



CDMX a 5 de Mayo de 2016

Lic. Juan Osiris Santoyo de la Rosa
Secretario Ejecutivo
Instituto Nacional Electoral – INE Zacatecas
P R E S E N T E

Por medio del presente, y en observancia de las obligaciones establecidas en el Acuerdo **INE/CG238/2015** del Consejo General del Instituto Nacional Electoral, por el cual se establecen los lineamientos y criterios de carácter científico que deberán observar las personas físicas o morales que pretendan ordenar y realizar encuestas de salida y/o conteos rápidos para la jornada electoral del día 5 de Junio de 2016, me permito presentar a usted la metodología de la empresa DIME S.C. V. (**Servicios del Campo Dime**), para su registro ante la Secretaría Ejecutiva del Instituto Nacional Electoral - INE.

Al respecto, a continuación, se describe la metodología y la información sobre los criterios de carácter científico que **DIME** seguirá para realizar encuestas de salida y conteos rápidos durante la jornada electoral extraordinaria del 5 de junio de 2016 en el estado de **Zacatecas**, para la elección a gobernador de la entidad.

Estatat:

- Zacatecas

La metodología contempla la realización de al menos una encuesta de salida con sus respectivos conteos rápidos a nivel entidad.

- 1. Objetivos del estudio.** Estimar las preferencias electorales, durante y al finalizar la jornada electoral del 5 de junio de 2016, para la elección a Gobernador del estado de Zacatecas.

Servicios del campo DIME S.C
San Rafael Atlixco No.41 2do piso
Colonia Real del Moral
Iztapalapa
CDMX 09010
RFC: SCD110921T42
Teléfono 018001220505

2. **Marco muestral.** El marco muestral estará compuesto por el listado de secciones electorales en el estado de Zacatecas, con detalle de manzanas, listado nominal y referencias cartográficas. Se utilizarán las siguientes bases de datos para conformarlo:

Nombre del insumo	Fuente
Listado Nominal y Padrón Electoral	INE
Concentrado General de Secciones Electorales	INE
Catálogo de Información Geoelectoral	INE
Condensado de Información Geoelectoral Básica	INE
Catálogo de Rangos de Secciones por Municipio	INE
Catálogo de Secciones Electorales por Tipo	INE
Catálogo General de Localidades	INE
Catálogo de Manzanas	INE
Catálogo de Casillas	INE
Planos Urbanos Seccionales	INE
Planos por Secciones Individuales Urbanas	INE
Planos por Secciones Individuales Rurales	INE
Planos por Secciones Individuales Mixtos	INE

Encuesta de salida

3. Diseño muestral.

a. Población objetivo.

- i. Votantes en la elección de gobernador en la entidad de Zacatecas

- b. **Procedimiento de selección de unidades.** El diseño de muestreo para las encuesta de salida será probabilístico, bietápico, por conglomerados y con estratificación. Las etapas de muestra son:

- i. **Selección de secciones:** Se elegirán secciones mediante muestreo probabilístico con estratificación. La población objetivo será estratificada conforme a listado nominal utilizando *Hiper-Estratificación Óptima Numérica®*.

Servicios del campo DIME S.C
 San Rafael Atlixco No.41 2do piso
 Colonia Real del Moral
 Iztapalapa
 CDMX 09010
 RFC: SCD110921T42
 Teléfono 018001220505

- ii. **Selección de votantes:** Se elegirá un votante de manera sistemática al salir del lugar donde se ubica la casilla básica de las secciones en muestra.

Las unidades de muestreo correspondientes al diseño anterior serán:

Unidades primarias de muestreo	Secciones
Unidades secundarias de muestreo	Votantes

- c. **Procedimiento de estimación:** Se utilizarán estimadores de expansión simple de Narain (1951) y Horvitz-Thompson (1952). Los factores de expansión correspondientes consideran una expansión al tamaño de la población objetivo acorde con su probabilidad de inclusión de la muestra.
- d. **Tamaño y forma de obtención de muestra:** A continuación, se describen el tamaño de muestra para el estado de Zacatecas Para los cálculos se tomaron en cuenta las expresiones matemáticas que se pueden encontrar en la conocida monografía de Méndez, Eslava & Romero (2004) (pp. 12-15, 44-55) con título Conceptos Básicos de Muestreo, editado por el IIMAS-UNAM.

Cabe mencionar que la siguiente fórmula es para la estimación de proporciones bajo un diseño de muestreo aleatorio simple. Esta expresión se utilizará como base, posteriormente se afecta por un efecto de diseño aproximado calculando a partir de datos históricos de Numérica.

Sea n el tamaño de muestra que tenemos que,

$$n = \frac{1}{\frac{z_{\alpha/2}^2}{N-1} \frac{\delta^2}{P(1-P)} + \frac{1}{N}} \quad (1)$$

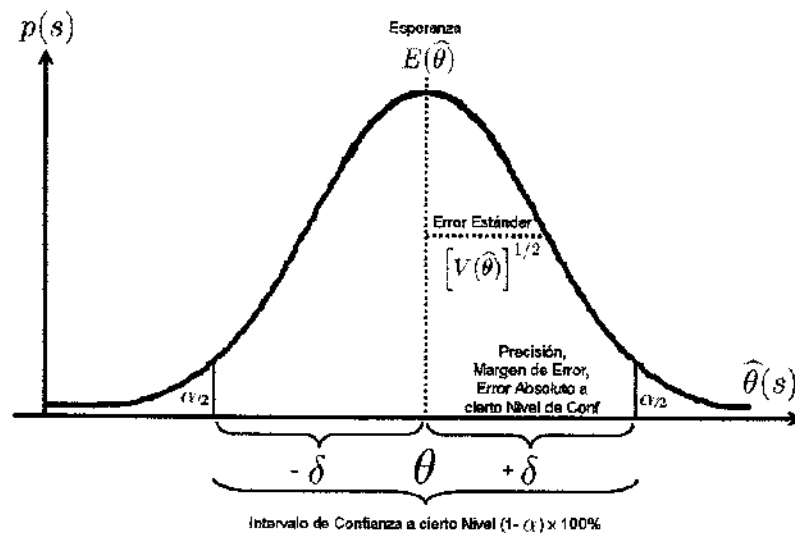
donde N representa el tamaño de la población, α representa el complemento a 1 del nivel de confianza a utilizar (e.g. si se utiliza un nivel de confianza del 95%, entonces α será 0.05), z_{α} representa el cuantil de una distribución Normal que acumula una probabilidad

de α , δ es el margen de error asociado a cierto nivel de confianza, P representa la proporción que se quiere estimar, que desconocemos y cuyo valor en la expresión anterior puede ser sustituido por alguno aproximado de estudios anteriores o de una prueba piloto.

Un supuesto conservador es asumir $P = 0.50$ de modo que $P(1 - P)$ se maximiza y por lo tanto se obtiene una n mayor (conservadora).

El siguiente grafico esquematiza cada uno de los componentes utilizados en la expresión del cálculo de tamaño de muestra. El grafico contempla en general la distribución muestral de un estimador $\hat{\theta}$ que estima el parámetro θ

Distribución Muestral de un Estimador.



Generalmente en ejercicios prácticos se utiliza un nivel de confianza del 95%, de modo que en la expresión anterior (1) se estaría utilizando un $\alpha = 0.05$. Posteriormente este tamaño de muestra se multiplica por el efecto de diseño correspondiente para obtener un tamaño de muestra para una proporción bajo cualquier diseño de muestreo. La expresión resultante puede ser despejada para calcular los márgenes de error.

La siguiente tabla muestra algunos ejemplos de cómo se obtendrían los tamaños de muestra a utilizar y los márgenes de error correspondientes (bajo muestreo aleatorio simple y bajo diseño de muestreo a utilizar que toma en cuenta la afectación por el diseño de muestreo).

Nombre del dominio	Número de Secciones	Listado Nominal	Tamaño de Muestra Secciones	Tamaño de Muestra (Votantes) Sup. 40 ent. por sección	Margen de Error MÁXIMO Teórico bajo MAS sup. 40 ent. por sección para la Encuesta de Salida (PESIMISTA)	Margen de Error ESPERADO Teórico bajo MAS sup. 40 ent. por sección para la Encuesta de Salida (REALISTA)	Margen de Error MÍNIMO Teórico bajo MAS sup. 40 ent. por sección para la Encuesta de Salida (OPTIMISTA)
Zacatecas	371	498,531	120	4,800	8.9%	2.9%	1.4%

Sobre la forma de obtención de la muestra esta sigue el procedimiento descrito en el apartado anterior donde se especifica el diseño de muestro. La implementación de tal diseño de muestreo y las estimaciones se realizan utilizando software de código abierto R, en particular los paquetes `sampling` y `samplingVarEst`.

e. Calidad de la estimación: confianza y error máximo implícito en la muestra seleccionada.

En la tabla anterior se muestran los errores teóricos de las estimaciones asumiendo un muestreo aleatorio simple (MAS). Se exhiben los márgenes de error teóricos esperados (realistas máximos) bajo el diseño de muestreo utilizado.

Es importante señalar que cada estimación tiene un error muestral que depende del diseño de muestreo y de la variabilidad en las respuestas. El día de la jornada electoral, los errores muestrales reales observados se estimarán considerando un nivel de confianza del 95% y el diseño de muestra utilizado sin necesidad de asumir un MÁS.

Como medida de calidad se propone el uso de coeficientes de variación estimados calculados a partir de la correcta estimación de varianza de los estimados utilizados, sin asumir un muestreo aleatorio simple.

f. **Tratamiento de la no respuesta.** La tasa de respuesta RR1 se calculará con base en los Standard Definitions de AAPOR.

Las frecuencias de los votantes que dejen en blanco o anulen la boleta simulada serán reportadas en la estimación de la preferencia electoral *bruta* y se asignarán proporcionalmente a los candidatos para la estimación de la preferencia *efectiva*.

4. **Método de recolección de datos.** En el caso de las encuestas de salida, se aplicarán entrevistas cara a cara a votantes al salir de las casillas con urna simulada y cuestionario estructurado aplicado en papel por encuestadores. Para ello, se hará uso de una boleta y urna simulada.
5. **Forma de procesamiento, estimadores e intervalos de confianza.** Se utiliza la teoría explicada en el apartado anterior sobre el tamaño de muestra. El procesamiento de información incluye varias rutinas de validación de información de campo y depuración de registros que alimentan los algoritmos de estimación.

La implementación de tales algoritmos de estimación se realiza utilizando rutinas propias de estimación, además de los paquetes R: `samplingVarEst` y `samplingEstimates`. Estos están disponibles en las siguientes dos ligas:

<http://cran.r-project.org/web/packages/samplingVarEst/index.html>

<http://cran.r-project.org/web/packages/samplingEstimates/index.html>

Tales paquetes son de reconocida calidad, e.g. son utilizados para la enseñanza de muestreo en la Universidad de Michigan, una institución de histórico abolengo en temas de muestreo. Los estimadores a utilizar fueron descritos anteriormente (estimadores para diseños de muestreo sin reemplazo con probabilidades desiguales) y la construcción de intervalos de confianza es aquella que se detalla en la monografía de Méndez, Eslava & Romero (2004) con título *Conceptos Básicos de Muestreo*, editado por el IIMAS-UNAM.

6. **Denominación del software.** Rutinas propias escritas en R y en C. Además, se utilizan los paquetes R: `sampling`, `samplingVarEst` y `samplingEstimates`.

Conteos Rápidos

La metodología de los Conteos Rápidos es similar a la descrita anteriormente. Sin embargo, el diseño de muestreo y el método de recolección tienen ligeras variaciones.

3. Diseño muestral para los Conteos Rápidos

a. Población objetivo:

- i. Votantes en la elección de gobernador en la entidad de Zacatecas

b. Procedimiento de selección de unidades.

El diseño de muestreo para los conteos rápidos será probabilístico con estratificación. En este caso, sólo hay una etapa de muestreo:

- **Selección de secciones.** Los Conteos Rápidos se realizarán en las mismas secciones electorales elegidas para las encuestas de salida. En cada sección en muestra, se censan las casillas.

-

c. Procedimiento de estimación.

Se utilizarán estimadores de expansión simple de Narain (1951) y Horvitz-Thompson (1952). Los factores de expansión correspondientes consideran una expansión al tamaño de la población objetivo acorde con su probabilidad de inclusión en muestra. También se utilizarán estimadores de razón de Hájek (1971) en aquellos casos en que sea pertinente utilizar estos en lugar de los de expansión simple.

d. Tamaño y forma de obtención de muestra.

A continuación, se describen los ejemplos de obtención del tamaño de muestra para Sonora y Nuevo León (Estados con los que se cuenta

patrocinador), sin embargo, es bueno aclarar que los demás estados Zacatecas, Campeche, Querétaro y Guerrero) así como el ejercicio nacional (Diputados Federales) también se estaría realizando bajo esta misma dinámica. **Las expresiones matemáticas utilizadas son las mismas que para la Encuesta de Salida, aunque con diferentes valores en su evaluación. Estos valores se detallan en la siguiente tabla:**

Entidad Federativa (Gobernador)	Proporción Estimada	Tamaño de la población de secciones	Tamaño de Muestra Secciones	Nivel de Confianza	Verificación de Normalidad (Variables Dicotómicas)		Cuantil de Normal Estándar a la Alpha/2	Margen de Error Absoluto para Muestreo Aleatorio Simple bajo Sup. Normalidad	Efecto de Diseño (aprox. E histórico)	Margen de Error MÍNIMO Teórico bajo MAS sup. 40 ent. por sección para la Encuesta de Salida (OPTIMISTA)
	P	N	n	(1=Alpha)	nP>5	N(1-P)>5	Z(alpha/2)	Delta MAS	Deff	Delta esperado MÁXIMO
Zacatecas	50%	371	120	95%	120	120	1.959964	7.4%	0.14	2.2%

- e. **Calidad de la estimación:** confianza y error máximo implícito en la muestra seleccionada. En la tabla anterior se muestran los errores teóricos de las estimaciones asumiendo un muestreo aleatorio simple (MAS). Se exhiben los márgenes de error teóricos esperados (realistas máximos) bajo el diseño de muestreo utilizado.

Es importante señalar que cada estimación tiene un error muestral que depende del diseño de muestreo y de la variabilidad en las respuestas. El día de la jornada electoral, los errores muestrales reales observados se estimarán considerando un nivel de confianza del 95% y el diseño de muestra utilizado sin necesidad de asumir un MÁS. Como medida de calidad se propone el uso de coeficientes de variación estimados calculados a partir de la correcta estimación de varianza de los estimadores utilizados sin asumir un muestreo aleatorio simple.

- f. **Tratamiento de la no respuesta.** En este caso no se tiene un cálculo de tasa de respuesta.

Las frecuencias de los votos por candidatos no registrados, votos en blanco o votos nulos serán reportadas en la estimación de la votación *bruta* y se eliminarán para la estimación de la votación *efectiva*.

- 4. Método de recolección de la información.** Los encuestadores recabarán la información de los resultados de las elecciones de gobernador publicados en las casillas (i.e. sábanas) de las secciones en muestra al finalizar la jornada electoral.

En caso de que la información que recabe DIME sea publicada de manera directa, y en cumplimiento al Acuerdo INE/CG220/2015 del Consejo General del Instituto Nacional Electoral, se anexa los *curriculum vitae* de la persona encargada de los cálculos estadísticos correspondientes.

- Alejandra Barrios ANEXO 1 Currículum y constancia educativa

- 5. Forma de procesamiento, estimadores e intervalos de confianza.** Se utilizarán los mismos principios descritos en la sección de encuesta de salida.

- 6. Denominación del software.** Se utilizará el mismo paquete informático descrito en la sección de encuesta de salida.

- 7. Patrocinador.**

- a. Para el caso de conteo rápido y encuesta de salida para la entidad de Zacatecas queda pendiente la confirmación de patrocinio. De primera instancia los recursos serán auspiciados por Servicios del Campo DIME S.C

Por otro lado, y en línea con lo requerido por el INE en lo referente a la identificación del personal que llevará a cabo las encuestas, en caso de contar con la acreditación, los entrevistadores que realicen el trabajo de campo de DIME cumplirán con el siguiente listado:

- Portarán en todo momento una identificación visible;

Servicios del campo DIME S.C
San Rafael Atlixco No.41 2do piso
Colonia Real del Moral
Iztapalapa
CDMX 09010
RFC: SCD110921T42
Teléfono 018001220505



- Contarán con la carta de acreditación del registro de la medición que se llevará a cabo y la cual será expedida por la Secretaría Ejecutiva o área homóloga;
- Contarán, con los gafetes correspondientes emitidos por la autoridad antes señalada de los cuales se anexa el listado del personal mínimo involucrado en dichas mediciones, mismo que se confirmará una vez contando con la acreditación
- El personal involucrado será consciente de las implicaciones del uso indebido de los gafetes; y
- Evitarán el uso de prendas de color rosa que pudieran confundirse con los chalecos de Supervisores Electorales y Capacitadores Asistentes Electorales;

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterarle la atención de mi más alta consideración.

ATENTAMENTE

Libeth Díaz Hurtado
Representante Legal
Servicios del Campo Dime S.c

Servicios del campo DIME S.C
San Rafael Atlixco No.41 2do piso
Colonia Real del Moral
Iztapalapa
CDMX 09010
RFC: SCD110921T42
Teléfono 018001220505