



Ciudad de México, 19 de mayo de 2016

[Redacted]
Secretario Ejecutivo
Instituto Electoral del Estado de Zacatecas
PRESENTE

Por medio del presente, y en cumplimiento de las obligaciones derivadas del Acuerdo **INE/CG220/2014** del Consejo General del Instituto Nacional Electoral por el que se establecen los lineamientos así como los criterios generales de carácter científico que deberán observar las personas físicas y morales que pretendan ordenar, realizar y/o publicar encuestas pro muestreo, encuestas de salida y/o conteos rápidos que tengan como fin dar a conocer preferencias electorales, así como preferencias sobre consultas populares durante los procesos electorales federales y locales, me permito presentar a usted la metodología de la empresa Field Research de México S.A. de C.V., para su **registro** ante la Secretaría Ejecutiva del Instituto Electoral del Estado de Zacatecas.

Sirva esta misiva para manifestar nuestra intención de realizar (1) una encuesta de salida y un (1) conteo rápido durante la jornada electoral del 5 de junio de 2016 del proceso local ordinario 2015-2016. En este sentido, solicito de la manera más atenta que se expidan a nuestro favor la **carta de acreditación** a la que se refiere el inciso b del numeral 7 de los Lineamientos derivados del acuerdo antes señalado. Asimismo, le pido tenga a bien otorgarnos **180 gafetes** de conformidad con los incisos c y d del mismo séptimo numeral de los citados Lineamientos.

1. Metodología

A continuación se describe la metodología y la información sobre los criterios de carácter científico que Field Research de México S.A. de C.V. seguirá para realizar los estudios antes mencionados.

1.1 Encuestas de Salida

1. **Objetivos del estudio:** Estimar las preferencias electorales para **gobernador** de Zacatecas durante la jornada electoral del 5 de junio de 2016.



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

3. **Diseño muestral.**

- a. **Población objetivo: Votantes** en la elección de gobernador de Zacatecas del 5 de junio de 2016.
- 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:
- 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®*. Esta metodología optimiza el número de estratos a utilizar conservando la homogeneidad al interior de los mismos.
 - 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.

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 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 Numérika.

Sea n el tamaño de muestra que tenemos que,

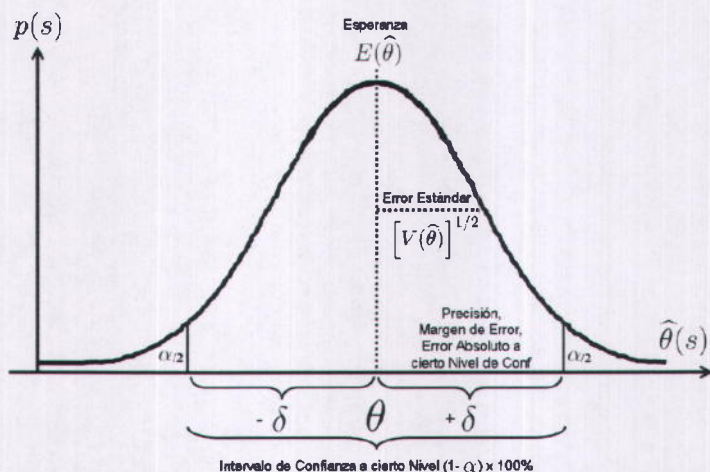
$$n = \frac{1}{\frac{z_{\alpha/2}^2}{N-1} \frac{\delta^2}{P(1-P)} + \frac{1}{N}} \quad (1)$$

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), $z_{\alpha/2}$ 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 sustituto 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 gráfico esquematiza cada uno de los componentes utilizados en la expresión del cálculo de tamaño de muestra. El gráfico 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).

Entidad Federativa (Gobernador)	Proporción estimada	Tamaño de la población (Listado Nominal)	Tamaño de Muestra Secciones (Referente)	Tamaño de Muestra Global (Sup. 40 entrevistas por sección)	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 Absoluto para el diseño a usar bajo Sup. Normalidad
	P	N	nSeccs	n	(1- Alpha)	nP>5	n(1-P)>5	Z(alpha/2)	delta MAS	Deff	delta esperado MÁXIMO
Zacatecas	50%	1, 130,827	100	4,000	95%	2,000	2,000	1.95996	1.55%	5.68	3.69%

Sobre la forma de obtención de la muestra esta sigue el procedimiento descrito en el apartado anterior donde se especifica el diseño de muestreo. 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. **Técnica de recolección de datos:** Entrevistas cara a cara en a votantes al salir de las casillas con urna simulada y cuestionario estructurado aplicado en papel por encuestadores.
5. **Cuestionario.** Boleta y urna simulada. Adicionalmente, se aplicará un cuestionario breve que permita perfilar a los votantes.
6. **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.

7. **Denominación del software.** Rutinas propias escritas en R y en C. Además se utilizan los paquetes R: sampling, samplingVarEst y samplingEstimates.
8. **Patrocinio:** Queda pendiente la confirmación de patrocinio. De primea instancia los recursos serán auspiciados por Field Research de México S.A. de C.V

1.2 conteos Rápidos

La metodología del Conteo Rápido es similar a la descrita anteriormente. Sin embargo, el diseño de muestreo y el método de recolección varían ligeramente.

1. Diseño muestral para los conteos Rápidos

- a. **Población objetivo:** Votantes en la elección de gobernador de Zacatecas del 5 de junio de 2016.
- 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.** El Conteo Rápido se realizará en las mismas secciones electorales elegidas para las encuesta 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 describe el tamaño de muestra. 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 Absoluto para el diseño a usar bajo Sup. Normalidad
	p	N	n	(1-Alpha)	nP>5	n(1-P)>5	Z(alpha/2)	delta MAS	Deff	delta esperado MÁXIMO
Zacatecas	50%	321, 280	100	95%	50	50	1.959964	9.80%	0.14	3.60%

- 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*.

2. **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 Field sea publicada de manera directa, y en cumplimiento al Acuerdo INE/CG220/2014 del Consejo General del Instituto Nacional Electoral, se anexa los *curriculum vitae* de la persona encargada de los cálculos estadísticos correspondientes.

- Axel Moreno Alfaro **ANEXO 1 Currículum y constancia educativa**

- 3. **Forma de procesamiento, estimadores e intervalos de confianza.** Se utilizarán los mismos principios descritos en la sección de encuesta de salida.
- 4. **Denominación del software.** Se utilizará el mismo paquete informático descrito en la sección de encuesta de salida.
- 5. **Patrocinador.**
 - a. Queda pendiente la confirmación de patrocinio. De primea instancia los recursos serán auspiciados por Field Research de México, S.A. de C.V

Por otro lado, y en línea con lo requerido por el IEEAGS 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 Field cumplirán con el siguiente listado:

- Portarán en todo momento una identificación visible;
- 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

C. [Redacted] Guerrero Lara
Representante Legal
Field Research de México S.A. de C.V.