

Anexo Técnico

Criterios del Registro Federal de Electores en materia de verificación del apoyo ciudadano para las peticiones de Consulta Popular

Agosto de 2017

Anexo Técnico

Ejercicio muestral para corroborar la autenticidad de las firmas en las peticiones de Consulta Popular

El artículo 33, párrafos 1 y 2 de la Ley Federal de Consulta Popular establece lo siguiente:

Artículo 33. El Instituto, a través de la Dirección Ejecutiva del Registro Federal de Electores dentro del plazo a que se refiere el artículo anterior, verificará que los nombres de quienes hayan suscrito la consulta popular aparezcan en las listas nominales de electores y que la suma corresponda en un número equivalente, al menos, al dos por ciento de la lista nominal de electores.

Una vez que se alcanzó el requisito porcentual a que se refiere el párrafo anterior, la Dirección Ejecutiva del Registro Federal de Electores deberá realizar un ejercicio muestral para corroborar la autenticidad de las firmas de acuerdo a los criterios que defina al respecto la propia Dirección Ejecutiva.

Para dar cumplimiento al párrafo segundo de este artículo y dada la facultad legal que tiene la Dirección Ejecutiva del Registro Federal de Electores (DERFE) para establecer los criterios que orientarán el ejercicio muestral, es preciso determinar el tamaño de muestra y, posteriormente, el esquema de muestreo para elegir a los elementos, en este caso registros de ciudadanas y ciudadanos, que formarán parte de la muestra.

Determinación del tamaño de muestra

El universo o población para corroborar la autenticidad de las firmas, es la base de datos que contiene a todos los ciudadanos catalogados como "Encontrado", es decir, aquellas ciudadanas y ciudadanos que hayan suscrito la petición de Consulta Popular y que se encuentran registrados en la Lista Nominal de Electores.

Para determinar el tamaño de muestra se deben de tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El propósito de este esquema de muestreo es identificar a las y los ciudadanos que reconocen haber firmado el Formato para la obtención de firmas ciudadanas para consulta popular.

- El cálculo del tamaño de muestra se obtendrá suponiendo la mayor varianza; es decir, donde podría esperarse que la mitad de las y los ciudadanos confirmen haber firmado la consulta y la otra mitad no ($p=0.5$).
- El diseño de la muestra se basa en una precisión de $\pm 4.0\%$ con una confianza del 95%.

En la determinación del tamaño de muestra se utilizaron las siguientes expresiones matemáticas:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Donde:

n : tamaño de muestra

$$n_0 = \frac{z^2 p(1-p)}{\delta^2}$$

p : proporción de firmas coincidentes (en este caso 0.5)

z : valor de la abscisa de una distribución normal estándar correspondiente a una probabilidad acumulada de 97.5% (un valor de 1.96)

δ : precisión (margen de error máximo deseado, en este caso $\pm 4.0\%$)

N : tamaño de la población (número de ciudadanos catalogados como "Encontrado")

Estas expresiones matemáticas dependen del tamaño de la población (N) y éste varía de acuerdo con el porcentaje de ciudadanas y ciudadanos que se encuentren efectivamente en la Lista Nominal de Electores, los que estén catalogados como "Encontrado".

Por lo que es necesario calcular diferentes escenarios para determinar el tamaño de muestra, donde se propongan diversos tamaños de la Lista Nominal de Electores y opciones de porcentajes de ciudadanas y ciudadanos que efectivamente se encuentran en dichos listados nominales (ver Apéndice).

De acuerdo con estos posibles escenarios y los argumentos presentados en el apéndice, se determinó que un tamaño de muestra suficiente para verificar la autenticidad de las firmas es de **600 ciudadanas y ciudadanos**.

Ahora bien, para asegurar que se autentifiquen las 600 firmas, se necesita calcular una sobre muestra de acuerdo con los dos criterios siguientes:

1. El porcentaje de ciudadanas y ciudadanos que no viven en el domicilio registrado en su credencial para votar, que de acuerdo a la Verificación Nacional Muestral de 2017 es de 20%.
2. El porcentaje de no respuesta se estima en 15%.

Dadas las consideraciones anteriores, el tamaño de muestra que se recomienda seleccionar en la base de datos de las y los ciudadanos que hayan suscrito la consulta popular y que se encuentran registrados en la Lista Nominal de Electores, es de **850 ciudadanas y ciudadanos**, con el objetivo de autenticar un total de **600 firmas**.

Selección de la muestra

Una vez determinado el tamaño de muestra, ésta se seleccionará de acuerdo con un diseño de muestreo sistemático con arranque aleatorio, donde la primera unidad se selecciona de manera aleatoria y el resto, automáticamente de acuerdo con un plan determinado.

Para seleccionar la muestra se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se ordenará a la población en forma ascendente, empleando como criterio de ordenación al número consecutivo que se asignó a cada uno de las y los ciudadanos relacionados en la base de datos de ciudadanos clasificados como "Encontrado".
2. Se calculará el número $k = \frac{N}{n}$, denominado salto, donde N es el número de registros clasificados como "Encontrado" y n es el tamaño de muestra.
3. Se genera un número aleatorio r entre 0 y k . Para elegir al primer elemento de la muestra se obtiene la parte entera de r y se le suma 1, el número que resulta es la posición que ocupa en el marco muestral el primer elemento seleccionado.
4. El segundo elemento seleccionado es el de la posición coincidente con la parte entera de $r + k$, más 1; el tercero es el de la posición coincidente con la parte entera de $r + 2k$, más 1, y así sucesivamente, el i -ésimo elemento a seleccionar es el de la posición coincidente con la parte entera de $r + (i - 1)k$, más 1; hasta completar el tamaño de muestra n .

Una vez seleccionada la muestra se procederá a la verificación de la autenticidad de las firmas.

Apéndice

En las siguientes tablas se muestran los resultados de la formulación de distintos escenarios que tienen como objetivo determinar el tamaño de muestra idóneo para realizar el ejercicio muestral para corroborar la autenticidad de las firmas.

Tabla 1. Escenarios del número de ciudadanas y ciudadanos que pueden formar a la población

En esta tabla se calcularon distintos escenarios de tamaños de la población de acuerdo a diferentes opciones de tamaños de Lista Nominal y porcentajes de ciudadanas y ciudadanos que se encuentran registrados en dicho listado.

Lista Nominal	Porcentaje de los ciudadanos solicitantes y registrados respecto a la Lista Nominal			
	2%	3%	4%	5%
80,000,000	1,600,000	2,400,000	3,200,000	4,000,000
85,000,000	1,700,000	2,550,000	3,400,000	4,250,000
90,000,000	1,800,000	2,700,000	3,600,000	4,500,000
95,000,000	1,900,000	2,850,000	3,800,000	4,750,000
100,000,000	2,000,000	3,000,000	4,000,000	5,000,000

Tabla 2. Escenarios de tamaños de muestra

Bajo los mismos escenarios planteados en la *Tabla 1*, en esta tabla se muestran los resultados de los cálculos de diferentes tamaños de muestra de acuerdo con las expresiones matemáticas presentadas en el apartado “*Determinación del tamaño de muestra*” de este Anexo Técnico.

Lista Nominal	Porcentaje de los ciudadanos solicitantes y registrados respecto a la Lista Nominal			
	2%	3%	4%	5%
80,000,000	600.00	600.08	600.12	600.14
85,000,000	600.02	600.09	600.12	600.14
90,000,000	600.03	600.09	600.13	600.15
95,000,000	600.04	600.10	600.13	600.15
100,000,000	600.05	600.11	600.14	600.16

Se observa que a pesar de que se registren importantes cambios en el tamaño de la población (ver *Tabla 1*) con un valor mínimo y máximo de 1.6 y 5 millones, respectivamente; el tamaño de muestra se mantiene prácticamente igual, alrededor de 600 firmantes. Esto es, grandes cambios en el tamaño de la población no implican cambios de la misma magnitud en el tamaño de la muestra.

Esta situación sucede debido a que en la expresión matemática que se utiliza para calcular el tamaño de muestra:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Conforme aumenta el tamaño de la población N , el cociente $\frac{n_0}{N}$ converge a cero y se mantiene el tamaño de muestra n_0 .

Por lo expuesto anteriormente, la propuesta de un tamaño de muestra efectivo de **600 ciudadanas y ciudadanos** es suficiente para estimar con un 95% de confianza y una precisión de $\pm 4.0\%$ la proporción de firmas auténticas en la población.