



## Informe de Avances

---

Desarrollo del sistema del voto electrónico por internet para mexicanos residentes en el extranjero, enero 2017.

---

Unidad Técnica de  
Servicios de Informática

Feb-2017

---

## Contenido

---

<b>Contenido</b>	<b>2</b>
<b>Presentación</b>	<b>3</b>
<b>Plan de trabajo</b>	<b>4</b>
<b>Avances generados</b>	<b>5</b>
<b>Recursos Humanos</b>	<b>5</b>
<b>Comité Técnico Asesor</b>	<b>5</b>
<b>Análisis y diseño del Sistema</b>	<b>6</b>
<b>Esquemas de implementación del Sistema</b>	<b>6</b>
1. Adquisición de una solución comercial de voto electrónico	6
2. Desarrollo interno	10
3. Desarrollo conjunto con un tercero	13
<b>Auditorías</b>	<b>16</b>
1. Empresas que podrían participar.	17
<b>Consideraciones respecto a la Consulta Popular</b>	<b>19</b>
<b>Resumen de costos</b>	<b>21</b>
<b>Conclusiones generales</b>	<b>23</b>

---

## **Presentación**

---

El pasado 7 de septiembre de 2016, el Consejo General del Instituto Nacional Electoral (INE) aprobó la creación de la Comisión Temporal del Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero (CVMRE), encargada de supervisar el desarrollo de los trabajos, actividades y proyectos en materia del Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero (VMRE), de acuerdo con lo dispuesto por la LGIPE en su artículo 42, numeral 1, que establece que le compete al Consejo General integrar y presidir las comisiones temporales que considere necesarias para el desempeño de sus atribuciones.

En este sentido, el Consejo General aprobó el 24 de octubre de 2016, mediante el Acuerdo INE/CG770/2016, los *Lineamientos para el desarrollo del Sistema del Voto Electrónico por Internet para Mexicanos Residentes en el Extranjero (Lineamientos)*. Los *Lineamientos* establecen, en su numeral 8, que:

*“La CVMRE será la encargada de informar respecto del seguimiento de las actividades establecidas para el Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero, así como de los acuerdos que al respecto se generen.  
La CVMRE será informada mensualmente del desarrollo del sistema y podrá pedir opinión y asesoramiento de instancias nacionales e internacionales con experiencia en el voto desde el extranjero.”*

Por lo anterior, se presenta el siguiente informe, en el que se describe el avance en el proyecto del *Sistema de Voto Electrónico por Internet para Mexicanos Residentes en el Extranjero* (abreviado *Sistema*), en relación con las actividades realizadas durante el mes de enero de 2017.

## Plan de trabajo

Actividades	2016		2017												2018							
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
<b>Recursos Humanos</b> , reclutamiento y contratación del personal.																						
<b>Integración del Comité Técnico Asesor</b> , en funciones hasta el último día del mes de la elección.			◆																			
Versiones finales de los documentos de <b>análisis y diseño</b> del Sistema de Voto Electrónico.																						
<b>Contratación o adquisición</b> de infraestructura.																						
<b>Definición del esquema de desarrollo</b>																						
<b>Desarrollo y pruebas:</b> 1.Construcción, 2. Ajustes de auditoría inicial y 3. Ajustes adicionales y de auditoría final.																						
Contratación de <b>Auditoría</b> considerando: 1. Dictamen inicial y 2. Dictamen final.																						
<b>Elaboración y aprobación</b> , de materiales y procedimientos.																						

	Periodo de retraso conforme a la planeación original
	Evento importante que marca el inicio o fecha límite de una actividad
	Actividad en curso
	Actividad en riesgo de no concluir en el tiempo establecido

---

## **Avances generados**

---

### **Recursos Humanos**

Para la ejecución adecuada de las actividades contenidas en el plan de trabajo del desarrollo del *Sistema*, se definió una estructura de personal dividida en dos grupos: el primero se enfoca en realizar las actividades de administración, control, seguimiento, calidad e implementación del *Sistema*; y el segundo se enfoca en el desarrollo de la nueva versión del Sistema para el Registro de Solicitudes para el Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero.

Como parte de la administración del proyecto, se definió un plan de reclutamiento actualmente en ejecución para incorporar al personal que apoyará en las actividades antes mencionadas.

### **Comité Técnico Asesor**

En la aprobación de los *Lineamientos* se contempla la instalación de un Comité Técnico Asesor, cuyas actividades incluyen analizar y emitir recomendaciones para el diseño del *Sistema*, así como las actividades correspondientes a cada fase en el desarrollo del modelo operativo. En consonancia con estas actividades, a la fecha se han identificado posibles integrantes del Comité Técnico Asesor en apego a los requisitos establecidos en los Lineamientos.

- I. Demostrar que cuenta con conocimientos en sistemas de votación electrónica y experiencia profesional en alguna de las materias siguientes: criptografía, desarrollo seguro de software, seguridad informática, derecho electoral o ciencia política;
- II. No haber sido candidato a cargo de elección popular en los últimos tres años;
- III. No desempeñar o haber desempeñado cargo de elección popular durante los tres años anteriores a su designación;
- IV. No formar parte del Consejo General del Instituto o del Órgano de Dirección Superior del OPL, durante el periodo de implementación y operación del Sistema;
- V. No haberse desempeñado como miembro de dirigencias nacionales, estatales o municipales de partido político alguno en los últimos tres años, y

- VI. Su participación no debe generar un conflicto de interés con los involucrados en la planeación, ejecución, control y cierre del Voto Electrónico por Internet para Mexicanos Residentes en el Extranjero; en caso de presentarse, debe de hacerlo de conocimiento del Instituto.

## **Análisis y diseño del Sistema**

Se concluyó la documentación de arquitectura del *Sistema*, incluyendo la definición y organización de los distintos elementos estructurales que conformarán el *Sistema*, así como la especificación de las interfaces de los componentes, y cómo interactúan para cumplir con el objetivo.

La arquitectura se divide en cinco vistas:

1. La **vista lógica**: descripción de los módulos que compondrán el *Sistema* y su funcionamiento.
2. La **vista de procesos**: descripción de los aspectos de interacción entre los diversos componentes del *Sistema*.
3. La **vista de desarrollo**: descripción del *Sistema* desde la perspectiva de desarrollo de software, enfocada en la administración de componentes de software.
4. La **vista física**: descripción de los componentes de hardware de los que el *Sistema* dará uso.
5. La **vista de los casos de uso**: descripción de la interacción de las personas con el *Sistema*.

## **Esquemas de implementación del Sistema**

### **1. Adquisición de una solución comercial de voto electrónico**

Uno de los esquemas de implementación del *Sistema*, es la adquisición de una solución comercial. En virtud de que se han identificado en el mercado, a nivel mundial, distintas empresas con las que es factible llevar a cabo este esquema de implementación de la solución, se requeriría realizar una licitación pública internacional para la cual es importante considerar los siguientes aspectos:

## ***Tiempo***

Las consideraciones de **tiempo** son de suma importancia, ya que a partir de éstas se definirá en que momento estaría disponible una primera versión del sistema de voto electrónico por internet, misma que conforme a lo establecido en la LGIPE debe ponerse a consideración de dos entes auditores para que, en su caso, se emita el dictamen correspondiente. Como lo establece el Décimo Tercero Transitorio de la LGIPE el dictamen debe tenerse antes de que inicie el proceso electoral en que se utilice el sistema. En este rubro cabe destacar dos etapas:

### *I. Proceso de licitación y adjudicación*

El proceso de licitación pública internacional abierta, conforme a la normatividad del Instituto en materia de adquisiciones, requiere un tiempo estimado de **cuatro meses** para contar con un proveedor adjudicado.

Cabe señalar que este estimado no toma en consideración escenarios como la necesidad administrativa realizar una segunda vuelta en el proceso de licitación, con lo que el tiempo requerido para contar con un proveedor adjudicado se ampliaría considerablemente.

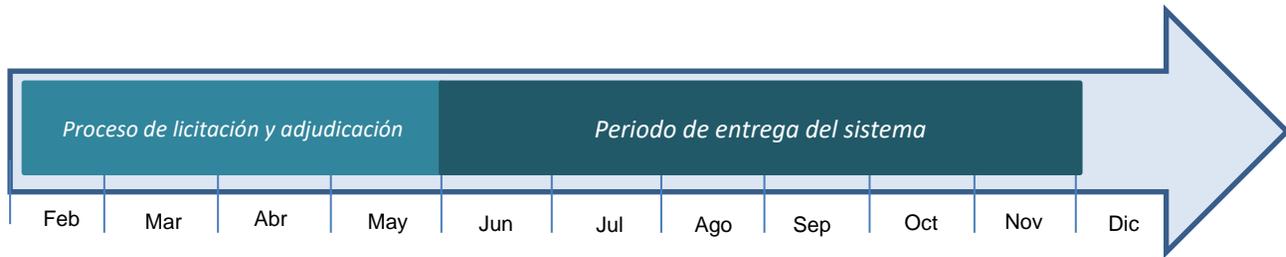
### *II. Periodo de entrega del sistema*

Tomando en cuenta la investigación de mercado realizada en el primer semestre de 2016, la personalización de la solución<sup>1</sup> puede llevar de **cuatro a seis meses**, periodo en el que las empresas realizarán los ajustes necesarios a sus soluciones para cumplir los requerimientos específicos del Instituto.

Considerando ambos rubros, el tiempo estimado para tener una primera versión del sistema llevaría **diez meses** (incluyendo el proceso administrativo).

---

<sup>1</sup> Se requiere que las empresas que cuentan con productos propios ya desarrollados, los adapten para cubrir la normatividad y necesidades del Instituto.



## Costo

Como parte del proceso de la investigación de mercado realizada en el primer semestre de 2016, se enviaron consultas de información a las empresas identificadas que proveen sistemas de voto electrónico por internet; a partir de la cual las empresas que se listan a continuación, fueron las que dieron una respuesta a la solicitud de información remitida, excluyendo a la empresa Scytl dada la experiencia previa del Instituto:

- Everyone Counts, Inc.
- Indra Sistemas, S.A. de C.V.
- Smartmatic, Inc.

El resumen de los **costos** de su oferta económica se presenta a continuación:

EMPRESA	Everyone Counts, Inc.	Indra Sistemas, S.A. de C.V.	Smartmatic, Inc.
COSTO	\$364'295,448.00 (MXN)	Propuesta de convenio de colaboración para un desarrollo en conjunto con el Instituto, en donde Indra Sistemas S.A. de C.V. proporcione recursos materiales y humanos que, combinados con el apoyo del Instituto, consoliden una versión del Sistema disponible para uso institucional.	\$4'980,689.40 (USD)

Es importante mencionar que **los esquemas de comercialización de los sistemas se basan en licencias por el número de personas que emiten su voto a través del mismos**, de tal forma que, para cada elección consecutiva, nuevamente se tendría que realizar el proceso de adjudicación y contratación con la erogación correspondiente de recursos cada vez que se desee utilizar el sistema.

Adicional al monto que resultara del proceso de adjudicación, se debe tomar en cuenta una erogación por aproximadamente **\$64.62 millones de pesos**, durante el ejercicio fiscal 2017 para abarcar los costos de las auditorías (\$43.72 millones), el Comité Técnico Asesor (\$2.28 millones), el personal de apoyo para la administración, control, seguimiento, calidad e implementación del proyecto (\$16.03 millones), y el personal para realizar las adecuaciones al Sistema para el Registro de Solicitudes para el Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero (\$2.59 millones), que incluya la opción para el Voto Electrónico por Internet, además del correo postal.

Para el ejercicio fiscal de 2018 se calcula que podrá requerirse una cantidad de aproximadamente el cincuenta por ciento de lo solicitado para el 2017, tomando en cuenta los ajustes que requiera el sistema durante el primer cuatrimestre del 2018, así como los requerimientos de operación, si se determina que el sistema sea vinculante para una o varias de las elecciones constitucionales —o consultas populares aprobadas— a celebrarse, que consideren el voto de los mexicanos residentes en el extranjero con base en la norma vigente. Esto último solo es aplicable para el personal de apoyo para la administración, control, seguimiento, calidad e implementación del proyecto y los procesos de auditoría que en su caso de implementen, considerando que el costo del software depende de **los esquemas de comercialización de los sistemas, mismos que se basan en licencias por el número de personas que emiten su voto.**

### ***Riesgos***

- Este esquema representa la **mayor erogación de recursos** para el Instituto, a razón de que los esquemas de comercialización se basan en el número de votantes por elección, misma que deberá realizarse por cada elección en la que se haga uso del sistema.
- Como parte de la investigación de mercado se identificó que los esquemas de comercialización **consideran un mínimo de 1 millón de votantes (personas que emitieron su voto)**, cifra que no es factible incluir como un compromiso institucional en un proceso de licitación para cualquier proveedor.
- Cabe señalar que, si se opta por este esquema, cada vez que se realice una elección, se deberá realizar una erogación conforme a los esquemas de

comercialización que establezca el proveedor a través del proceso licitatorio correspondiente.

- En caso de que se opte por este esquema, **no se cuenta el tiempo ni el presupuesto suficiente** para llevar a cabo el proceso administrativo y concluir el desarrollo del sistema dentro del plazo necesario para obtener el dictamen que mandata la Ley como condición para que esta modalidad de voto se pudiera utilizar, de manera vinculante, en el proceso electoral 2017-2018.

## **2. Desarrollo interno**

Como parte del presupuesto asignado al proyecto de Voto Electrónico, se cuenta con una estructura de plazas para la contratación de personal que desarrollaría el *Sistema*, en caso de que la decisión fuese el desarrollo interno. Si bien la Unidad cuenta con una Dirección dedicada al desarrollo de los sistemas informáticos institucionales, por las particularidades de los sistemas de votación electrónica por internet, especialmente para garantizar la secrecía del voto, es necesario mencionar los siguientes factores.

### ***Tiempo***

Para el desarrollo del sistema del voto electrónico, es esencial tener presente el factor **tiempo** para la ejecución de las actividades que se verían involucradas, las cuales podemos categorizar en dos rubros.

#### ***1. Contratación de personal***

Se debe llevar a cabo un proceso de reclutamiento con perfiles que tengan una experiencia amplia en el desarrollo de sistemas con procesos robustos de cifrado de datos, así como procesos similares al que se requiere para que se mantenga la secrecía del voto. Los requerimientos mínimos que debe cumplir el personal a cargo de la implementación de los procesos antes mencionados se listan a continuación:

- Académicos: amplio conocimiento en aritmética computacional, análisis y diseño de algoritmos, criptografía y criptoanálisis, arquitectura de

computadoras, cómputo paralelo, seguridad informática y desarrollo seguro de software.

- Experiencia: codificación de algoritmos criptográficos, participación en revisión y validación de implementaciones.

Generalmente los expertos que cumplen este perfil, se encuentran trabajando en laboratorios especializados de seguridad, en empresas que comercializan sistemas de votación electrónica e instituciones académicas que cuentan con productos o han participado en el desarrollo de votación electrónica.

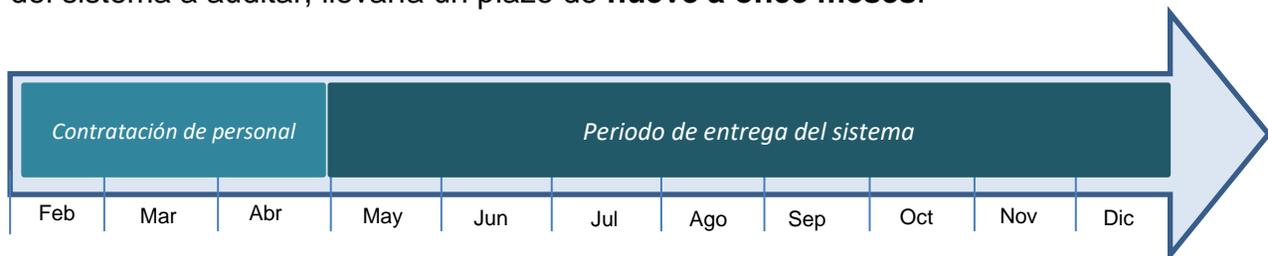
Es necesario reiterar que adicionalmente a los expertos antes mencionados, se requiere un equipo de desarrollo para analizar los requerimientos actuales, estructurar la base de datos que se requiera, diseñar la interfaz gráfica, codificar las funciones, generar la documentación correspondiente y demás actividades propias del desarrollo de sistemas computacionales.

Tomando en cuenta lo anterior, el reclutamiento de personal tomará como mínimo, **tres** meses.

## II. *Desarrollo del sistema*

El estimado de tiempo en el desarrollo del sistema es de **seis a ocho meses**. Sin embargo, el tiempo estimado puede verse afectado como producto de la falta de experiencia que tiene el Instituto con el análisis y diseño, desarrollo y pruebas de este tipo de sistemas informáticos.

Tomando en cuenta ambos rubros, el tiempo estimado para tener una primera versión del sistema a auditar, llevaría un plazo de **nueve a once meses**.



### **Costo.**

El **presupuesto** considerado para la plantilla de personal por honorarios eventuales que sería contratado para desarrollar el sistema del voto electrónico por internet es de **\$5.98 millones de pesos**; sin embargo, derivado de la contratación del personal especializado existe la posibilidad de tener que solicitar mayores recursos en este rubro.

Adicional al monto antes señalado, se debe tomar en cuenta una erogación por aproximadamente **\$70.44 millones de pesos** durante el ejercicio fiscal 2017 para abarcar los costos de las auditorías (\$43.72 millones), el Comité Técnico Asesor (\$2.28 millones), la contratación y adquisición de bienes y servicios para la implementación del sistema (\$5.82 millones), el personal de apoyo para la administración, control, seguimiento, calidad e implementación del proyecto (\$16.03 millones), y el personal para realizar las adecuaciones al Sistema para el Registro de Solicitudes para el Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero (\$2.59 millones), que incluya la opción para el Voto Electrónico por Internet, además del correo postal.

Para el ejercicio fiscal de 2018 se calcula que inicialmente podrá requerirse una cantidad de aproximadamente el cincuenta por ciento de lo solicitado para el 2017, tomando en cuenta los ajustes que requiera el sistema durante el primer cuatrimestre del 2018, así como los requerimientos de operación, si se determina que el sistema sea vinculante para una o varias de las elecciones constitucionales —o consultas populares aprobadas— a celebrarse, que consideren el voto de los mexicanos residentes en el extranjero con base en la norma vigente.

### **Riesgos**

- Se requiere llevar a cabo un **proceso de reclutamiento y contratación** de personal altamente especializado cuya identificación y contratación puede significar un reto importante por las propias características de los perfiles requeridos. Adicionalmente se debe considerar la adquisición de equipo de cómputo, mobiliario y acondicionamiento del lugar de trabajo para el personal contratado.
- Aunque se cuenta con la experiencia en el desarrollo de sistemas, es importante resaltar que **el Instituto no ha desarrollado un sistema de voto electrónico por internet con carácter vinculante para una elección constitucional;**

específicamente no se cuenta con experiencia en la implementación de protocolos criptográficos como firmas a ciegas, cifrado homomórfico y redes-mezcladas, los cuales se utilizan exclusivamente en sistemas de votación electrónica para garantizar la secrecía del voto (desvinculando al votante con su voto). Generalmente quienes tienen la experiencia en el desarrollo de las técnicas antes mencionadas, se encuentran trabajando en laboratorios especializados de seguridad, en empresas que comercializan sistemas de votación electrónica e instituciones académicas que cuentan con productos o han participado en el desarrollo de votación electrónica. Esto implica un riesgo elevado en que la estimación de tiempos y recursos (materiales y humanos) que se requieran para el desarrollo del software no sea exacta.

- Cabe señalar que —derivado de que se requieren perfiles altamente especializados— es probable que durante el desarrollo, y por el grado de especialización del equipo que se logre conformar, se identifiquen necesidades específicas adicionales, lo que podría implicar la incorporación de elementos no considerados inicialmente, que se traduzcan en un incremento en los costos asociados a esta modalidad. Algunos de estos factores podrían ser: la adquisición de bibliotecas de programación especializadas, módulos para implementación de algoritmos específicos, así como el licenciamiento o adquisición de herramientas requeridas tanto para el desarrollo como para la óptima ejecución de pruebas de los protocolos criptográficos.
- En caso de que se opte por este esquema, el **tiempo no sería suficiente** para concluir el desarrollo del sistema dentro del plazo necesario para obtener el dictamen que mandata la Ley como condición para que esta modalidad de voto se pudiera utilizar, de manera vinculante, en el proceso electoral 2017-2018.

### **3. Desarrollo conjunto con un tercero**

La empresa Indra Sistemas, S. A., como respuesta a la consulta realizada, indicó su interés en hacer un convenio de colaboración con el INE para el desarrollo del *Sistema*, que permita integrar esfuerzos técnicos de Indra con la experiencia operativa del Instituto para la adaptación y fortalecimiento de su plataforma de voto electrónico, tomando en cuenta que tienen un presupuesto destinado para desarrollo e investigación.

Derivado de lo anterior se trabajó en un proyecto de contrato que se compartió a la Dirección Jurídica, obteniendo las siguientes consideraciones principales.

- El Instituto no cuenta con antecedentes de instrumentos que se hayan suscrito, en los términos sugeridos, toda vez que se trata de un esquema de colaboración a celebrar con una empresa de carácter privado (Indra Sistemas México, S.A. de C.V.).
- Del convenio no se desprende algún pago por parte del Instituto hacia la empresa.

Asimismo, por parte de la Dirección Jurídica se hacen las siguientes consideraciones:

- Se debe exigir a la empresa el cumplimiento de las actividades y/o entregables haciendo las consideraciones necesarias ante un eventual caso de incumplimiento del convenio.
- Para pactar el compromiso se tendría que elaborar un contrato en el cual se especifique claramente el objeto, la vigencia, entregables, fechas, elementos técnicos, así como penas convencionales en caso de incumplimiento.
- Se tendría que prever efectos hacía el futuro de la contratación, es decir, si el INE gozará de garantía, licencia, soporte técnico, capacitación, almacenamiento y si es así, por cuánto tiempo.

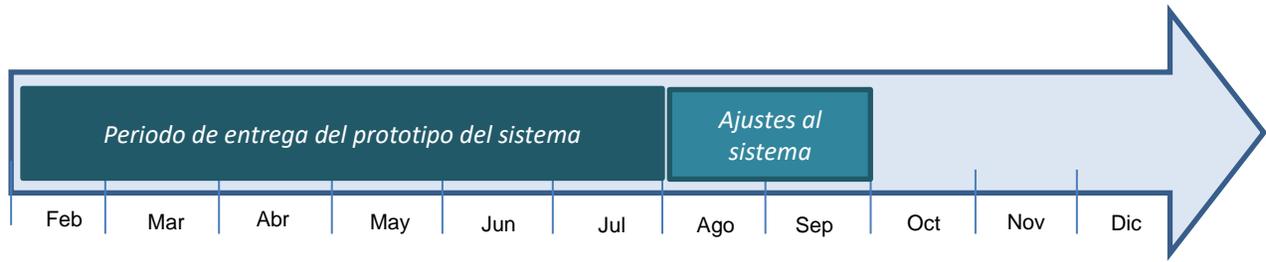
Derivado de la opinión jurídica recibida, de manera conjunta con Indra, se modificó la propuesta inicial del convenio para dar lugar a un proyecto de contrato que atiende las consideraciones arriba mencionadas.

Si evaluamos los parámetros de tiempo y costo en esta opción tenemos como resultado lo siguiente:

### ***Tiempo***

Indra Sistemas, S. A, menciona que el **tiempo** que le llevaría en la adecuación del sistema de voto electrónico por internet de acuerdo a las necesidades del INE será de **cinco a seis meses**, para tener un primer prototipo y se comprometería a realizar los ajustes necesarios para contar con el sistema dentro del plazo establecido por el Transitorio de la Ley.

Esta propuesta parte del supuesto que el celebrar un convenio de colaboración fuera aprobado en el mes de diciembre de 2016, para iniciar los trabajos de desarrollo en el mes de enero de 2017. En consecuencia, a la fecha existe el riesgo de no poder contar con el sistema auditado en el mes de septiembre, conforme a lo que establece el Transitorio que indica la Ley.



### **Costo.**

No obstante de que en esta opción no se requiere la erogación de recursos financieros por parte del Instituto en el rubro correspondiente al desarrollo del sistema, como parte de la propuesta de Indra, se requiere un monto aproximado de **\$70.44 millones de pesos** durante el ejercicio fiscal 2017 para abarcar los costos de las auditorías (\$43.72 millones), el Comité Técnico Asesor (\$2.28 millones), la contratación y adquisición de bienes y servicios para la implementación del sistema (\$5.82 millones), el personal de apoyo para la administración, control, seguimiento, calidad e implementación del proyecto (\$16.03 millones), y el personal para realizar las adecuaciones al Sistema para el Registro de Solicitudes para el Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero (\$2.59 millones), que incluya la opción para el Voto Electrónico por Internet, además del correo postal.

Para el ejercicio fiscal de 2018 se calcula que podrá requerirse una cantidad de aproximadamente el cincuenta por ciento de lo solicitado para el 2017, tomando en cuenta los ajustes que requiera el sistema durante el primer cuatrimestre del 2018, así como los requerimientos de operación, si se determina que el sistema sea vinculante para una o varias de las elecciones constitucionales -o consultas populares aprobadas- a celebrarse, que consideren el voto de los mexicanos residentes en el extranjero con base en la norma vigente.

### **Riesgos**

- Esta es la opción que representa la menor erogación de recursos por parte del Instituto, así como el menor tiempo para su implementación.
- Al tratarse de un contrato de colaboración no es factible aplicar las sanciones por incumplimiento en el mismo esquema que en el caso de adquisiciones y contrataciones bajo el amparo del Reglamento del Instituto en la materia.
- De las consultas realizadas tanto a la Dirección Ejecutiva de Administración como a la Dirección Jurídica, se considera que este tipo de contratación puede ser viable.
- En caso de que se optara por esta opción y tomando en consideración los tiempos de ejecución y toda vez que no se cuenta con la aprobación para celebrar un contrato de este tipo, existe un riesgo de no concluir el desarrollo del sistema dentro del plazo necesario para obtener el dictamen que mandata la Ley como condición para que esta modalidad de voto se pudiera utilizar, de manera vinculante, en el proceso electoral 2017-2018.

### **Auditorías**

En relación al voto por la vía **electrónica** la Ley en su Artículo 343 indica, que el sistema de voto por medios electrónicos que apruebe el Consejo General del INE, deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Ser auditable en cada una de las etapas de su desarrollo e implementación;
- b) Darle oportunidad al votante de corroborar el sentido de su voto antes de su emisión;
- c) Evitar la coacción del voto, garantizando el sufragio libre y en secreto;
- d) Garantizar que quien emite el voto, sea el ciudadano mexicano residente en el extranjero que tiene derecho a hacerlo;
- e) Garantizar que el ciudadano mexicano residente en el extranjero no pueda emitir más de un voto, por la vía electrónica u otra de las previstas en esta LGIPE, y
- f) Contar con un programa de resultados electorales en tiempo real, público y confiable.

Adicionalmente, en el Décimo Tercero artículo transitorio de la Ley, se indica que el INE no podrá poner a disposición de los mexicanos en el extranjero la modalidad electrónica de votación, hasta en tanto se haga pública la comprobación del sistema que se pretenda

utilizar. Para el efecto de la comprobación, se deberá contar con el dictamen de al menos dos empresas de prestigio internacional.

A efectos de garantizar lo indicado en la Ley y de conformidad con los *Lineamientos*, para la comprobación del sistema (dictamen) los entes auditores deberán ejecutar al menos las siguientes actividades:

1. Pruebas de funcionalidad
2. Pruebas de desempeño
3. Análisis de vulnerabilidades
4. Pruebas de denegación de servicio
5. Pruebas de penetración
6. Revisión de código fuente
7. Revisión de los procesos de desarrollo de software

### 1. Empresas que podrían participar.

En el segundo semestre de 2016 se realizó una investigación de mercado en la que se identificó a las siguientes empresas:

- a) SLI Compliance, una división independiente de Gaming Laboratories International.
- b) Ernst & Young
- c) KPMG
- d) Bureau Veritas
- e) PricewaterhouseCoopers

De dicha investigación se resume en la siguiente tabla:

AUDITORA	UBICACIÓN	SERVICIOS QUE OFRECE
<b>SLI Compliance</b>	4720 Independence Road Street, Wheat Ridge CO, USA 80033.	-Administración de riesgos -Aseguramiento de calidad pruebas y certificación de software y hardware.  Dicha compañía provee un amplio rango de pruebas y consultoría en sistemas de votación electrónica.
<b>Ernst &amp; Young México, Mancera S.C.</b>	Av. Ejército Nacional 843, torre B piso 4, Antara Polanco, Ciudad de México, México, 11520.	-Auditoría -Impuestos -Finanzas -Contabilidad -Servicios de cálculos estudios actuariales asesoramiento en la gestión de la empresa.
<b>KPMG Cárdenas Dosal S.C.</b>	Blvd Manuel Ávila Camacho No 176, Piso 1, Ciudad de México, 11650.	Servicios de Auditoría Impuestos Asesoría al mercado.

AUDITORA	UBICACIÓN	SERVICIOS QUE OFRECE
<b>Pricewaterhouse Coopers México</b>	300 Madison Ave., 7th Floor, New York, NY, USA, 10017	Servicios de auditoría Consultoría. Asesoramiento legal y fiscal a las principales compañías, instituciones y gobiernos a nivel global
<b>Bureau Veritas México</b>	Av. Ejército Nacional 418, 1er Piso, Ciudad de México, 11570	Servicios de ensayo inspección y certificación.

El legislador estableció que el dictamen inicial tiene que darse previo al inicio del proceso electoral que corresponda, cuando generalmente este tipo de auditorías se establecen previo al inicio de operación de los sistemas. Derivado de esta situación se tienen tiempos muy ajustados para el desarrollo de un sistema que pueda ser puesto a disposición de los entes auditores. Esta restricción obligaría a ratificar con los posibles entes auditores identificados la factibilidad de llevar a cabo la revisión requerida en las fechas establecidas en la Ley.

Cabe señalar que adicionalmente a las consideraciones temporales para la realización de las posibles auditorías, **se tienen que especificar y acordar previamente los criterios** necesarios que deban ser tomados en cuenta para acreditar a los dos posibles entes auditores como **empresas de prestigio internacional**.

Considerando lo anterior y tomando en cuenta que la realización de las auditorías corresponde al 57.21% del total del presupuesto asignado para el proyecto en 2017, cantidad que asciende a los \$43.72 millones de pesos, se debe ponderar el riesgo de que las auditorías no concluyan en el tiempo necesario que establece la Ley y que los resultados que se entreguen por parte de los entes auditores difieran entre sí.

Cabe señalar que, no obstante que se han realizado eventos de voto electrónico a nivel nacional, **no se tiene el conocimiento de que se hayan realizado auditorías en la materia**. En este contexto no se identifican empresas que tengan experiencia en la auditoría a sistemas de votación electrónica a nivel nacional, por lo que se cuenta exclusivamente con la identificación de las empresas a nivel internacional.

Ahora bien, es importante considerar que con independencia de las auditorías establecidas en la normatividad, es importante que para cada una de las futuras aplicaciones del esquema de votación electrónica por Internet, es necesario ejecutar una auditoría que ratifique que las condiciones auditadas originalmente prevalecen, con lo que se da certeza a cada evento de manera independiente.

## Consideraciones respecto a la Consulta Popular

Tomando en cuenta que el desarrollo del Sistema de Voto Electrónico considera todos los cargos a elección a nivel federal y estatal para los cuales se permite el voto de los mexicanos residentes en el extranjero, así como la participación en consultas populares aprobadas conforme a la norma vigente, resulta pertinente analizar si el dictamen emitido por al menos dos empresas de prestigio internacional -como mandata la Ley- es un elemento legal necesario para que el Sistema pueda ser vinculante para las propias Consultas Populares.

En este contexto, la modalidad de votación electrónica para mexicanos residentes en el extranjero está sujeta al cumplimiento de lo establecido en el décimo tercero transitorio de la LGIPE, en el que se plantea **la realización de la auditoría al sistema, por dos empresas de prestigio internacional, antes de que inicie el proceso electoral.**

*Décimo tercero. **El voto de los mexicanos en el extranjero por vía electrónica, se realizará hasta en tanto** el Instituto Nacional Electoral haga pública la comprobación del sistema a utilizar para la emisión del voto en dicha modalidad. Para tal efecto, deberá **contar con el dictamen de al menos dos empresas de prestigio internacional.** Dicho sistema deberá acreditar certeza absoluta y seguridad comprobada, a efecto de garantizar el efectivo ejercicio del derecho al voto de los ciudadanos mexicanos residentes en el extranjero. Para ello, el sistema que establezca el Instituto deberá garantizar, entre otros aspectos:*

- a) Que quien emite el voto, sea el ciudadano mexicano residente en el extranjero, que tiene derecho a hacerlo;*
- b) Que el ciudadano mexicano residente en el extranjero no pueda emitir más de un voto, por la vía electrónica u otra de las previstas en esta Ley;*
- c) Que el sufragio sea libre y secreto, y*
- d) La efectiva emisión, transmisión, recepción y cómputo del voto emitido.*

*En caso de que el Instituto determine la adopción de un sistema para la emisión del voto de los ciudadanos mexicanos residentes en el extranjero, **deberá realizar la comprobación a que se refiere el presente transitorio antes de que inicie el proceso electoral del año 2018.** De no contar con dicha comprobación para el proceso electoral referido, lo dispuesto en este transitorio será aplicable para los procesos electorales subsecuentes, hasta que se cuente con la comprobación respectiva.*

Ahora bien, la Ley Federal de Consulta Popular en su artículo 4 reconoce el derecho de los **ciudadanos mexicanos residentes en el extranjero a ejercer su derecho al voto en la consulta popular** exclusivamente cuando la consulta coincida con la elección de Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, aplicando en lo conducente lo dispuesto en el Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales.

En ese tenor, el acuerdo INE/CG770/2016 por el que se aprobaron los Lineamientos para el desarrollo del sistema del voto electrónico por internet para mexicanos residentes en el extranjero, en su segundo punto de acuerdo establece:

*SEGUNDO. Se aprueba que **el sistema** que se desarrollará en términos de los Lineamientos aprobados en el Punto de Acuerdo Primero, **se utilizará hasta que este Consejo General determine**, en su caso, **el uso de la modalidad** del voto electrónico por internet para los mexicanos residentes en el extranjero y **una vez que se cumplan los requisitos contemplados en el Artículo Décimo Tercero Transitorio de la Ley General de Instituciones y Procedimientos Electorales.***

Asimismo, en punto de acuerdo primero transitorio del citado acuerdo se estableció lo siguiente:

*PRIMERO. **La aplicación de** las disposiciones contenidas en el **Título IV "De las Auditorías" de los Lineamientos** señalados en el Punto Primero del presente Acuerdo, **se realizará una vez que este Consejo General, determine** en su caso que el Voto Electrónico por Internet para Mexicanos Residentes en el Extranjero tenga **carácter vinculante**, tomando en consideración los plazos mínimos, tanto en procedimientos administrativos como de ejecución, que se requieren para realizar una auditoría con los alcances definidos en los citados Lineamientos y emitir el Dictamen correspondiente.*

El referido Título IV "De las Auditorías" de los Lineamientos para el desarrollo del sistema del voto electrónico por internet para mexicanos residentes en el extranjero, en el numeral 55 establece:

***En caso de que el Consejo General determine que esta modalidad de voto tenga carácter vinculante para un proceso electoral o para consultas populares** previa realización de las pruebas públicas correspondientes, **el Instituto deberá someter el Sistema** de Voto Electrónico por Internet para Mexicanos Residentes en el Extranjero **a la Auditoría** que se describe en el presente capítulo, a través de instituciones nacionales o internacionales con prestigio internacional o empresas con prestigio internacional.*

Con los elementos antes expuestos, en una primera interpretación de la normativa vigente, se podría inferir que el dictamen establecido en el Décimo Tercero Transitorio de la LGIPE es una disposición que se debe atender para que se implemente de forma vinculante el sistema de Voto Electrónico para las Consultas Populares.

Es importante destacar que de acuerdo a buenas prácticas en materia de informática, a las experiencias nacionales e internacionales en la implementación de Voto Electrónico,

y conforme a estándares internacionales en materia de seguridad, **es requisito indispensable que cualquier ejercicio de participación ciudadana de carácter constitucional, que se realice por medios electrónicos, tenga el respaldo de una auditoría formal** realizada por un tercero previo a la puesta en operación del sistema, con el objetivo de brindar un mayor grado de certeza y confiabilidad, tanto en aspectos técnicos como de procedimientos.

A efecto de tener mayor claridad, de si la disposición establecida en el Décimo Tercero Transitorio de la LGIPE es aplicable a un sistema de votación electrónica para la Consulta Popular, se realizó una solicitud de opinión a la Dirección Jurídica del Instituto al respecto.

En este sentido mediante Oficio INE/DJ/DNYC/SC/1098/2017, por parte de la Dirección Jurídica, se hace notar que *el uso de la modalidad del voto electrónico por internet para los mexicanos residentes en el extranjero, incluso tratándose de consultas populares cuando estas coincidan con la elección de Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, podrá utilizarse hasta que el Consejo General lo determine y una vez que se cumplan con los requisitos contemplados en el artículo Décimo Tercero Transitorio de LGIPE, es decir, con todos los elementos que dicha disposición mandata, incluyendo la auditoría al sistema a que hace referencia.*

## Resumen de costos

La siguiente tabla contiene, a manera comparativa, el tiempo y costo estimado de cada esquema de implementación presentado en la sección anterior.

		ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN COMERCIAL DE VOTO ELECTRÓNICO (MILLONES DE PESOS)	DESARROLLO CONJUNTO CON UN TERCERO (MILLONES DE PESOS)	DESARROLLO INTERNO (MILLONES DE PESOS)
<b>TIEMPO ESTIMADO</b>		10 meses	8 meses	11 meses
				\$5.98**
	Adquisición o desarrollo del sistema	\$104.08 * a \$364.29	Ninguno	Puede incrementar para la contratación del personal especializado
<b>COSTO ESTIMADO</b>	Presupuesto 2017 (auditorías, comité, personal de apoyo al proyecto)	\$64.62	\$70.44	\$70.44**
	<b>Total 2017</b>	<b>\$168.70</b> a <b>\$428.91</b>	<b>\$70.44</b>	<b>\$76.42**</b>

\* La cotización fue proporcionada en dólares y se utilizó un tipo de cambio de \$20.90 por dólar

\*\* El costo estimado puede verse incrementado por necesidades especializadas requeridas por el equipo de desarrollo que se logre confirmar.

Para el ejercicio fiscal de 2018 se calcula que podrá requerirse una cantidad de aproximadamente el cincuenta por ciento del **Presupuesto 2017**, derivado de los costos que se deben cubrir para el Comité Técnico Asesor en 2018, el personal de apoyo al proyecto, el personal que monitoreará el sistema durante la operación y las auditorías que se realizarán al Sistema previo su puesta en operación, si se determina que el sistema sea vinculante para una o varias de las elecciones constitucionales -o consultas populares aprobadas- a celebrarse, que consideren el voto de los mexicanos residentes en el extranjero con base en la norma vigente.

---

## Conclusiones generales

---

Para cualquiera de las opciones de implementación del *Sistema* identificadas: adquisición de una solución comercial, desarrollo interno y desarrollo conjunto con un tercero; se tienen las siguientes consideraciones:

Consideraciones relativas al **tiempo**:

- El legislador estableció que el dictamen inicial del *Sistema* tiene que darse **previo al inicio del proceso electoral que corresponda**, cuando generalmente este tipo de auditorías se establecen previo al inicio de operación de los sistemas.

Derivado de esta situación **todas las opciones representan un riesgo** para concluir la implementación del sistema dentro del plazo establecido —agosto de 2017— para obtener el dictamen que mandata la Ley como condición para que esta modalidad de voto se pudiera utilizar, de manera vinculante, en el proceso electoral 2017-2018.

- Se requiere ratificar con los posibles entes auditores la factibilidad de llevar a cabo la revisión requerida por la Ley dadas las fechas actuales. Lo anterior, en virtud de que, en caso de que se cuente con un sistema para poner a disposición de los entes auditores, se contaría con un marco temporal muy acotado para que se lleven a cabo las actividades de dictaminación, toda vez que todos los entes auditores consultados establecen un plazo aproximado de seis meses para la ejecución de sus actividades e incluso se han presentado entes auditores que han declinado su participación en virtud del poco tiempo que se tiene para la ejecución de la misma.

Consideraciones relativas a las **auditorías**:

- Adicionalmente a las consideraciones relativas al tiempo para la realización de las posibles auditorías, se tiene que tomar en cuenta que, para dar inicio a un posible proceso de contratación de los servicios correspondientes, se requiere especificar y acordar previamente los criterios necesarios para acreditar a los dos posibles entes auditores como “empresas de prestigio internacional”.

En este sentido, se requiere estandarizar los criterios institucionales para poder determinar las empresas u organismos que cumplan con los mismos en un proceso de adjudicación y las consideraciones para tal efecto.

- En virtud de que la Ley requiere el *Sistema* cuente con el dictamen de al menos dos empresas de prestigio internacional, también se requiere ponderar el riesgo asociado a que los resultados, que entreguen por su parte de cada uno de los entes auditores, difieran entre sí.

#### Consideraciones relativas al **costo**:

- En virtud de que hasta el momento no es claro si el sistema de votación electrónica será vinculante para el Proceso Electoral 2017-2018 y tomando en cuenta los riesgos asociados al tiempo y los alcances para el desarrollo del mismo y las auditorías asociadas, es necesario hacer una revaloración de las inversiones que representa la implementación de un proyecto con estas características, considerando las políticas de austeridad que recientemente se están aplicando a nivel Institucional.
- En este sentido, el costo asociado a la implementación que se tendrían que ejercer en 2017, en cualquiera de los esquemas planteados a efecto de que la elección sea vinculante en el Proceso Electoral 2017-2018; corresponden a \$64.62 millones de pesos, entre los que destacan \$43.72 millones para el desarrollo de las auditorías mandatadas en la Ley.
- En caso de que se determine continuar con el proceso de implementación sin que éste sea vinculante para el Proceso Electoral 2017-2018, se podría prescindir del monto correspondiente a las auditorías, manteniendo el resto de los recursos para dar continuidad al desarrollo del sistema.

#### Consideraciones **operativas**:

- En caso de que se determine que el *Sistema* no se va a implementar para el Proceso Electoral 2017-2018, es importante tomar en cuenta que la LGIPE establece en su Artículo Décimo Tercero transitorio que, de no contar con el dictamen de la auditoría que compruebe la validez del Sistema para el proceso electoral correspondiente, el Sistema será aplicable para los procesos electorales

subsecuentes, hasta que se cuente con la comprobación necesaria por parte de las auditoras.

- En ese contexto, y evaluando los calendarios electorales posteriores a las elecciones de 2018, el siguiente proceso electoral que permite el voto de los mexicanos residentes en el extranjero se celebrará en 2020-2021. Asumiendo que el Sistema esté listo para esa fecha, será necesario que se cuente con el dictamen positivo a más tardar el mes de agosto de 2020.
- Las entidades y cargos a elección que se han identificado y que permiten el voto desde el extranjero en 2021 son:

	<b>ENTIDAD</b>	<b>CARGO</b>
1.	<b>Baja California Sur</b>	Gobernador
2.	<b>Colima</b>	Gobernador
3.	<b>Guerrero</b>	Gobernador
4.	<b>Michoacán</b>	Gobernador
5.	<b>Querétaro</b>	Gobernador