	Guía de trabajo	U.M.AC-04 Edición 02
	Recomendaciones para el diseño y selección de una muestra	1 de 8

1. OBJETIVO

Proporcionar a los usuarios, los lineamientos básicos que le permitan realizar adecuadamente el diseño y selección de una muestra.

2. DESCRIPCION

Con frecuencia, en el INTECAP se realizan actividades de investigación ó de control que requieren de la selección de una muestra estadísticamente representativa algún tipo de muestra.

El muestreo ofrece beneficios importantes, en comparación con la alternativa a utilizar que es el censo.

Así se tiene que una muestra ahorra recursos, puede ser precisa y resulta mejor su control si los elementos de la muestra se contaminan o destruyen como consecuencia del estudio.

Existen diferentes tipos de procedimientos que se pueden utilizar para realizar un muestreo, pero fundamentalmente debe establecerse una clara distinción entre un muestreo “probabilístico “ y un muestreo “no probabilístico”.

En el muestreo “probabilístico, cada elemento de la población, tiene una oportunidad real de ser elegido, en el muestreo “no probabilístico” , la selección de elementos se basa parcialmente en el criterio del investigador.

Dadas las características del área operativa del INTECAP en dónde la ejecución de eventos puede dividirse en unidades heterogéneas, por ejemplo : regiones, centros de capacitación, departamentos de servicios directos al cliente, tipos de producto, especialidades ó la que se considere de interés para el estudio, es de utilidad aplicar un muestreo estratificado.

2.1 MUESTREO ESTRATIFICADO:

Es un procedimiento de muestreo en el que se divide la población en estratos mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos, y se toma una muestra aleatoria de cada estrato. Los estratos son mutuamente excluyentes , si los miembros de un estrato excluyen a los miembros de los demás estratos y son colectivamente exhaustivos si se utilizan todas las categorías posibles de una variable para definir los estratos.

Ejemplo:

Una muestra estratificada se selecciona de la siguiente forma:


Si se quiere medir la eficacia con la que se ejecutan los eventos de capacitación y asistencia técnica en una región del INTECAP.

Se construyen tantos estratos como tipos de eventos se quieren evaluar y se obtiene una muestra de cada uno de ellos, el total de esas muestras es la **muestra de la región**.

2.2 TAMAÑO DE MUESTRA

Para el cálculo del tamaño de la muestra se sugiere utilizar una de las siguientes fórmulas:

$$1) \quad n = \frac{z^2 N q}{z^2 q + p N e^2}$$

	Guía de trabajo	U.M.AC-04 <u>Edición 02</u>
	Recomendaciones para el diseño y selección de una muestra	2 de 8

En donde:

n = Tamaño de la muestra en el estrato

z = Valor correspondiente al área bajo la curva normal del valor de $\frac{(1-k)}{2}$.
(*ver tabla en anexo 1*)

e = Máximo error muestral permitido (error relativo)

p = Proporción que posee el atributo que interesa

q = Proporción que no posee el atributo que interesa

N = Universo

2)

$$n = \frac{P(1-P)}{\frac{E^2}{z^2} + \frac{P(1-P)}{N}}$$

En donde:

n = Tamaño de muestra del estrato


P = Proporción del estrato que posee el atributo de interés

E = Máximo error muestral permitido (error absoluto)

N = Universo

z = Valor correspondiente al área bajo la curva normal del valor de $\frac{(1-k)}{2}$.
(*ver tabla en anexo 1*)

El valor de P puede estimarse con base en pruebas pilotos o evaluaciones realizadas con anterioridad o asumir el 50% que da como resultado la muestra más amplia posible.

	Guía de trabajo	U.M.AC-04 <u>Edición 02</u>
	Recomendaciones para el diseño y selección de una muestra	3 de 8

Notas :

1. Para el cálculo de una muestra más pequeña se sacrifica el nivel de confianza
2. Máximo error muestral legal permitido $1-K$ y K = nivel de confianza.

Cálculo del tamaño de una muestra:

A manera de ejemplo, se tiene que en la Región Central, el Departamento de Servicios Directos al Cliente ejecuta 300 eventos durante el tercer trimestre del año en curso. Se desea estimar con un 90% de confianza el porcentaje de eventos que superan el 85% de eficacia en su ejecución.

Al analizar los listados de eventos a evaluar se nota que hay 200 eventos de capacitación y 100 de asistencia técnica, que difieren en cuanto a la metodología utilizada y al tipo de persona atendida. Por lo tanto se hace necesario dividirlos en dos estratos más homogéneos: Capacitación y Asistencia Técnica, calculando un tamaño de muestra para cada estrato. La sumatoria de ambas será la muestra a evaluar en la región.

A través de pruebas piloto en la misma región se estimó que el porcentaje que supera el 85% de eficacia en su ejecución es de 67%.

Utilizando la fórmula 1 en el estrato de Capacitación se obtiene que:

$$n = \frac{z^2 N q}{z^2 q + p N e^2}$$

$$N = 200$$

$$p = 0.67$$

$$q = (1-p) = (1-0.67) = 0.33$$


$$e = 0.149253^2$$

el error relativo se obtiene dividiendo el error absoluto $(1-90/100)$ dentro del valor de "p" que para el siguiente caso es: $0.10/0.67 = 0.149253$.

$$K = 0.90 \text{ y } Z = 1.65$$

El valor de Z con relación al 90% de confianza con el que se está trabajando se obtiene de la siguiente manera: $1-0.90 = 0.10 / 2$ (los extremos de las colas de la curva de distribución normal), lo cual es igual a 0.05. Este valor se busca en la tabla del anexo 1.

Si no se encuentra el valor exacto se toma el más cercano, pudiendo ser superior o inferior. El valor que se utiliza se forma con los primeros dos números que aparecen en la primera columna (z) y el segundo dígito es el que aparece en la primera fila de la columna del valor que se busca. En este caso es 1.65.

	Guía de trabajo	U.M.AC-04 Edición 02
	Recomendaciones para el diseño y selección de una muestra	4 de 8

$$n = \frac{2.7225 \times 200 \times 0.33}{2.7225 \times 0.33 + 0.67 \times 200 \times 0.022276} = \frac{179.685}{3.883409} = 46$$

Para el estrato de Asistencia Técnica aplicando la misma fórmula se obtiene una muestra de 36 eventos, por lo que la muestra de eventos a evaluar en la región es de 83.

El mismo ejemplo utilizando la fórmula 2 en el estrato Capacitación se obtiene que:


$$n = \frac{P(1-P)}{\frac{E^2}{z^2} + \frac{P(1-P)}{N}}$$

P = 0.67
E = 0.10²
k = 0.90
z = 1.65

El valor Z se obtiene de la misma forma que se explica en el ejemplo con la fórmula 1

$$n = \frac{0.67(1-0.67)}{\frac{0.01}{2.7225} + \frac{0.67(1-0.67)}{200}} = \frac{0.2211}{0.003673 + 0.0011055}$$

$$n = \frac{0.2211}{0.0047785} = 46$$

	Guía de trabajo	U.M.AC-04 <u>Edición 02</u>
	Recomendaciones para el diseño y selección de una muestra	5 de 8

En el estrato Asistencia técnica, al igual que con la formula 1, la muestra es de 37 eventos.

De acuerdo a lo anterior, hacer la evaluación a 83 eventos es suficiente para estimar la proporción que interesa.

2.3. EJEMPLO PARA SELECCIONAR LA MUESTRA

En el inciso anterior se determina el número de eventos que conforman la muestra, pero para seleccionar cuales de los 300 eventos son los que conforman esa muestra, se utiliza la tabla de números aleatorios del inciso 2, de la siguiente manera:


Se apunta con un lápiz sobre un punto aleatorio inicial en la tabla. Suponiendo que el lápiz señala la línea 15 de la columna 9 y se decide usar los últimos dos dígitos de la derecha, el primer evento seleccionado es el número 35. Ahora se puede proseguir en cualquier dirección para obtener los eventos restantes en la muestra. Suponiendo que antes de iniciar se decidió proseguir hacia la izquierda de la página, entonces el siguiente evento seleccionado es el número 56. Si se encuentra un número repetido se omite y se continúa en la misma dirección hasta encontrar el próximo.

Cualquier punto de inicio puede usarse y puede continuarse en cualquier dirección predeterminada. Si se va a utilizar más de una muestra, cada una debe tener su propio punto de partida.


Tanto el diseño del tamaño de la muestra como la selección de la misma puede realizarse a través de medios electrónicos.

3. RECOMENDACIONES:


1. Evaluar la conveniencia de realizar muestreo u optar por la alternativa que es el censo.
2. Es necesario que la persona que realice el muestreo tenga presente que la muestra debe ser representativa del universo que se desea investigar, es decir que haya elementos que reúnan todas las características de la población.
3. Definir claramente cual es la población en estudio.
4. Si se opta por dividir la población en estratos, asegurarse que los elementos que conforman los estratos son homogéneos, excluyentes (que no forman parte de otro estrato) y colectivamente exhaustivos (que no puede presentarse ninguna otra categoría adicional a las que se hayan establecido).
5. Para el caso particular del INTECAP, si se desea evaluar eventos, debe establecerse adecuadamente la población a evaluar, para evitar evaluar con mucha frecuencia algunos eventos y dejar de evaluar otros. Esto puede evitarse tomando como población sujeto de evaluación, todos aquellos eventos no evaluados y aquellos que necesitan ser evaluados más de una vez y dejando fuera los ya evaluados.

	Guía de trabajo	U.M.AC-04 <u>Edición 02</u>
	Recomendaciones para el diseño y selección de una muestra	6 de 8

ANEXO 1

	Guía de trabajo	U.M.AC-04 <u>Edición 02</u>
	Recomendaciones para el diseño y selección de una muestra	7 de 8

ANEXO 2

 Instituto Tecnológico de Capacitación y Productividad	Guía de trabajo	U.M.AC-04 <u>Edición 02</u>
	Recomendaciones para el diseño y selección de una muestra	8 de 8