS POR
MUESTREO ESTADISTICO SOBRE IMPORTES ACUMULADOS
GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACION

PREPARO	J.S.M.
APPROBO	J.R.S.G.

1	2	3	4	5	6	7
FECHA	REF.	CONCEPTO	IMPORTE	REMANENTE PARA SUBMUESTREO		
1	PMA = 800,000					
2	NÚMERO AL AZAR = 230,170					
3						
4	3/ENE/94	CHE. 4830	PAPELERÍA Y ARTÍCULOS DE OFICINA	531,504	230,170	
5	4/ENE/94	CHE. 4834	SERVICIO DE LIMPIEZA	573,136	498,666	
6	7/ENE/94	CHE. 4835	HONORARIOS A ABOGADOS	896,244	725,530	
7	12/ENE/94	CHE. 4861	TRANSPORTE DE PERSONAL	256,539	84,565	
8	24/ENE/94	CHE. 4872	NÓMINA DE ADMINISTRACIÓN	2'407,171	542,866	
9	24/ENE/94	CHE. 4872	NÓMINA CONFIDENCIAL	954,363	178,884	
10	25/ENE/94	CHE. 4879	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	52,639	24,521	
11	28/ENE/94	CHE. 4883	TELÉFONOS	365,119	196,455	
12	31/ENE/94	CHE. 4892	RENTA	452,298	279,976	
13						
14	31/ENE/94	ANEXO 5-1	AMORTIZACIÓN GASTOS DE INSTALACIÓN	358,912	332,024	
15	31/ENE/94	ANEXO 5-2	DEPRECIACIÓN MOBILIARIO Y EQUIPO	657,864	518,812	
16						
17	10/ENE/94	Cx.P. 1-25	MANTENIMIENTO EQUIPO DE OFICINA	112,536	73,040	
18	17/ENE/94	Cx.P. 1-28	CUOTAS I.M.S.S.	564,777	322,820	
19	27/ENE/94	Cx.P. 1-31	CUOTAS INFONAVIT	864,800	558,643	
20						
21	6/ENE/94	M.V. 9-2	PROVISIÓN AGUINALDOS Y GRATIFICACIONES	1'012,148	456,732	
22	10/ENE/94	M.V. 9-3	SERVICIOS MÉDICOS	647,526	244,524	
23	20/ENE/94	M.V. 9-6	COMPLEMENTO NÓMINAS	843,361	71,355	
24	24/ENE/94	M.V. 9-10	ENERGÍA ELÉCTRICA	65,423	25,994	
25	31/ENE/94	M.V. 9-13	GASTOS DE VIAJE Y REPRESENTACIÓN	842,373	760,571	
26						
27		IMPORTES				
28		TOTAL A REVISAR	12'460,593			
29		TOTAL DE LA POBLACIÓN	15'484,440			
30		PORCENTAJE A REVISAR	80.5			
31						
32		PARTIDAS:				
33		TOTAL A REVISAR	19			
34		TOTAL DE LA POBLACIÓN	48			
35		PORCENTAJE A REVISAR	39.6			
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

EMPRESA X, S.A.

MUESTRAS DE AUDITORÍA SELECCIONADAS

MUESTREO ESTADÍSTICO SOBRE IMPORTES ACUMULADOS

INICIALES FECHA
 T.S.P.M.
 APROBO T.R.S.G.

GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACIÓN

1	2	3	4	5	6	7
COMPROBACION DE LA SELECCIÓN						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

CARGA INICIAL (NÚMERO AL AZAR)	230,170
MÁS:	
NÚMERO DE CARGAS DE PMA	21
MULTPLICADO POR PMA	800,000
EXTENSIÓN	16'800,000
MENOS:	
REMANENTE FINAL	718,198
PARTIDAS NEGATIVAS NO TABULADAS	827,532
TOTAL DE LA POBLACIÓN MUESTREADA	15'484,440

Para efectos de muestrear esa población, el auditor se valdrá del "Remanente para Submuestreo" que aparece en la cédula que consigna el resultado del muestreo primario. Este remanente proviene del saldo acreedor inmediato anterior antes de que la partida tornara en deudor el saldo acumulado. Siguiendo con el ejemplo de submuestreo, el remanente o número inicial al azar para submuestrear la nómina de administración será \$542,866. El procedimiento de la nueva selección se llevará a cabo siguiendo la metodología ya contemplada.

Proyección y Evaluación de Errores

Dado que el PMA infiere directamente en la selección de las partidas a revisar, para cuantificar o proyectar los errores encontrados se utilizará el siguiente procedimiento:

- 1°. La partida equivocada se divide entre PMA.
- 2°. El factor que se obtuvo se multiplica por el monto del error.
- 3°. De la multiplicación anterior se llega al error cuantificado proyectado en forma estadística. Ejemplo:

PMA:	\$ 1'000,000	
Partida con error:	\$ 161,700	
Monto del error:	\$ 5,000	
PMA	1'000,000	
_____ x error =	_____ x 5,000	
Partida:	161,700	
	= 6.2 X 5,000	
	= \$31,000 (monto del error proyectado cuantificado)	

Obviamente, la suma de todos los errores cuantificados o proyectados que se determinaron mediante pruebas de auditoría a las muestras seleccionadas bajo el plan de muestreo contemplado a lo largo del presente apartado, serán representativos de la población sujeta a muestreo y de la que emanaron.

Existen otros dos procedimientos, uno simple, otro complicado para evaluar errores, los cuales el autor no aconseja su uso (aún cuando sí es conveniente enunciarlos) en virtud del relativo beneficio que reporta su aplicación. El primero es mediante la aplicación de una regla de tres simple: si en X partidas se determinan X importes de errores, ¿Cuánto representan estos errores en, el total de la población?

El otro procedimiento se puede aplicar mediante el uso de factores de confiabilidad y tablas especiales que se elaboran partiendo de los conceptos estadístico-matemáticos marcados por la distribución de probabilidades de poisson.⁴ Este procedimiento de evaluación resulta muy sofisticado y no se entra en su detalle en virtud de lo complicado que puede resultar su aplicación; además de que el objetivo de este libro es presentar técnicas y procedimientos de uso práctico y sencillo.

MUESTREO ESTADÍSTICO SOBRE IMPÓRTES ACUMULADÓS POR MEDIÓ DE UN COMPUTADOR ELECTRÓNICO

Este plan de muestreo, de hecho, viene a ser una ulterior bondad del Muestreo Estadístico sobre Importes Acumulados, ya que los elementos que intervienen son exactamente los mismos, con la variante, en el presente caso, de que la selección deja de hacerse por un procedimiento manual y mecánico y se le confía a un computador electrónico, obviamente con la condicionante básica de que la población a muestrear esté almacenada en archivos magnéticos. La principal ventaja de esta variante se encuentra en la reducción de horas auditor para seleccionar.

Obviamente, para una cabal comprensión de este plan de muestreo, el auditor deberá acudir a la lectura y estudio del Muestreo Estadístico sobre Importes Acumulados.

Cabe apuntar que para la aplicación de este plan de muestreo el auditor no requiere ser un experto en procesamiento electrónico de datos, ya que con los elementos que se le proporcionarán estará en condiciones de solicitar a un programador de sistemas y a un operador de computadora que ejecuten y corran el sistema dentro de los lineamientos establecidos. Los elementos de esta variante o modalidad son como sigue y su detalle se contempla en las páginas que se presentan a continuación:

Lógica del Sistema. En primer lugar se tiene la lógica del sistema, a la manera como lo entienden y manejan los analistas y programadores de sistemas de cómputo; ampliando ésta con un detalle de las acciones que involucran cada paso. Esta lógica se puede entender como universal, ya que a partir de ella se podrán hacer los cambios que se juzguen necesarios y programarla en el lenguaje en que se vaya a usar.

⁴ Para mayor abundamiento sobre este tema, se recomienda consultar el libro *Introduction to Mathematical Statistics* de Robert V. Hoog y Allen T. Craig The MacMillan Co U.S.A., segunda edición 1967, páginas 86 a 90.

Instructivo para Captura de Datos Variables. A través de este instrumento se presenta el formato con el cual se captarán los datos variables que se tendrán que alimentar al sistema en si, y los que corresponden al archivo que contiene la población a maestrear,

Formatos de Impresión (Salidas). Estos formatos están diseñados en forma idéntica a las células de auditoria contempladas en el apartado correspondiente a Muestreo Estadístico sobre Importes Acumulados. Se aumenta una salida para "Partidas Negativas no Computadas en la Selección" en virtud de que estas partidas es necesario conocerlas de manera visual, ya que al estar dentro de un archivo magnético quedan fuera de la vista del auditor (perdiéndose así la encadenación de las llamadas "pistas de auditoría") limitándole, en consecuencia, los elementos para el examen integral del rubro o cuenta sujeto a auditoría.

Lógica del Sistema

CLAVES DE IDENTIFICACIÓN DE DATOS

CLAVE	CONCEPTO
(A)	Límite de Precisión Monetaria Afinada (PMA)
(B)	Número al azar
(C)	Clave población o rubro a muestrear
(D)	Límites del periodo a muestrear
	(D1) desde (fecha)
	(D2) hasta (fecha)
(E)	Subtotal
(F)	Acumulador de partidas a revisar
(G)	Importe acumulado total de la población
(H)	Acumulado total de partidas de la población
(I)	Remanente para submuestreo
(J)	Tabla de partidas negativas
(M)	Contador de partidas a revisar
(N)	Contador de cargas cíc PMA
(FP)	Fecha de la partida

Fase 1 del Sistema

ABRIR ARCHIVOS

Necesidad de contar con periféricos disponibles para correr programa.

LEER TARJETA

Lectura de datos variables y partidas a seleccionar.

FIN

Lectura de la última partida sujeta a selección y mensaje para impresión de reportes.

¿ES TARJETA CLAVE 1?

SÍ: Determina el primer proceso: carga de variables

ALMACENA VARIABLES EN CONSTANTES

(A) = PMA

(B) = Número al azar

(C) = Clave población o rubro a muestrear

(D1) desde (fecha)

(D2) hasta (fecha)

RESTA No. AL AZAR A (E)

Carga el número al azar en negativo para constituir el primer subtotal.

MUEVE CONSTANTES A TÍTULOS

A fin de integrar las variables a los encabezados en formato de salida de Reporte No. 1.

EJECUTA TÍTULOS

Impresión de lo mencionado en el punto anterior.

INDICADOR DE TARJETA CLAVE 1 LEÍDA

Para validar que sea la única tarjeta clave 1 que se leerá.

¿ES TARJETA CLAVE 1?

NO: Determina el proceso de selección.

COMPARAR (FP) vs. (DI)

Compara la fecha de la partida contra la fecha del límite inferior.

< Si es menor, se va a leer la siguiente partida ya que no pertenece al periodo escogido.

> Si es mayor, pasa al siguiente proceso.

= Si es igual, pasa al proceso posterior.

COMPARAR (FP) vs. (D2)

Compara la fecha de la partida contra la fecha del límite superior.

> Si es mayor, se va a leer la siguiente partida ya que no pertenece al periodo escogido.

≤ Si es igual o menor, pasa al siguiente proceso.

SUMA PARTIDA A (G)

SUMA 1 A (H)

Para acumular tanto el importante total de la población como las partidas totales de la población.

REDONDEAR A PESÓS

Si los decimales son superiores a 51, elevar la unidad al siguiente entero.

Si los decimales son inferiores a 50, inclusive, eliminarlos.

¿PARTIDA NEGATIVA?

SI: SUMA 1 A CONTADOR DE PARTIDAS NEGATIVAS

Para acumular total de partidas negativas.

GUARDA TARJETA EN TABLA (J)

A efectos de impresión del Reporte No. 3.

Salida a leer la siguiente partida ya que las partidas negativas no están sujetas a muestreo.

NO: Pasa al siguiente proceso.

Fase 2 del Sistema

MUEVE (E) A (1)

Con objeto de crear la antelación de remanente para submuestreo.

SUMA PARTIDA A (E)

Proceso de acumulación de importes.

¿(E) NEGATIVÓ?

SI: Salida a leer la siguiente partida.

NO: Determina partidas que sí salieron seleccionadas.

SUMA PARTIDA A (F)

Acumula importes que serán revisados.

SUMA 1 A (M)

Cuenta partidas que serán revisadas.

IMPRIME DETALLE PARTIDA EN REPÓRTE No. 1 INCLUYENDO

De esta manera se integra a la partida el remanente par submuestreo.

SUMA - (A) + (E)

Aplicación del PMA al subtotal.

SUMA 1 A CÓNTADOR (N)

Controla las cargas de PMA.

¿(E) NEGATIVO?

SI: Salida a leer la siguiente partida.

NO: Regresa a cargar PMA tantas veces como sea necesario hasta convertir el subtotal en negativo.

Impresión Reporte No. 1

IMPRIME LINEA DE TOTALES (F)

Total a revisar (muestras), importes.

IMPRIME LINEA DE TOTALES (G)

Total de población, importes.

CALCULA PORCENTAJE (F) $\div$ (G)

Divide el total a revisar entre el total de la población, importes.

IMPRIME PÓRCENTAJE A REVISAR

Porcentaje a revisar, importes.

IMPRIME LINEA DE TOTALES (M)

Total a revisar (muestras), partidas.

IMPRIME LINEA DE TOTALES (H)

Total de la población, partidas.

CALCULA PÓRCENTAJE (M) (H)

Divide el total a revisar entre el total de la población, partidas.

IMPRIME PORCENTAJE A REVISAR

Porcentaje a revisar, partidas. Salida a impresión Reporte No. 2.

Impresión Reporte No. 2

IMPRIME ENCABEZADOS REPORTE No. 2

IMPRIME PARTIDAS NEGATIVAS DE TABLA (J)

Todas las partidas negativas que se encontraron en la población sujeta a muestreo.

IMPRIME SUMA DE TABLA (J)

IMPRIME SUMA DE PARTIDAS NEGATIVAS

Salida a impresión Reporte No. 3.

Impresión Reporte No. 3

IMPRIME ENCABEZADOS DE REPORTE No. 3

CONVERTIR A POSITIVO (A) Y (B)

PMA y número al azar.

IMPRIMIR (B)

Carga inicial (número al azar)

IMPRIMIR (N)

Número de cargas de PMA.

IMPRIMIR (A)

Multiplicado por PMA.

MULTIPLICA (N) X (A) IMPRIME EXTENSIÓN

Resultado de multiplicar el número de cargas de PMA por el propio PMA.

IMPRIME (E)

Subtotal o remanente final.

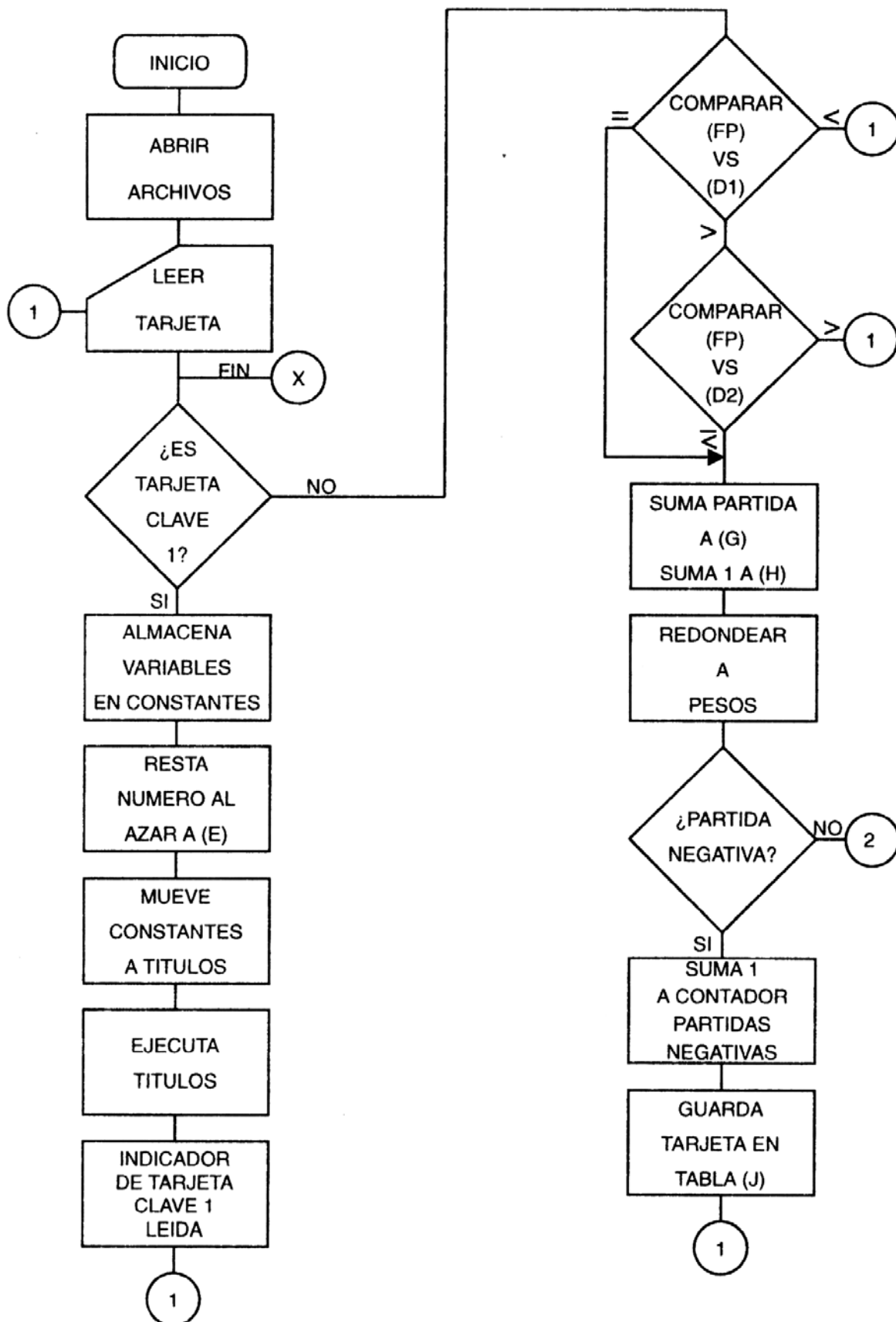
IMPRIME SUMA DE (J) IMPÓRTES

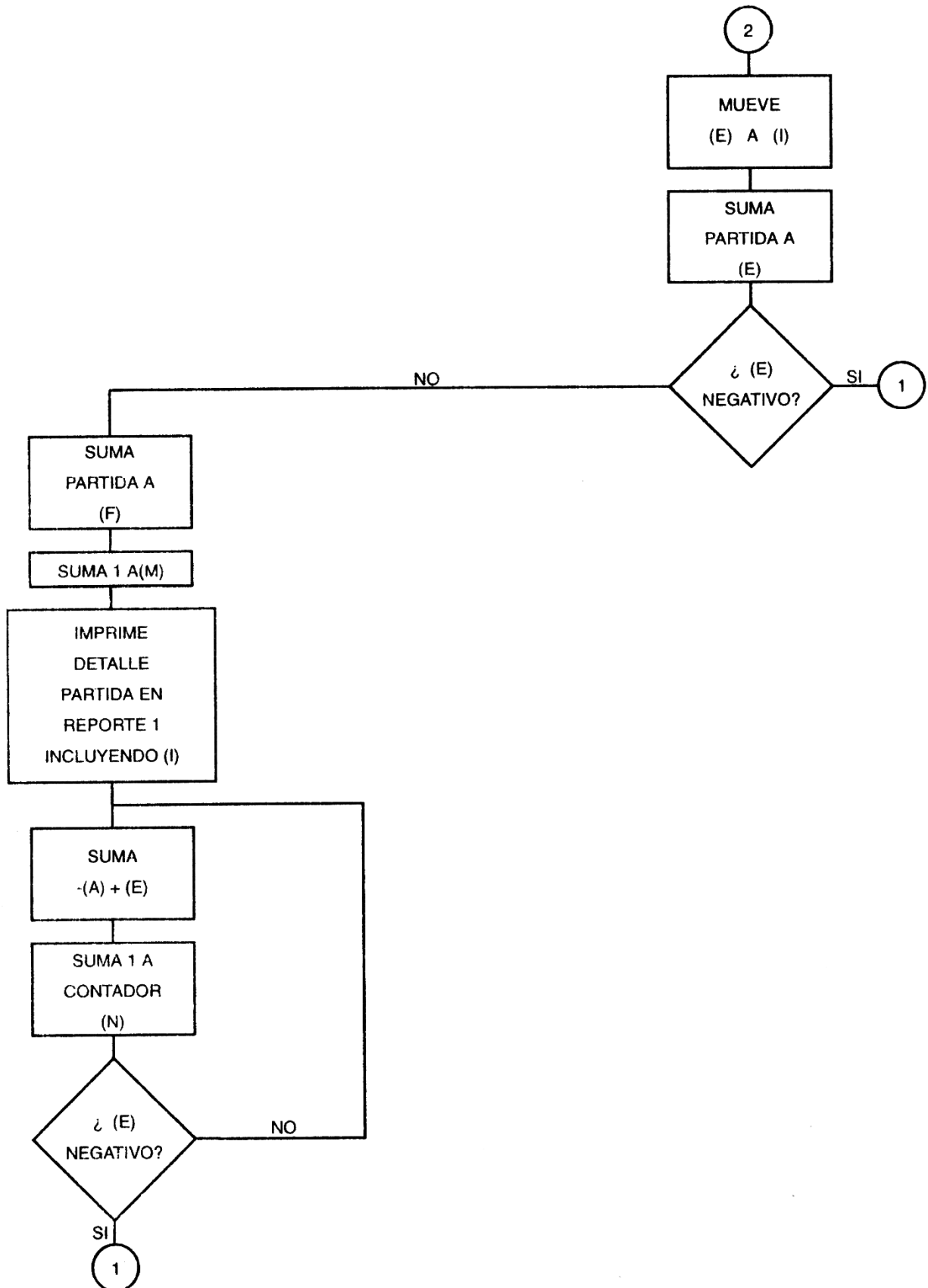
Partidas negativas no tabuladas e importe total.

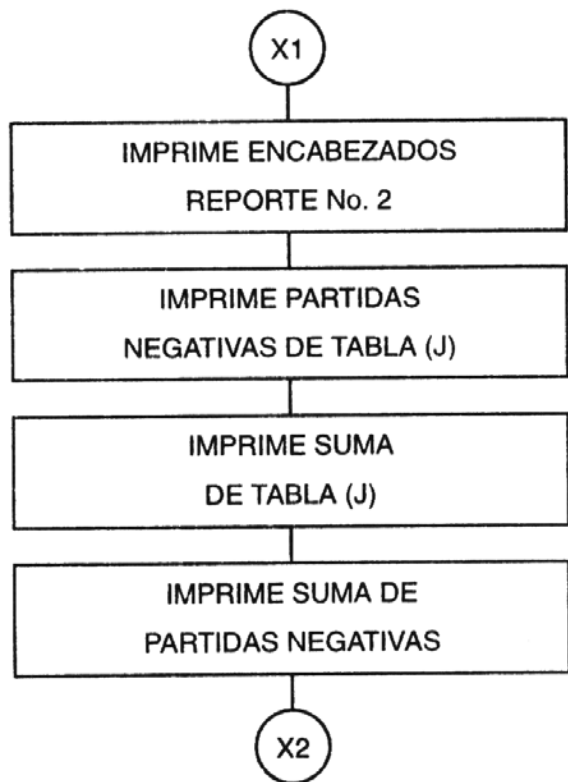
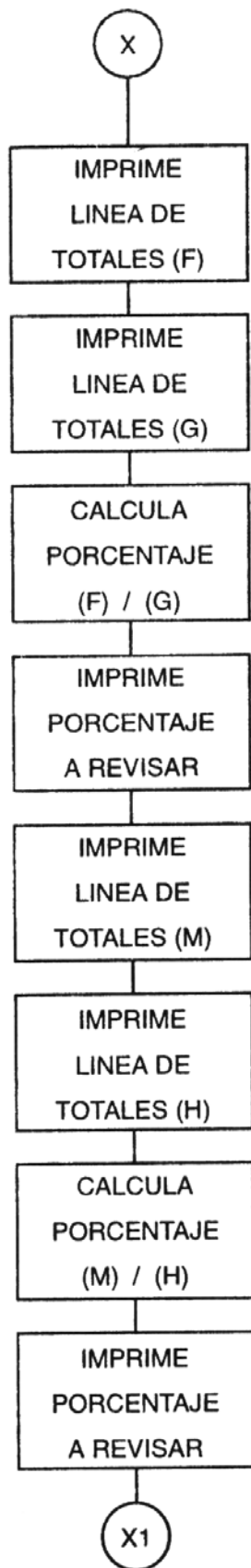
RESTA (B) + (N) X (A) MENOS (E) + (J)

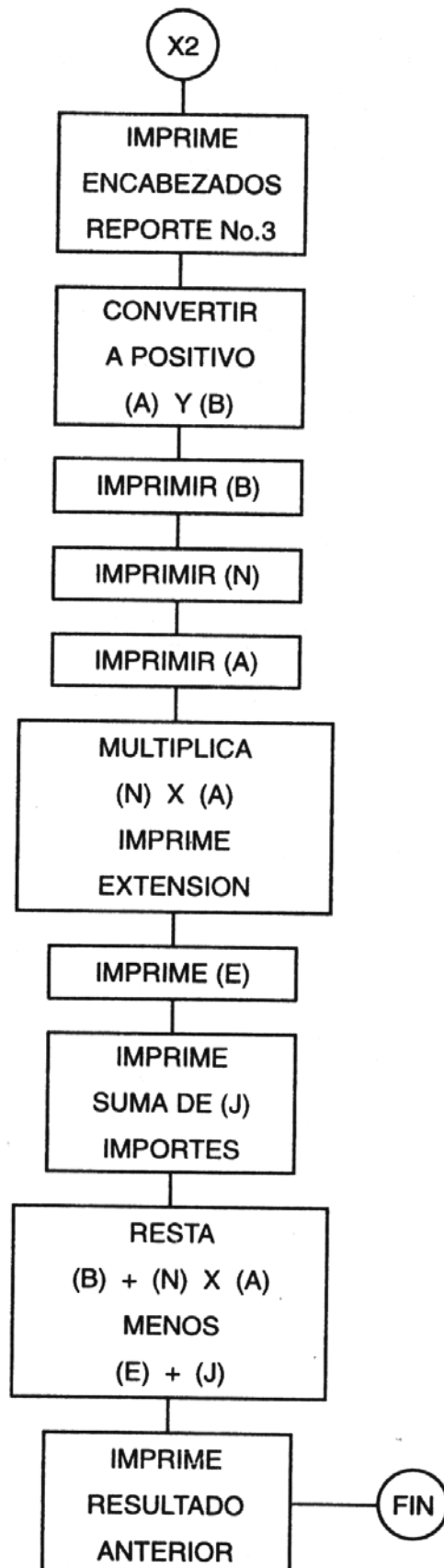
IMPRIME RESULTADO ANTERIOR

Total del rubro o población muestreado.









INSTRUCTIVO PARA CAPTURA DE DATOS VARIABLES

[illegible]

EMPRESA X, S.A.
MUESTRAS DE AUDITORIA SELECCIONADAS POR
MUESTREO ESTADISTICO SOBRE IMPORTES ACUMULADOS

FECHA: 200395

REPORTE No. 1

POBLACION O RUBRO: GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACION

PMA: 800,000

NUMERO AL AZAR: 230,170

PERIODO SUJETO A MUESTREO: 01/01/94 A 31/01/94

FECHA	REFERENCIA	CONCEPTO	IMPORTE	REMANENTE PARA SUBMUESTREO
03/01/94	CHE 4850	Pap. y artículos de oficina	\$531,504	230,170
06/01/94	CHE 4854	Servicio de limpieza	573,136	498,666
07/01/94	CHE 4855	Honorarios a abogados	896,244	725,530
13/01/94	CHE 4861	Transporte personal	256,339	84,565
24/01/94	CHE 4872	Nómina de Administración	2'407,171	542,866
24/01/94	CHE 4873	Nómina confidencial	954,363	178,884
25/01/94	CHE 4879	Combustibles y lubricantes	52,639	24,521
28/01/94	CHE 4883	Teléfonos	365,119	196,455
31/01/94	CHE 4892	Renta	452,298	279,976
31/01/94	ANEXO 5-1	Amortn. gastos de Inst.	358,912	332,024
31/01/94	ANEXO 5-2	Depn. mobiliario y equipo	657,864	518,512
10/01/94	CxP. 1-25	Mant. equipo de oficina	112,536	73,040
17/01/94	CxP. 1-28	Cuotas IMSS	564,777	322,820
27/01/94	CxP. 1-31	Cuotas INFONAVIT	864,800	558,043
06/01/94	M.V. 9-2	Provn. Aguinaldos y gratif.	1'012,148	456,732
10/01/94	M.V. 9-3	Servicios Médicos	647,586	244,584
20/01/94	M.V. 9-6	Complemento nóminas	845,361	71,355
24/01/94	M.V. 9-10	Energía Eléctrica	65,423	25,994
31/01/94	M.V. 9-13	Gastos de Viaje y reptn.	842,373	760,571

IMPORTES:

TOTAL A REVISAR	12'460,593
TOTAL DE LA POBLACION	15'484,440
PORCENTAJE A REVISAR	80.5

PARTIDAS:

TOTAL A REVISAR	19
TOTAL DE LA POBLACION	48
PORCENTAJE A REVISAR	39.6

EMPRESA X, S.A.

**MUESTRAS DE AUDITORIA SELECCIONADAS POR
MUESTREO ESTADISTICO SOBRE IMPORTES ACUMULADOS**

FECHA: 200395

REPORTE No. 2

POBLACION O RUBRO: GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACION

PMA: 800,000

NUMERO AL AZAR: 230,170

PERIODO SUJETO A MUESTREO: 01/01/94 A 31/01/94

PARTIDAS NEGATIVAS NO COMPUTADAS EN LA SELECCION

FECHA	REFERENCIA	CONCEPTO	IMPORTE
10/01/94	CHE 4819	Cheque cancelado	\$84,695
24/01/94	P.I. 1-17	Devolución honorarios	654,324
31/01/94	ANEXO 5-7	Corrección amortn instalaciones	33,653
31/01/94	M.V. 9-12	Corrección M.V. 9-2	<u>54,860</u>
IMPORTE PARTIDAS NEGATIVAS NO TABULADAS			<u>\$ 827,532</u>
NUMERO DE PARTIDAS NEGATIVAS			<u>4</u>

EMPRESA X, S.A.

**MUESTRAS DE AUDITORIA SELECCIONADAS POR
MUESTREO ESTADISTICO SOBRE IMPORTES ACUMULADOS**

FECHA: 200395

REPORTE No. 3

POBLACION O RUBRO: GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACION

PMA: 800,000

NUMERO AL AZAR: 230,170

PERIODO SUJETO A MUESTREO: 01/01/94 A 31/01/94

COMPROBACION DE LA SELECCION

CARGA INICIAL	(NUMERO AL AZAR)		\$ 230,170
MAS:			
	NUMERO DE CARGAS DE PMA	21	
	MULTIPLICADO POR PMA	<u>800,000</u>	
	EXTENSION		16,800,000
MENOS:			
	REMANENTE FINAL		718,198
	PARTIDAS NEGATIVAS NO TABULADAS		827,532
	TOTAL DE LA POBLACION MUESTREADA		<u>\$ 15'484,440</u>

C) MUESTREO ESTADÍSTICO NUMÉRICO

Esta variante de los planes de muestreo estadístico puede considerarse como una extensión del Muestreo Estadístico sobre Importes Acumulados. Su aplicación es altamente recomendable cuando se presentan las siguientes situaciones:

- 1°. Cuando se revisa que los ingresos no estén subvaluados o disminuidos en el registro final; en consecuencia, el sentido de la prueba parte de la documentación soporte.
- 2°. Cuando esta documentación soporte no está evaluada o cuantificada en valores monetarios haciendo imposible aplicar el Muestreo Estadístico sobre Importes Acumulados; caso concreto: remisiones a clientes no valuadas.

Este plan de muestreo consiste, básicamente, en determinar un intervalo sobre bases estadísticas contando, para el efecto, con los mismos elementos manejados para el Muestreo Estadístico sobre Importes Acumulados.

La determinación del intervalo sobre base estadística se efectúa mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$i = \frac{\left(n \frac{PM}{m} \right)}{CI}$$

Elementos de la fórmula:

i = Intervalo.

n = Población de partidas en cantidad (total de números de folios, por ejemplo).

m = Población de ventas (importe total cuantificado de ventas); n y m deben ser tomados por el mismo periodo.

PM = Límite de precisión monetaria

CI = Calificación del control interno.

La lógica de la fórmula parte de que PM tuvo su origen en las utilidades que proveyeron esas ventas y se determina el porcentaje de influencia de PM sobre esas utilidades, combinándolo con la documentación soporte que las ampara.

Ejemplo

Determinar el intervalo a aplicar en la población de remisiones no cuantificadas con los siguientes datos:

n = 10,187

M = \$34,851,088

PM = 700,000

CI = 1

Sustituyendo:

$$i = \frac{\left(n \frac{PM}{m}\right)}{CI}$$

$$i = \frac{10,18 \left(\frac{700,000}{34'851,088} \right)}{1}$$

$$i = \frac{10,187 \times .02}{1}$$

$$i = \frac{204}{1}$$

$$i = 204$$

En este ejemplo el intervalo resultó ser de 204. Se inicia el método de selección tomando un número al azar al que se le irá acumulando sistemáticamente el intervalo.

El número al azar deberá ser siempre inferior al intervalo. Continuando con el ejemplo, en virtud de que las remisiones están numeradas del 1 al 10,187 salió elegido como número al azar el 119; la primera remisión a revisar será, precisamente, la 119, la segunda será la 323 (119 + 204), la tercera será la 527 (323 + 204) y así sucesivamente; esto es, a partir de este momento la selección ya se convierte en sistemática al, irle acumulando a la suma el intervalo de 204.

Proyección y Evaluación de Errores

La evaluación de errores en muestreo estadístico numérico puede llevarse a cabo bajo los lineamientos contemplados en el muestreo estadístico sobre importes acumulados; ello en base a la similitud de elementos que intervienen en ambos planes de muestreo, no obstante que el método de selección sea diferente.

D) MUESTREO DE ATRIBUTOS

Esta modalidad del muestreo estadístico tiene como objeto fundamental determinar los "atributos" o "características cualitativas" de una muestra de auditoría, y precisar si el área o rubro sujeto a auditoría está cumpliendo con los requisitos de control interno establecidos a verificar en las muestras seleccionadas, extendiendo el resultado de la revisión al total de la población de la que fueron extraídas las muestras.

Este plan de muestreo es uno de los más conocidos y que ha ocupado la atención de estudiosos y especialistas en la materia; prueba de ello son las obras que existen en el mercado y que representan un magnífico material de consulta,⁵ además de los pronunciamientos contemplados en el Boletín 6060 Muestreo Estadístico en Auditoría de la Comisión de Normas y Procedimientos de Auditoría del Instituto Mexicano de Contadores Públicos. Esto es, el lector que desee profundizar en este tema, se le sugiere recurrir a la fuente bibliográfica referida.

A continuación se presenta de manera sintetizada la mecánica de operación del muestreo de atributos:

Primero. Con base en el juicio, criterio, capacidad técnica y conocimientos previos que se tengan de la población sujeta a examen, el auditor deberá determinar los siguientes elementos del Muestreo de Atributos:

Nivel de Confianza. Es la probabilidad o grado de confianza de que los resultados obtenidos en una muestra sean representativos del total de la población. El nivel de confianza se maneja a través de porcentajes; los más usados son 90% y 95%. Por ejemplo, un 95% significa que hay 95 probabilidad en 100 de que la muestra sea representativa.

Precisión. Es el grado o nivel de tolerancia que se le puede asignar a la población de que sus resultados puedan ser o no reales; por ejemplo un 5%.

Tasa de Error. Es el porcentaje máximo de error que puede aceptar o estimar el auditor de la población sujeta a muestreo. Al respecto, es aplicable la filosofía tratada en ocasión del Muestreo Estadístico sobre Importes Acumulados donde se dejó asentado la supuesta aceptación de un 5% de error máximo en resultados de operación.

Segundo. Una vez determinados los anteriores elementos, el auditor procederá a decidir el tamaño de la muestra con el auxilio de cuadros estadístico-matemáticos como el que se presenta, a manera de ejemplo, en la figura 4.

Tercero. Ya identificado el tamaño de la muestra, la selección se hará con el auxilio de tablas de números aleatorios, siguiendo el procedimiento contemplado en el tema Selección por Números Aleatorios previamente tratado en este capítulo.

Cuarto. El auditor diseñará su cédula de auditoría en la que consigne el tipo de muestra seleccionada y los "atributos" de control interno que debe contener; por

⁵ Se recomienda de manera especial las siguientes obras:

- Departamento de Auditoría Interna de Lockheed Aircrat Corporation, *Manual de Muestreo para Auditores*, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, México, 1986.

- Vanasse Robert, *Statistical Sampling for Auditing and Accounting Decisions: A Simulation*, McGraw-Hill Book Co., U.S.A., 1976.

- Arkin Herbert, *Hantibook of Sampling for Auditing and Accounting*, McGraw-Hill Book Co., U.S.A., second edition, 1974.

-Hong Robert, Craig Allen, *Introduction to Mathematical Statistics*, The McMillan Co., U.S.A., second edition, 1976.

ejemplo, si la muestra resultare un cheque emitido para el pago a un proveedor, deberá revisar si se cumple con los siguientes elementos de control:⁶

- Que el cheque haya sido nominativo;
- Que sea una sola persona la responsable por el manejo de la cuenta de cheques;
- Que el cheque esté amparado con documentación que lo soporte, y que esta documentación reúna requisitos fiscales y administrativos;
- Que haya sido cancelado si no se cobró en un plazo determinado, por ejemplo, un mes;
- Que si el cheque no ha sido cobrado dentro de plazo, que se encuentre debidamente resguardado;
- Que los cheques pagados y los comprobantes que lo soportan se encuentren archivados en lugar seguro, confiable y de acceso limitado a personal que no tenga injerencia con el manejo de cuentas de cheques y con contabilidad.
- Que el cheque se haya firmado en forma mancomunada;

⁶ Se pueden localizar los elementos básicos de control interno aplicables a las operaciones consignadas en las diferentes cuentas de un registro contable en el libro de C.P. y M.C.A. Juan Ramón Santillana González, *Cómo Hacer y Rehacer una Contabilidad*. ECASA, México, 5a. edición, 1995.

**TAMAÑOS DE MUESTRA PARA EL MUESTREO DE ATRIBUTOS. TASA DE ERROR
ESPERADA NO MAYOR DE 2%
NIVEL DE CONFIANZA DE 90%**

Tamaño de la población	Tamaño de muestra correspondiente a un porcentaje de precisión de más o menos						
-	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
50	48	47	45	43	41	38	36
100	95	90	84	77	70	63	57
150	140	129	116	104	91	80	70
200	182	165	145	125	108	92	79
250	223	197	169	143	121	102	86
300	262	227	191	159	132	109	91
350	300	255	210	172	140	115	96
400	336	280	228	183	148	120	99
450	371	304	243	193	154	125	102
500	404	326	257	202	160	128	104
550	436	347	270	209	165	131	106
600	467	366	281	216	169	134	108
650	497	384	292	222	172	136	110
700	526	401	301	228	176	138	111
750	554	417	310	233	179	140	112
800	580	432	318	238	182	142	113
850	606	447	326	242	184	143	114
900	631	460	333	246	186	145	115
950	656	473	340	250	188	146	116
1000	679	485	346	253	190	147	117
1100	724	507	357	259	194	149	118
1200	766	528	367	264	197	151	119
1300	806	546	376	269	199	152	120
1400	843	563	384	273	201	154	121
1500	878	578	391	276	203	155	121
1600	912	593	398	280	205	156	122
1700	943	606	404	282	207	157	123
1800	973	618	409	285	208	157	123
1900	1002	630	414	287	209	158	123
2000	1029	640	419	290	210	159	124
2250	1091	664	429	294	213	160	125
2500	1147	684	437	298	215	161	125
2750	1197	702	444	302	217	162	126
3000	1242	717	450	304	218	163	126
3250	1283	730	455	307	219	164	127
3500	1320	742	460	309	220	165	127
3750	1354	753	464	311	221	165	128
4000	1386	763	468	312	222	165	128
4250	1415	771	471	314	223	166	128
4500	1441	779	474	315	223	166	128
4750	1466	786	477	316	224	167	128
5000	1489	793	479	317	225	167	129
6000	1567	814	487	321	226	168	129
6500	1599	823	490	322	227	168	129
7000	1628	830	393	323	228	169	130
7500	1653	837	495	324	228	169	130
8000	1676	843	497	325	228	169	130
8500	1697	848	499	326	229	169	130
9000	1716	853	500	327	229	169	130

Fuente: Lockheed-Georgia Company, Grupo de Análisis Matemático

FIGURA 4. Tamaño de la muestra para el muestreo de Atributos

- Que el cheque no se canjee por dinero del fondo de caja o por dinero proveniente de ingresos;
- Que exista una persona responsable por la emisión del cheque;
- Que la emisión del cheque haya sido autorizada por persona responsable de contabilidad o de cualquier otro órgano de control dentro de la organización.

De lo anterior se deduce que para que sea aplicable el Muestreo de Atributos, se requiere que la calificación del control interno a las pruebas de auditoría esté representada por simples respuestas como son: sí o no, procede o no procede, correcto o incorrecto, satisfactorio o insatisfactorio, bueno o malo, etcétera.

Para concluir con este apartado correspondiente al Muestreo de Atributos, en las referencias bibliográficas a que se ha hecho mención se profundiza en la mecánica de su aplicación presentándose, además, algunas variantes a este plan de muestreo.

E) MUESTREO DE VARIABLES

El muestreo de variables es uno de los planes más complejos del muestreo estadístico; inclusive, su aplicación va más allá de las que se pueden hacer hacia aspectos contables, de auditoría o administrativos. Su uso es ampliamente difundido en la estadística y ha alcanzado altos niveles de uso en países desarrollados, en especial en los Estados Unidos de Norteamérica.

En este apartado se verá con un enfoque hacia la contabilidad y la auditoría, tratando que su análisis sea sobre bases sencillas y de fácil comprensión en su mecánica de aplicación.

Este plan, además de determinar las muestras representativas de la población a examinar, proporciona, en una etapa dada su aplicación, una estimación aproximada (cuantificada) del total de la población (cuando este total no se conoce o existe incertidumbre o falta de confianza hacia la cifra reportada) con base en el procedimiento matemático de la distribución normal, también llamado método diferencial de cantidades extremas o método de mínimos y máximos (cuando su enfoque es desde un punto de vista aritmético, como se verá en seguida).

La mecánica de aplicación de este plan será contemplada por medio de un caso práctico, el cual, a juicio del autor, proporcionará mejores elementos para su buen entendimiento.

Caso Práctico

En la auditoría de estados financieros que se está practicando a la Compañía Mercantil, S.A., al 31 de diciembre de 1995, se ha determinado que en el área de cuentas por cobrar de la misma empresa existen graves irregularidades en los auxiliares de clientes. Con base en un informe preliminar turnado a la gerencia general, ésta solicitó al auditor le cuantifique cuál es el saldo total por cobrar en este rubro al 31 de diciembre de 1995; independientemente de los resultados que arroje la auditoría en sí.

Como punto de partida para atender la solicitud recibida, el auditor procede a estratificar la población de cuentas por cobrar, a la fecha requerida, integrando los siguientes tres niveles:

Nivel 1: dieras a cargo de gobierno

Nivel 2: cuentas con saldos superiores a \$500,000

Nivel 3: cuentas con saldos inferiores a \$500,000

Por lo que hace a los niveles 1 y 2 se decide efectuar una revisión al cien por ciento; el nivel 3 se revisará con base en el plan de Muestreo de Variables. A continuación los pasos a seguir para determinar una cifra aproximada del total de la cartera del nivel 3 y el número de muestras representativas de esta población, con base en las cuales se procederá a efectuar el examen de auditoría.

Primer Paso: Calcular la desviación estándar (por desviación estándar se entenderá la medida de variabilidad de un conjunto de números; dicho en otras palabras, es la medida o promedio aritmético afectado por un factor estadístico determinado).

Para efectuar este cálculo, se selecciona al azar (por ejemplo con tablas de números aleatorios) en función al número o clave asignado a cada cliente, aproximadamente 50 partidas del total de la población a muestrear estimada en 500. Cabe aclarar que esta selección de 50 partidas se efectúa para cualquier población a muestrear bajo este Plan, no importando el número total de unidades que conforman la población.

Las 50 partidas deberán concentrarse en grupos de 5, 6, 7, 8, 9 o 10 partidas y serán ordenadas exactamente en la misma forma como fueron seleccionadas; es decir, no se agruparán atendiendo a un orden determinado. Para efectos del presente caso práctico, el auditor decidió concentrarlas en grupos de 7, integrando 7 grupos con un total de 49 partidas quedando como sigue:

	<u>No. de Cliente</u>	<u>Saldo</u>	<u>Sumas</u>
Grupo 1	016	\$205,200	
	184	114,800	
	250	158,140	
	471	308,190	
	322	253,160	
	103	189,100	
	301	<u>407,620</u>	<u>\$1'636,210</u>
Grupo 2	411	\$163,220	
	330	58,200	
	437	144,280	
	012	230,000	
	353	381,890	
	172	91,900	
	136	<u>138,800</u>	<u>\$1'208,290</u>

Grupo 3	081	\$181,760	
	351	408,940	
	201	161,370	
	442	87,280	
	137	250,250	
	198	370,180	
	285	<u>38,100</u>	<u>\$1'497,880</u>
Grupo 4	164	\$453,850	
	068	173,010	
	453	351,800	
	204	198,000	
	061	178,280	
	370	80,400	
	428	<u>125,580</u>	<u>\$1'560,920</u>
Grupo 5	258	\$30,190	
	402	389,000	
	006	243,150	
	249	98,170	
	328	150,000	
	163	437,660	
	423	<u>173,400</u>	<u>\$ 1'521,570</u>
Grupo 6	316	\$288,630	
	473	71,150	
	489	130,870	
	163	289,340	
	488	430,160	
	320	380,000	
	164	<u>58,620</u>	<u>\$1'648,770</u>
Grupo 7	195	\$18,450	
	469	130,600	
	069	80,900	
	246	283,160	
	194	90,190	
	077	379,180	
	266	<u>294,370</u>	<u>\$1'276,850</u>
		TOTAL	<u><u>\$10'350,490</u></u>

A continuación, el auditor procedió a determinar la amplitud de variabilidad en cada grupo (diferencia entre el valor máximo y mínimo) y el promedio de amplitud de los 7 grupos, quedando:

Grupo 1	\$292,820	(\$ 407,620 menos \$114,800)
Grupo 2	323,690	(\$ 381,890 menos \$ 58,200)
Grupo 3	370,840	(\$ 408,940 menos \$ 38,100)
Grupo 4	373,450	(\$ 453,850 menos \$ 80,400)
Grupo 5	407,470	(\$ 437,660 menos \$ 30,190)
Grupo 6	371,540	(\$ 430,160 menos \$ 58,620)
Grupo 7	<u>360,730</u>	(\$ 379,180 menos \$ 18,450)
SUMA	\$2'500,540	
	<u>÷ 7</u>	
	\$357,220	PRÓMEDIO DE AMPLITUD

En esta etapa del proceso, el auditor multiplica el promedio de amplitud por el total de clientes de la población correspondiente al estrato (nivel) número 3 y determina el total estimado de saldo en cartera de esta población:

$$\$357,220 \times 500 = \$178'610,000$$

A la cifra resultante anterior, se le incrementaron los saldos cuantificados en un cien por ciento de los estratos (niveles) 1 y 2, y el auditor estuvo así en condiciones de informara la gerencia de la Compañía Mercantil, S.A., el saldo total estimado en cuentas por cobrar a clientes al 31 de diciembre de 1995.

Una vez determinado el promedio de amplitud, se le aplica el factor $d2^7$ que para el ejemplo corresponde 2.704, quedando:

$$\$357,220 \div 2.704 = \$132,108$$

\$132, 108 = DESVIACIÓN ESTÁNDAR

⁷ El factor denominado $d2$ para estimar la desviación estándar, es ampliamente utilizado en trabajos estadísticos de control de calidad y ha sido adoptado, reconocido y aplicado en las ciencias administrativas.

Para una mejor y completa explicación de este factor, así como de los apoyos matemáticos que lo soportan, se puede recurrir al artículo *The Best Unbiased Estimate of the Population Standard Deviation Based on Groups Ranges* escrito por F.E. Grubbs y C.P. Weaver en el *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 42, páginas 224 a 241, U.S.A., 1947.

En seguida el tamaño del grupo (entiéndase número de partidas que lo conforman) y el factor $d2$ correspondiente:

Tamaño del Grupo	Factor $d2$
5	2.326
6	2.534
7	2.704
8	2.847
9	2.970
10	3.078

Segundo Paso. Una vez que el auditor estimó el total de la población y satisfizo el primer requerimiento de la gerencia, procedió a determinar el tamaño estadístico de muestra necesario para su revisión; para lo cual calculó la razón de error de muestreo a desviación estándar.

En virtud de que la desviación estándar ya fue establecida en \$132,108, procede, en seguida, calcular la razón de error de muestreo. Para el efecto, el auditor estimó que puede aceptar un 5% de error en la muestra. Aplicó este porcentaje al promedio de amplitud (promedio de saldo por cliente) de \$357,220 y obtuvo \$17,861 el cual se convierte en el error de muestreo tolerado y cuantificado por el auditor con un grado de $\pm 5\%$ de tolerancia aceptada.

Ya con la siguiente información: \$17,861 de error tolerado de muestreo y \$132,108 de desviación estándar, se procede a determinar la razón de error de muestreo o desviación estándar y se obtiene:

$$17,861 \div 132,108 = .14$$

.14 = RAZÓN DE ERROR DE MUESTREO Ó DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Esta razón se aplica a la tabla contemplada en la figura 5 y se concluye que la selección estadística de muestras a revisar bajo el plan de Muestreo de Variables quedará en los siguientes niveles:

<u>Grado de Contabilidad</u>	<u>No. de Muestras</u>
90%	108
95%	141
99%	203

Obviamente quedará a decisión del auditor el elegir el grado de confiabilidad que aplicará a su revisión en función al número de muestras representativas de la población. Cabe señalar, ya para concluir, que las muestras se seleccionarán por medio de tablas de números al azar y que las 49 muestras originales formarán parte del total de muestras deseadas.

TAMAÑOS DE MUESTRA PARA EL MUESTREO DE VARIABLES⁸

Tamaño de la Población	Razón de Error de Muestreo a Desviación Estándar	Tamaño de Muestra Necesaria para un Nivel de Confianza de:		
		90%	95%	99%
500	.10	176	217	-
	.11	155	195	-
	.12	137	174	241
	.13	121	157	221
	.14	108	141	203
	.15	97	127	187
	.16	88	118	172
	.17	79	106	158
	.18	72	96	146
	.19	65	88	135
	.20	60	81	125
	.21	55	75	116
	.22	51	69	108
	.23	47	64	101
	.24	43	59	94
	.25	40	55	88

(Continúa siguiente página)

⁸ Esta Tabla es un extracto del Apéndice E del Handbook of Sampling for Auditing and Accounting de Herbert Arkin, McGraw-Hill Book Co., second edition, págs. 360 a 370, U.S.A., 1974.

(Continuación)

Tamaño de la <u>Población</u>	Razón de Error de Muestreo a Desviación <u>Estándar</u>	Tamaño de Muestra Necesaria para un Nivel de Confianza de:		
		90%	95%	99%
	.30	-	-	64
	.35	-	-	50
	.40	-	-	-
1,000	.10	213	278	400
	.11	183	241	335
	.12	158	211	317
	.13	138	186	283
	.14	121	164	254
	.15	107	146	228
	.16	96	131	209
	.17	86	118	188
	.18	78	106	171
	.19	70	97	156
	.20	64	88	143
	.21	58	81	132
	.22	53	74	121
	.23	49	68	112
	.24	45	63	104
	.25	42	58	96
	.30	-	41	69
	.35	-	-	52
	.40	-	-	40
1,500	.10	229	309	462
	.11	195	263	403
	.12	167	227	354
	.13	145	198	312
	.14	126	174	277
	.15	111	154	248
	.16	99	137	222
	.17	89	123	200
	.18	80	110	181
	.19	72	100	165
	.20	65	91	150
	.21	59	83	138
	.22	54	76	126
	.23	50	70	117
	.24	46	64	108
	.25	43	60	100
	.30	-	42	71
	.35	-	-	53
	.40	-	-	41

(Continúa siguiente página)

(Continuación)

Tamaño de la Población	Razón de Error de Muestreo a Desviación Estándar	Tamaño de Muestra Necesaria para un Nivel de Confianza de:		
		90%	95%	99%
2,000	.10	238	322	500
	.11	201	274	432
	.12	172	235	376
	.13	148	205	330
	.14	129	179	291
	.15	113	157	258
	.16	101	140	231
	.17	90	125	207
	.18	81	112	187
	.19	73	102	169
	.20	66	92	154
	.21	60	84	141
	.22	55	77	129
	.23	50	71	119
	.24	46	65	110
	.25	43	60	101
	.30	-	42	71
	.35	-	-	53
	.40	-	-	41

Figura 5. Tabla de Tamaño de Muestra para el Muestreo de Variables