

**DOCUMENTO TECNICO N° 67**  
**Versión 0.1**



Consejo de  
Auditoría Interna  
General de  
Gobierno

Gobierno de Chile

# **MUESTREO ESTADÍSTICO PARA LA AUDITORÍA INTERNA DE GOBIERNO**

## **MUESTREO DE LA UNIDAD MONETARIA (MUM)**

*Este documento es parte de una serie de guías técnicas que desarrollan elementos teóricos y prácticos sobre inferencia estadística y técnicas de muestreo para auditores internos gubernamentales.*

© Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2016.  
N° Registro Propiedad Intelectual: A-273589

**Marzo 2015**

**MINISTERIO  
SECRETARÍA  
GENERAL DE LA  
PRESIDENCIA**

**CAIGG  
Área de Estudios**

## TABLA DE CONTENIDOS

<b><u>MATERIAS</u></b>	<b><u>PÁGINA</u></b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	2
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>II.- CONCEPTOS SOBRE MUESTREO DE LA UNIDAD MONETARIA (MUM)</b>	4
1.- Muestreo con Probabilidad Proporcional al Tamaño de Muestra	4
a.- Requerimiento del MUM	4
b.- Supuestos Inherentes del MUM	4
c.- Ventajas y Desventajas del MUM	4
2.- Procedimiento para el MUM	6
3.- Plan de Muestreo MUM	8
4.- Modelos que Relacionan los Riesgos	10
5.- Factores Influyentes en el Tamaño de Muestra para Pruebas Sustantivas	11
6.- Criterio para Cálculo de la Materialidad	12
<b>III.- GLOSARIO DE PRINCIPALES TÉRMINOS UTILIZADOS EN MUESTREO ESTADÍSTICO</b>	13
<b>IV.- BIBLIOGRAFÍA</b>	16

## PRESENTACIÓN

Como una de las iniciativas tendientes al fortalecimiento de la Auditoría Interna considerado en el Programa de Gobierno de S.E. la Presidenta de la República, Michelle Bachelet; el Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno, entidad asesora en materias de auditoría interna, control interno, gestión de riesgos y gobernanza, tiene el rol de promover la mejora continua de la función de auditoría interna gubernamental, y entregar recursos a la red de auditores para la generación de competencias y perfeccionamiento técnico de su trabajo, considerando las últimas tendencias de auditoría interna y las mejores prácticas aceptadas a nivel nacional e internacional.

En este ámbito, se pone a disposición de la red de auditores gubernamentales, el Documento Técnico N° 67, denominado “Muestreo Estadístico para la Auditoría Interna de Gobierno: Muestreo de la Unidad Monetaria (MUM)”. Este documento está concebido para ser una guía a ser aplicada por los profesionales de auditoría interna de la Administración del Estado, en el desarrollo de sus funciones, especialmente en la ejecución del trabajo del auditor en grandes poblaciones, donde tomar una muestra estadística representativa del universo, es clave para la validez de los resultados y conclusiones del trabajo.

El presente documento, es parte de una serie de guías técnicas que desarrollarán elementos teóricos y prácticos sobre inferencia estadística y técnicas de muestreo para auditores internos gubernamentales.

*Santiago, marzo 2015.*



**Daniella Caldana Fulss**  
***Auditora General de Gobierno***

## I.- INTRODUCCIÓN

El Consejo de Auditoría, en cumplimiento de la Política de Auditoría Interna General de Gobierno, implementada y propiciada por el Ejecutivo para el fortalecimiento y desarrollo de los organismos, sistemas y metodologías que permitan resguardar los recursos públicos y apoyar la gestión de la administración y los actos de Gobierno ha formulado la versión 0.1 del Documento Técnico N° 67 – “Muestreo Estadístico para la Auditoría Interna de Gobierno: Muestreo de la Unidad Monetaria (MUM)”.

Este documento es parte de una serie de guías técnicas que desarrollan elementos teóricos y prácticos, así como técnicas de muestreo para auditores internos gubernamentales. En particular se requiere leer previamente el Documento Técnico N° 64, denominado “Muestreo Estadístico para la Auditoría Interna de Gobierno: Conceptos Generales”.

En lo principal, el documento considera conceptos generales sobre muestreo de la unidad monetaria (MUM), en especial se describen los requerimientos, sus supuestos inherentes y las ventajas y desventajas de dicho método. También se trata el procedimiento para el MUM, el plan de muestreo MUM y los modelos que relacionan los riesgos. Por último se tratan los factores influyentes en el tamaño de muestra para pruebas sustantivas y el criterio para cálculo de la materialidad.

## II.- CONCEPTOS SOBRE MUESTREO DE LA UNIDAD MONETARIA (MUM)

### 1.- Muestreo con Probabilidad Proporcional al Tamaño de Muestra

Este plan de muestreo es también conocido como **Muestreo de la Unidad Monetaria (MUM)** y fue creado para las auditorías en pruebas de control de atributos y en pruebas de control de variables. Preferentemente es utilizado por los auditores en pruebas de control de variables (pruebas sustantivas).

#### a.- Requerimiento del MUM

En particular, este plan de muestreo tiene dos requerimientos principales:

- a) El auditor debe formular claramente el objetivo de la auditoría para poder lograr las conclusiones.
- b) El auditor debe tener especificada la población de la cual se tomará la muestra.

Esta técnica de muestreo tiene como unidad de muestreo, la unidad monetaria que utiliza la población en sus registros. En las empresas o industrias, la unidad monetaria puede ser un peso, una unidad de fomento, un dólar, etc.

#### b.- Supuestos Inherentes del MUM

- a) La tasa de errores en la población deben ser pequeños (menos de 10 por ciento) y la población debe contener 2000 o más elementos.
- b) La cantidad de errores en cualquier cuenta de la población no puede ser más que el valor total de la cuenta.

Si los supuestos del plan de muestreo MUM son válidos para la población en estudio y las conclusiones derivadas de la utilización del plan, coinciden con los objetivos de la prueba de auditoría, el auditor deberá considerar la posibilidad de aplicar el muestreo MUM.

#### c.- Ventajas y Desventajas del MUM

**Las principales ventajas del MUM son las siguientes:**

1. MUM cumple los objetivos de muestreo en auditoría y se puede utilizar fácilmente en el marco conceptual de las muestras de auditoría.

2. MUM soluciona el problema de la detección de un número muy pequeño de grandes errores (declaraciones falsas), debido a que los grandes valores tienen mayores posibilidades de ser incluidos en la muestra de auditoría. Con esto se logra romper la frecuencia de unidades de valores pequeñas en la muestra.
3. MUM es generalmente más fácil de usar que las técnicas clásicas de muestreo para variables. Los cálculos con las técnicas clásicas de muestreo para variables, son mucho más tediosos.
4. MUM se puede aplicar a una combinación de saldos de las cuentas del balance. Las pruebas se pueden realizar en conjunto, debido a que las unidades de muestreo son homogéneas.
5. MUM permite la utilización de la cantidad de materialidad tolerable de error sin necesidad de su asignación.
6. MUM suele dar lugar a un menor tamaño de la muestra en relación con las técnicas clásicas de muestreo de variables.
7. MUM no depende del supuesto de distribución normal de la variable.

**Las principales desventajas del MUM, son las siguientes:**

1. Su uso no es apropiado para un número pequeño de cuentas o partidas.
2. Cuando el número de errores crece, el tamaño de muestra crece y puede llegar a ser mucho más grande que el tamaño de muestra del muestreo clásico para variables.
3. Se puede exagerar el riesgo de muestreo cuando se encuentran errores y esta causa puede llevar al auditor a rechazar valores de libros de clientes que están correctos.

## 2.- Procedimiento para el MUM

Para utilizar MUM, primero se debe organizar la información que se dispone de la población, de la siguiente forma:

**Tabla N° 1:**

Número del Documento	Valor en Libros (\$)	Valores Acumulados	Asociación Unidad monetaria
1	500	500	0-500
2	1000	1500	501-1500
3	800	2300	1501-2300
4	2000	4300	2301-4300
5	3000	7300	4301-7300
6	1500	8500	7301-8500
7	700	9200	8501-9200
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

Para determinar el tamaño de muestra para un muestreo MUM, el auditor debe asumir el número de excepciones o desviaciones que está dispuesto aceptar en la población (criterio usual entre cero y tres excepciones). Se debe conocer el tamaño de la población (valor total de libros), estimar el valor materialidad de acuerdo a la unidad de muestreo considerada y fijar el nivel de riesgo (Factor de confiabilidad- Riesgo Beta).

El tamaño de muestra se determina de la siguiente forma:

$$n = \frac{(Factor\ de\ confiabilidad)(valor\ total\ de\ libros)}{Material\ tolerable - (materialidad\ esperada * factor\ de\ expansión)}$$

El factor de confiabilidad y el factor de expansión se obtienen de la siguiente tabla, de acuerdo al Riesgo Beta (Riesgo de aceptación incorrecta).

Se comete el Riesgo Beta, cuando se acepta un control que tiene errores en los procedimientos o en lo sustantivo. Al final de esta sección se presentará el modelo que relacionan los riesgos de la auditoría.

El factor de expansión depende del riesgo beta que se asuma, para las pruebas de control o sustantivas.

**Riesgo de Aceptación Incorrecta:**

	1%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	50%
Factor	1.9	1.6	1.5	1.4	1.3	1.25	1.2	1.0

**Riesgo Beta:**

**Tabla N° 2:**

Nº de Excepciones	1%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	50%
0	4.61	3.0	2.31	1.9	1.61	1.39	1.21	0.7
1	6.64	4.75	3.89	3.38	3.0	2.7	2.44	1.68
2	8.41	6.3	5.33	4.72	4.28	3.93	3.62	2.68
3	10.05	7.76	6.69	6.02	5.52	5.11	4.77	3.68
4	11.61	9.16	8.0	7.27	6.73	6.28	5.9	4.68
5	13.11	10.52	9.28	8.5	7.91	7.43	7.01	5.68
6	14.57	11.85	10.54	9.71	9.08	8.56	8.12	6.67

Por ejemplo, suponga que tiene un inventario cuyo total de libros asciende a \$ 225 millones para 50.000 artículos. Para determinar un tamaño MUM de muestra se asume:

- a) Materialidad tolerable de \$11,25 millones
- b) Materialidad Esperada de \$2,8 millones
- c) Riesgo de aceptación incorrecta (Riesgo Beta): 5%
- d) No se aceptan excepciones: Nº de excepciones: 0



**Tamaño de Muestra:**

$$n = \frac{225 * 3}{11,25 - (2,8 * 1,6)} = 99,70 \cong 100$$

Recordemos que el riesgo alfa, responde a la probabilidad de concluir que la población está materialmente incorrecta cuando, de hecho, es materialmente correcta.

Cuando se utiliza el muestreo MUM, el auditor no controla específicamente el riesgo alfa, sin embargo, los estudios de simulación han ayudado a establecer que la técnica de evaluación que utiliza el muestreo MUM, limita el riesgo alfa de 5%. Para limitar el riesgo alfa al 5%, el auditor determina tanto la más probable de las declaraciones equivocadas con sobreestimación y las equivocadas con subestimación.

Esto es:

$$DEQ(sobre) = \frac{\text{Suma de sobreestimaciones}}{n} * \text{Valor de libros}$$
$$DEQ(sub) = \frac{\text{Suma de subestimaciones}}{n} * \text{Valor de libros}$$

Los valores  $DEQ(sobre)$  y  $DEQ(sub)$ , son las mejores estimaciones que obtiene el auditor de los errores reales de sobreestimaciones y subestimaciones en la población.

### 3. Plan de Muestreo MUM

Tome una muestra de 100 artículos y si encuentra 0 excepciones acepte los procedimientos en lo sustantivo, de lo contrario rechácelos.

La evaluación de este resultado obtenido tiene respaldo, debido a que el riesgo del muestreo depende de procedimientos matemáticos de Probabilidades y Estadística y de la forma que se utilizó para realizar el muestreo.

El auditor puede usar un procedimiento similar usando muestreo **No Estadístico**, en este caso el riesgo de muestreo queda sujeto al criterio del auditor. El auditor determina el tamaño de muestra con la siguiente información:

- Riesgo Inherente (RI): Riesgo de declaración falsa material.
- Control de Riesgo (RC): Riesgo de descubrir una declaración falsa material.
- Detección del Riesgo de procedimientos: Riesgo de otros procedimientos de auditoría, como procedimientos analíticos que pueden fallar en descubrir una declaración falsa material.

**Tamaño de Muestra:**

$$n = \frac{\text{Valor total de libros} * \text{factor de riesgo}}{\text{Materialidad}}$$

El factor de riesgo se obtiene de la siguiente tabla:

**Tabla N° 3:**

	Confianza en el CI sobre otros Procedimientos de Auditoría			
Evaluación del RC y RI	Ninguna	Poca	Moderada	Sustancial
Máxima	3.0	2.7	2.3	2.0
Casi máxima	2.7	2.4	2.0	1.6
Moderada	2.3	2.1	1.6	1.2
Baja	2.0	1.6	1.2	1.0

Con el ejemplo anterior, suponga que el auditor evalúa el RC y RI ambos “casi máxima” y tiene confianza sustancial en el Control Interno (CI). Para calcular el tamaño de la muestra, el factor de riesgo se obtiene de la tabla anterior, en el cruce casi máxima con sustancial:

$$n = \frac{\$225 * 1,6}{\$11,25} = 32$$

Tomada la muestra, el auditor realiza la evaluación de los resultados, analizando si las causas de las excepciones encontradas se deben a:

- Procedimientos adicionales aplicados.
- Juicios sobre el control interno o la eficacia de procedimientos analíticos.
- Otras acciones o circunstancias.

La proyección del monto de excepciones se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{Proyección} = \frac{\left( \frac{\text{Suma de proporción}}{\text{sobre - subvaluación}} \right) * (\text{Total valor de libros})}{\text{Tamaño de la muestra}}$$

Por ejemplo, supongamos que el valor total de un inventario es de \$585 millones y que se ha considerado una materialidad de \$33,75 millones. El auditor evalúa el RI y RC “casi máxima” y tiene confianza sustancial en el Control Interno (CI). Con factor de riesgo 1,6 se calculó el

tamaño de muestra  $n = 28$ . Se seleccionó la muestra MUM, se auditaron y evaluaron los resultados y se determinaron las siguientes excepciones (millones de pesos):

**Tabla N° 4:**

Número De Documento	Valor Registrado	Valor Auditado	Sobrevaluación (Subvaluación)	Proporción
	4,75	4,64	0,11(sobrevaluado)	$0,11/4,75 = 0,023$
	2,60	1,80	0,80(sobrevaluado)	$0,80/2,60 = 0,31$
	1,40	1,54	0,14 (subvaluado)	$0,14/1,40 = (0,1)$
Suma de proporción sobrevaluación- subvaluación= 0,233				

$$\text{Proyección de la declaración falsa} = \frac{0,233 * \$585}{28} = \$4,868$$

#### 4.- Modelos que Relacionan los Riesgos

El riesgo de auditoría (RA) para las cuentas de un balance o para distintos niveles de transacciones, es una combinación de cuatro riesgos:

- Materialidad de los estados financieros: Riesgo inherente (RI).
- Conocimiento del control interno para detectar fallas o fraudes: Riesgo de control (RC).
- El Auditor utiliza procedimientos **No estadísticos** para detectar fallos o fraudes: Riesgos de procedimientos (RP).
- El Auditor utiliza procedimientos **Estadísticos** para detectar fallos o fraudes: Prueba de detalles para detectar el **Riesgo Beta** (RB).

$$RA = RI * RC * RP * RB$$

**Riesgo Beta**, es el riesgo de aceptación incorrecta (RB). El modelo de riesgo se determina de la siguiente forma:

$$RB = \frac{RA}{RI * RC * RP}$$

Con la ayuda de la siguiente tabla, podemos determinar el riesgo beta dado el valor del riesgo de control y del riesgo de procedimientos para la auditoría. El uso de esta tabla, se ha diseñado para un riesgo de auditoría de 5% y riesgo inherente 100% (1,0).

**Tabla N° 5:**

Valoración del RC	Riesgo de Procedimientos RP			
	10%	30%	50%	100%
	Riesgo Beta: RB			
10%	*	*	*	50%
30%	*	55%	33%	16%
50%	*	33%	20%	10%
100%	50%	16%	10%	5%

Determinar el Riesgo Beta, dados RI=1,0 y RA=0,05, con RC=50% y RP=30%. De la tabla se tiene el Riesgo Beta (RB) de 33%, valor que coincide con el valor que entrega la fórmula:

$$RB = \frac{RA}{RI * RC * RP} = \frac{0,05}{1,0 * 0,5 * 0,3} = 0,33$$

**5.- Factores Influyentes en el Tamaño de Muestra para Pruebas Sustantivas**

**Tabla N° 6:**

Factor	Condición que conduce a Muestra pequeña	Condición que conduce a Muestra grande	Factor relacionado para planificación sustancial de la muestra
Evaluación del RI	Baja valoración del nivel de RI	Alta valoración del nivel de RI	Riesgo de aceptación incorrecto
Evaluación del RC	Baja valoración del nivel de RC	Alta valoración del nivel de RC	Riesgo de aceptación incorrecto
Evaluación de otros riesgos y RP	Baja valoración del nivel de asociación y RP	Alta valoración del nivel de asociación y RP	Riesgo de aceptación incorrecto
Medida de declaración falsa tolerable para una cuenta específica	Medida más grande de declaración falsa tolerable	Medida más pequeña de declaración falsa tolerable	Declaración falsa tolerable
Tamaño esperado y frecuencia de declaraciones falsas	Menores declaraciones falsas o menor frecuencia	Mayores declaraciones falsas o mayor frecuencia	Evaluación de características de la población o universo
Tamaño de la población	No tiene efecto sobre el tamaño de muestra cuando la población es pequeña		

6.- Criterio para Cálculo de la Materialidad

**Tabla N° 7:**

Total de Activos entre US\$	Materialidad Planeada	Factor	Exceso sobre US\$
30 mil y 100 mil	1780	0,0312	30 mil
100 mil y 300 mil	3960	0,0215	100 mil
300 mil y 1 millón	8200	0,0145	300 mil
1 millón y 3 millones	18400	0,00995	1 millón
3 y 10 millones	38300	0,00674	3 millones
10 y 30 millones	85500	0,00461	10 millones
30 y 100 millones	178000	0,00312	30 millones
100 y 300 millones	396000	0,00215	100 millones
300 millones y 1 billón	826000	0,00145	300 millones
1 y 3 billones	1840000	0,000995	1 billón
3 y 10 billones	3830000	0,000674	3 billones
10 y 30 billones	8550000	0,000461	10 billones
30 y 100 billones	17800000	0,000361	30 billones
100 y 300 billones	39600000	0,000215	100 billones
300 billones.....	82600000	0,000145	399 billones

$$\text{Materialidad} = \text{Materialidad planeada} + (\text{factor} * \text{Exceso sobre US\$})$$

Por ejemplo, suponga que una empresa tiene un total de ingresos anuales de 15 millones de dólares. Para determinar la materialidad, en la tabla se ubica el intervalo donde se encuentra el total de ingresos y se realiza el siguiente cálculo:

$$\text{Materialidad} = \text{US\$}85.500 + (0,00461 * 5.000.000) = \text{US\$} 108.550$$

El valor 5.000.000, es la diferencia entre el total de ingresos, 15 millones y 10 millones, es decir, el exceso sobre 10 millones como se indica en última columna de la tabla. La materialidad calculada es: US\$ 108.550.

### III.- GLOSARIO DE PRINCIPALES TÉRMINOS UTILIZADOS EN MUESTREO ESTADÍSTICO

#### **Muestreo de Auditoría**

Aplicación de un procedimiento de auditoría a menos del 100% de los elementos de una población con el objetivo de sacar conclusiones acerca de toda la población.

#### **Riesgo del Muestreo**

Riesgo de que la conclusión del auditor interno basada en pruebas sobre muestras tal vez sea diferente de la conclusión a la que se arribaría si el procedimiento de auditoría se hubiese aplicado a todos los elementos de la población.

#### **Riesgo Residual**

La proporción de riesgo inherente que queda remanente luego de que la dirección implementa sus respuestas a los riesgos (a veces se lo denomina riesgo neto).

#### **Riesgo de Control**

Posibilidad de que las actividades de control fallen y no reduzcan el riesgo controlable a un nivel aceptable.

#### **Riesgo Controlable**

La parte del riesgo inherente que la dirección puede reducir a través de las actividades de gestión y las operaciones cotidianas.

#### **Riesgo No Derivado del Muestreo**

Es el riesgo asociado a cuestiones como realizar procedimientos de auditoría inapropiados, aplicar deficientemente un procedimiento apropiado o malinterpretar los resultados del muestreo.

#### **Muestreo de Atributos**

Método de muestreo estadístico que permite arribar a una conclusión acerca de una población en términos de una tasa de ocurrencia.

### **Riesgo de Evaluar el Riesgo de Control Demasiado Bajo**

Riesgo de que el auditor interno concluya erróneamente que la actividad de control especificada es más eficaz de lo que realmente es.

### **Tasa de Desviación Tolerable**

Tasa máxima de desviaciones que el auditor interno está dispuesto a aceptar y, aun así, concluir que la actividad de control es aceptablemente eficaz.

### **Tasa Esperada de Desviación de Población**

La mejor estimación que tiene el auditor interno de la tasa de desviación real en la población de elementos bajo análisis.

### **Selección de Muestra Aleatoria**

Garantiza que cada artículo de la población definida tenga las mismas posibilidades de ser seleccionado.

### **Muestreo Indiscriminado**

Técnica de selección no aleatoria que utilizan los auditores internos para seleccionar una muestra que se espera que sea representativa de la población.

### **Muestreo de Probabilidad Proporcional al Tamaño (PPS, en inglés)**

Forma modificada de muestreo de atributos que utilizan los auditores internos para establecer una conclusión en montos en pesos, en lugar de tasas de ocurrencia.

### **Muestreo por descubrimiento**

Caso especial de muestreo por atributo que se utiliza para determinar una probabilidad especificada de encontrar al menos un ejemplo de una ocurrencia (atributo) en una población. También se conoce como muestreo exploratorio.

### **Muestreo secuencial**

Tipo de muestreo por atributos, que permite frenar el muestreo para un cierto número de sucesos observados. Las unidades de muestreo se examinan en grupos hasta que la evidencia acumulada es suficiente para lograr una precisión y fiabilidad definida. También se conoce como muestreo de stop-or-go.

### **Pruebas de control**

Pruebas que se utilizan para determinar la efectividad del diseño y operación de los controles.

### **Muestreo de variable**

Plan de estadística que se utiliza para proyectar un carácter cuantitativo, como por ejemplo una cantidad de dinero. Muestreo de variable incluye media por unidad no estratificado, media por unidad estratificada, y la estimación de la diferencia.



#### IV.- BIBLIOGRAFÍA

- Auditoría, Alvin Arens, James Loebbecke. Pearson Prentice Hall.
- Auditoría Interna: Servicios de Aseguramiento y Consultoría. Kurt F. Reding. Fundación de Investigaciones del IIA.
- Audit Sampling. Dan Guy. John Wiley.
- Consejo para la Práctica 2320-3: Muestreo de Auditoría del Instituto de Auditores Internos (IIA).
- Estadística para Administradores. W. Mendenhall.
- Guía de Muestreo Estadístico en Auditoría Gubernamental. OFS Estado de Guanajuato. México.
- Introducción de la Estadística. Pedro Marín, apuntes de clases. Usach.
- Introducción a la Estadística para las Ciencias Sociales. Daniel Peña.
- Material técnico preparado para el Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno, por don Pedro Marín Álvarez, Profesor de Estado en Matemática y Estadística, Licenciado en Matemática, Magister en Estadística, Diplomado en Investigación de Operaciones y Doctor en Estadística©.
- Muestreo Estadístico, César Pérez. Pearson Prentice Hall.
- Muestreo: Diseño y Análisis, Sharon L. Lohr. Thomson.

**Registro de Propiedad Intelectual.  
Inscripción N° A-273589, año 2016.  
Santiago de Chile.**

**Se autoriza la reproducción parcial de esta obra, a condición de que se cite su fuente, título y autoría.**