

## **Candidaturas independientes**

Diseño muestral para seleccionar una muestra de apoyos ciudadanos de los **aspirantes a candidaturas independientes a la Presidencia de la República** para verificar su documentación

Marzo de 2018

## Diseño muestral

Con el propósito de verificar la documentación recabada de los ciudadanos que ofrecen su apoyo a los **aspirantes a candidatos independientes a la Presidencia de la República** se analizarán los registros de una muestra probabilística seleccionada mediante el siguiente esquema de muestreo.

### 1. Determinación del tamaño de muestra

La población o marco muestral estará constituido por el 100% de los registros correspondientes a apoyos ciudadanos del aspirante que estaban incluidos en la Lista Nominal y que fueron recabados mediante la aplicación diseñada para recabar apoyos ciudadanos (APP).

Debido a que la ley establece como requisito que los aspirantes a este tipo de candidatura independiente cuenten con el apoyo de por lo menos el 1% de la Lista Nominal al 31 de agosto de 2017 y que los apoyos estén distribuidos en por lo menos diecisiete entidades federativas, y en cada una de estas recaben como mínimo el 1% de ciudadanos que conformen su lista nominal, el tamaño de muestra se calculó por entidad federativa.

Las consideraciones para determinar el tamaño de muestra por entidad federativa son:

- El parámetro a estimar es la proporción de apoyos ciudadanos del aspirante, incluidos en la Lista nominal, con documentación válida.
- El diseño de la muestra establece para el parámetro a estimar una precisión de  $\pm 5.0\%$  al 95% de confianza.
- El parámetro a estimar puede presentar la máxima varianza, es decir, puede ocurrir que la mitad de los registros tengan documentación válida y la otra mitad no.

El cálculo del tamaño de muestra se realizó a partir de la siguiente expresión matemática:

$$(1) \quad n = \frac{Z^2 p(1-p)}{\delta^2}$$

donde:

- n*: tamaño de muestra  
*p*: proporción de apoyos ciudadanos del aspirante con registro en la Lista nominal con documentación válida (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)  
 $\delta$  precisión (margen de error muestral máximo deseado)

Con base en la expresión (1) se calculó el tamaño de muestra para cada entidad obteniendo como mínimo 357 registros, en el caso de Baja California Sur, y como máximo 383, para el estado de México.

El tamaño de muestra calculado se ajustó con el factor de corrección por finitud, a partir de la siguiente expresión:

$$(2) \quad n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

donde:

- n'*: tamaño de muestra ajustado por factor de finitud.  
*n*: corresponde al tamaño de muestra calculado con la expresión (1)  
*N*: número de apoyos requeridos por estado (*umbral*).

Con base en lo anterior se obtuvieron los tamaños de muestra para cada una de las entidades. La suma de registros para todo el país ascendió a 12,006.

Después de tener el tamaño de muestra por estado se obtuvo la fracción de muestreo<sup>1</sup>, en algunas entidades, principalmente las de mayor tamaño de lista nominal, la fracción de muestreo era de menos de 1%, por lo que se obtuvo también el tamaño de muestra para cada estado distribuyendo los doce mil registros entre las 32 entidades, considerando el número mínimo de apoyos que le corresponden a cada una.

El tamaño de muestra final de la entidad correspondió al máximo entre ambas cantidades, de manera que el total de registros en muestra de todo el país fue de 15,433. En el cuadro siguiente se presentan los resultados.

---

<sup>1</sup> La fracción de muestreo se refiere al porcentaje de registros en la muestra respecto al total de registros.

**Tamaño de muestra por entidad federativa**

Entidad federativa	Umbral (1% de LN al 31/ago/17)	Tamaño de muestra teórico (precisión=5%) (A)	Distribución de 12,000 registros con base en el UMBRA (B)	Tamaño de muestra Max {A,B}
<b>Total nacional</b>	<b>866,593</b>	<b>12,006</b>	<b>12,000</b>	<b>15,433</b>
Aguascalientes	9,097	369	126	369
Baja California	26,369	379	365	379
Baja California Sur	5,007	357	69	357
Campeche	6,246	362	86	362
Coahuila	20,846	377	289	377
Colima	5,176	358	72	358
Chiapas	34,168	380	473	473
Chihuahua	26,593	379	368	379
Ciudad de México	74,656	382	1,034	1,034
Durango	12,470	373	173	373
Guanajuato	42,541	381	589	589
Guerrero	24,544	378	340	378
Hidalgo	20,573	377	285	377
Jalisco	57,722	382	799	799
México	114,593	383	1,587	1,587
Michoacán	33,360	380	462	462
Morelos	14,086	374	195	374
Nayarit	8,234	367	114	367
Nuevo León	37,804	380	523	523
Oaxaca	27,899	379	386	386
Puebla	43,549	381	603	603
Querétaro	15,247	375	211	375
Quintana Roo	11,576	372	160	372
San Luis Potosí	19,203	377	266	377
Sinaloa	20,805	377	288	377
Sonora	20,415	377	283	377
Tabasco	16,580	375	230	375
Tamaulipas	25,589	378	354	378
Tlaxcala	8,939	368	124	368
Veracruz	56,407	382	781	781
Yucatán	14,965	375	207	375
Zacatecas	11,347	372	157	372

## 2. Esquema de selección de la muestra

Para seleccionar la muestra, para cada entidad federativa, se emplea un muestreo sistemático con arranque aleatorio, donde la primera unidad se elige de manera aleatoria y el resto, automáticamente de acuerdo con el procedimiento descrito a continuación.

- a. Se ordena el marco muestral de forma ascendente, empleando como criterio de ordenación el número de folio de cada ciudadano que apoya al aspirante a candidato independiente.
- b. Se calcula el número  $k = \frac{A}{n'}$ , denominado salto, donde **A** es el número total de apoyos para el aspirante a candidatura independiente en Lista nominal y **n'** es el tamaño de muestra.
- c. Se genera un número aleatorio  $r$  entre 1 y  $k$ . Para elegir al primer elemento de la muestra se obtiene la parte entera de  $r$  y se le suma uno, el número que resulta es la posición que ocupa en el marco muestral el primer elemento seleccionado.
- d. El segundo elemento seleccionado es el de la posición coincidente con la parte entera de  $r + k$ , más uno; el tercero es el de la posición coincidente con la parte entera de  $r + 2k$ , más uno, 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 uno; hasta completar el tamaño de muestra  $n'$ .

### 3. Resultados

Con base en la revisión de los registros de la muestra se obtuvieron los porcentajes de apoyos válidos y apoyos con inconsistencias, para éstos últimos se identificaron tres tipos de inconsistencia: 1) Fotocopia de la Credencial para Votar (CPV), 2) CPV no válida y 3) Simulación de la CPV.

Cabe destacar que el error de muestreo de todos los indicadores quedó por debajo del 1%, para todos los aspirantes.

#### Porcentaje de apoyos válidos <sup>a/</sup> y apoyos con inconsistencias, observados y estimados, por aspirante según fuente de información, marzo 2018

Aspirante e Indicador (%)	Resultado censal (revisión total de apoyos)	Resultados a partir de la muestra			
		Estimación puntual	Precisión (error de muestreo)	Límite inferior	Límite superior
<b>JAIME HELIODORO RODRIGUEZ CALDERON</b>					
Porcentaje de Apoyos Válidos	67.54	67.05	<b>0.79</b>	66.25	67.84
Porcentaje de Inconsistencias	<b>32.46</b>	32.95	<b>0.79</b>	32.16	33.75
Fotocopia de la CPV	17.22	17.67	<b>0.73</b>	16.94	18.40
CPV No Válida	1.98	1.99	<b>0.31</b>	1.68	2.31
Simulación de la CPV	13.27	13.29	<b>0.47</b>	12.82	13.76
<b>ARMANDO RÍOS PITER</b>					
Porcentaje de Apoyos Válidos	14.42	14.39	<b>0.74</b>	13.65	15.13
Porcentaje de Inconsistencias	<b>85.58</b>	85.61	<b>0.74</b>	84.87	86.35
Fotocopia de la CPV	8.33	8.34	<b>0.54</b>	7.80	8.89
CPV No Válida	0.59	0.53	<b>0.14</b>	0.39	0.66
Simulación de la CPV	76.66	76.74	<b>0.84</b>	75.90	77.58
<b>MARGARITA ESTER ZAVALA GÓMEZ DEL CAMPO</b>					
Porcentaje de Apoyos Válidos	79.71	79.34	<b>0.66</b>	78.68	80.00
Porcentaje de Inconsistencias	<b>20.29</b>	20.66	<b>0.66</b>	20.00	21.32
Fotocopia de la CPV	19.63	19.87	<b>0.65</b>	19.22	20.52
CPV No Válida	0.62	0.74	<b>0.15</b>	0.60	0.89
Simulación de la CPV	0.04	0.04	<b>0.04</b>	0.00	0.08

a/ Los resultados de la muestra sólo tienen capacidad de inferencia sobre los apoyos recabados mediante la APP.