



CONTROLES SISTEMA VOTO POR BOLETA
ÚNICA ELECTRÓNICA
PROYECTO AUDITORÍA DE SISTEMAS

11 DE NOVIEMBRE DE 2019

ARTOLA, BIANCA (111396)
MOYANO, JUAN FRANCISCO (108418)
SUPERI, AGUSTINA (110020)



Índice

Introducción	2
Roles	2
Metas.....	2
Alcance	2
Objetivo.....	2
Requerimientos de Auditoria.....	2
Funciones a ser auditas	2
Tiempo insumido en las tareas	3
Staff de Auditoria	3
Comunicación de resultados.....	3
Debilidades.....	3
Aspectos positivos del uso de BUE.....	7
Conclusión	8
Opinión de auditoria	8
Limitaciones al alcance.....	8
Bibliografía	8

Introducción

Roles

En calidad de auditores externos contratados para el sistema de Voto por Boleta Única Electrónica utilizado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), con el objeto de averiguar razonabilidad, integridad y autenticidad de los estados, expedientes, fuentes y documentos de toda aquella información necesaria y producida por el sistema gubernamental, con especial atención a la seguridad y transparencia del mismo.

Metas

- Lograr la efectividad y eficiencia del sistema.
- Verificar si el sistema mantiene la integridad de los datos.
- Analizar si se hace uso de los recursos con eficiencia.
- Verificar la seguridad del sistema.

Alcance

El alcance de la auditoria es determinar si los controles internos y los procesos verifican que:

- Los empleados responsables del desarrollo cumplan con los códigos de ética.
- Los riesgos estén bien definidos y administrados.
- Las oportunidades de mejora sean contempladas e implementadas.
- Las responsabilidades están definidas claramente.

Objetivo

Dar una opinión independiente del funcionamiento del Sistema de Boleta Única Electrónica. Definir las fortalezas y las debilidades del sistema, brindando mejoras y soluciones a los problemas existentes. Evaluar si los controles son adecuados para el sistema.

Requerimientos de Auditoria

Con el fin de realizar una auditoría completa y correcta se solicita a la empresa los siguientes elementos:

- Código fuente del sistema.
- Documentación de acceso público del sistema.
- Cualquier información técnica relevante del sistema.
- Reportes de auditorías anteriores.
- Documentación de revisiones de seguridad, usabilidad y funcionalidad.
- Acordadas y resoluciones del Tribunal Superior de Justicia.

Funciones a ser auditadas

A continuación, se detallan las funciones que deben ser auditadas del sistema:

- Seguridad del sistema
 - Acceso al sistema y sus configuraciones (software).
 - Acceso físico al sistema (hardware).
 - Plan de Recuperación de Desastre
- Comunicación de personal interno de la empresa.

- Identificar las áreas de mejora.

Tiempo insumido en las tareas

El tiempo insumido en el análisis de la información recolectada fue de 18 horas. Mientras que, el tiempo insumido en la realización del informe fue de 7 horas. Es decir, un tiempo total de 25 horas para realizar la auditoria correspondiente.

En cada una de las tareas estuvo presente el total del personal del Staff.

Staff de Auditoria

El staff está formado por un equipo de 3 expertos en el área, con experiencia y trayectoria, capacitados para realizar la auditoria del sistema:

- **Artola, Bianca**
- **Moyano, Juan Francisco**
- **Superi, Agustina**

Comunicación de resultados

En base a la auditoria que se realizó en el sistema, se detallaran las debilidades encontradas de la siguiente manera:

- Título
- Descripción del problema
- Riesgo asociado (consecuencia)
- Valuación del riesgo (ALTO/MEDIO/BAJO)
- Posible solución o “forma” de mitigar el riesgo

Debilidades

DEBILIDAD 1

Título: Confianza en la empresa que desarrolló el sistema ya que el código fuente no es público.

Descripción del problema: La confiabilidad depende de la derivación del desarrollo del sistema en un conjunto de personas, y la ética de las mismas. Dado que no se tiene acceso al código fuente, no es posible verificar la autenticidad del sistema ni de aquellas librerías utilizadas, además de limitar el hecho de poder detectar errores. Se asume que cualquier personal involucrado no se verá influenciado bajo ninguna condición ante un agente externo que tenga intenciones maliciosas para realizar alguna acción que beneficie o perjudique a cualquier candidato.

Riesgo asociado: Al no ser público, se podría cometer fraude, introduciendo con intención cualquier porción de código que vaya en contra de los principios del sistema y su transparencia.

Valuación del riesgo: Media.

Plan de mitigación: La revisión de código debería contar con la aprobación de un integrante del área de sistemas que represente a cada partido político, de manera que no se detecten anomalías.

DEBILIDAD 2

Título: Pérdida de privacidad o “voto cantado” en personas con limitaciones o capacidades diferentes.

Descripción del problema: Se puede presentar a la hora de utilizar la intervención de un artefacto eléctrico sin el dictado de pequeños cursos de capacitación obligatorios o sin un examen de prueba mínimo para los ciudadanos. Para gente con algún tipo de limitación, ya sea de edad, física o cualquier otro factor que atente contra la utilización de la boleta, es probable que sea recurrente la presencia de otra persona. De esta manera, se pierde la privacidad para efectuar el voto de la persona o la posible inferencia de la otra persona que tiene el objetivo de colaborar, para inducir la opinión o elección del votante.

Riesgo asociado: Pérdida de privacidad en votos, posible intervención para inducir/seleccionar voto ajeno.

Valuación del riesgo: Medio.

Plan de mitigación: Sistema más intuitivo, mejor capacitación o explicación del sistema para que todos puedan comprenderlo y utilizarlo sin ayuda externa. Para aquellas personas que lo deseen, podría ser posible una máquina con candidatos “falsos” para cada eslabón de manera que puedan recrear el proceso de elección antes de que el real se haga efectivo.

DEBILIDAD 3

Título: Número de identificación único en boletas.

Descripción del problema: El hecho de que las boletas tengan un número de identificación único genera desconfianza, ya que, se podría deducir el voto de cada votante teniendo en cuenta el orden de llegada y el orden de boleta de las mismas.

Riesgo asociado: Pérdida de la privacidad en los votos.

Valuación del riesgo: Bajo.

Plan de mitigación: Número serializado de identificación aleatorio, teniendo en cuenta cuales de ellos serán válidos para la votación.

DEBILIDAD 4

Título: Inseguridad en el sistema.

Descripción del problema: Un sistema de tal relevancia e impacto para la población y gobierno de Argentina resulta sumamente atractivo para personas con intenciones maliciosas. Ya sea por una motivación personal o para generar algún daño y considerarlo como logro personal, como también generar un beneficio para un partido político en particular. La seguridad es un factor crucial para el funcionamiento y transparencia del sistema.

Riesgo asociado: Alteración en los votos de los individuos, modificación del flujo normal del sistema.

Valuación del riesgo: Alto.

Plan de mitigación: Un sistema jamás será 100% seguro, por lo cual se deben realizar controles detallados sobre cada paso, preventivos, detectivos y posiblemente correctivos.

DEBILIDAD 5

Título: Metodología de recuperación de transacciones insuficiente.

Descripción del problema: Al momento de realizar el conteo, si se verifica que lo impreso en una boleta no coincide con la información almacenada en el chip, no hay opción de hacer

backtracking para chequear si el votante no verificó que la información impresa y la misma es incorrecta, o si la información en el chip fue alterada.

Riesgo asociado: Inconsistencia entre la información almacenada en el chip de la boleta, y la información impresa.

Valuación del riesgo: Alto.

Plan de mitigación: Una posible reducción del riesgo de anulación del voto es añadir un control manual que conste de la firma conforme del votante, donde se jacte de haber verificado que la información impresa detrás de la boleta es acorde al voto efectuado. En caso de que no sea haya hecho este control, deberá verificar este paso antes de entregar la boleta, y en su defecto (si no coincide con lo votado), realizar el proceso de votación nuevamente. De esta manera puede contabilizarse el voto basándose en esta información y descartando la versión digital almacenada en el chip.

DEBILIDAD 6

Título: Posibilidad de multi-voto.

Descripción del problema: La posibilidad de alterar el contenido del chip RFID con el objeto de emitir más de un voto en una sola boleta.

Riesgo asociado: Pérdida del voto de una persona por alteración del contenido de la boleta.

Valuación del riesgo: Alto.

Plan de mitigación: Este caso es análogo al enunciado anteriormente. Se podría replicar el proceso y tomar en cuenta el voto impreso, descartando aquellas múltiples opciones digitales.

DEBILIDAD 7

Título: Nueva categoría de voto.

Descripción del problema: En la Acordada Nro 17 del Tribunal Superior de Justicia se indica que cuando una BUE no puede ser leída por la máquina se considera como “voto no leído por motivos técnicos”. De esta manera, no existe un procedimiento para computar el voto ni se cuenta con su implementación.

Riesgo asociado: Agrega una nueva categorización a las existentes, la cual difiere a la del “voto en blanco” dado que las características no son similares y no existe un criterio unificado sobre cómo procesarlo.

Valuación del riesgo: Bajo.

Plan de mitigación: Realizar testeos intensivos para evitar la existencia de votos no leídos por motivos técnicos, siguiendo el plan de mitigación descrito para los casos de votos no coincidentes entre el chip y lo impreso, o multivoto.

DEBILIDAD 8

Título: Falta de conocimiento técnico del personal asociado al proceso electoral.

Descripción del problema: Gran parte de las personas involucradas en el proceso electoral no cuentan con conocimientos técnicos, por lo que puede producirse que no logren entender el sistema por completo.

Riesgo asociado: Menos confianza en el proceso electoral.

Valuación del riesgo: Bajo.

Plan de mitigación: Capacitar a todo el personal involucrado en el proceso electoral, explicando cada detalle que se considere de importancia.

DEBILIDAD 9

Título: La impresión térmica posee una vida media corta.

Descripción del problema: El hecho de que la impresión en la boleta solo se pueda visualizar por un tiempo determinado (normalmente, corto) imposibilita las auditorías y revisiones futuras del proceso electoral.

Riesgo asociado: Disminuye la confiabilidad del proceso electoral.

Valuación del riesgo: Bajo.

Plan de mitigación: Realizar impresiones en boletas que permanezcan en las mismas por un tiempo más largo y que no puedan ser borradas o modificadas.

DEBILIDAD 10

Título: Dependencia de electricidad o de batería del sistema.

Descripción del problema: En caso de que ocurra un corte de luz (ocasional o planeado), los sistemas cuentan con una batería que es utilizada durante todo el día electoral con una duración de 12 horas máximo. Existe una dependencia fuerte dado que sin ellas el sistema no puede funcionar.

Riesgo asociado: Inhabilitación de una máquina por falta de baterías y cortocircuitos provocados por fallas en las baterías.

Valuación del riesgo: Bajo.

Plan de mitigación: Contemplar la utilización de grupos electrógenos, contar con baterías de repuesto cuyo funcionamiento sea previamente testado.

DEBILIDAD 11

Título: Ejecución de software no verificado.

Descripción del problema: No existen mecanismos de verificación que aseguren la correspondencia entre la versión utilizada en las elecciones y la versión previamente utilizada y testeada.

Riesgo asociado: La forma en la que opera la máquina podría ser afectada, habiéndose introducido nuevos comportamientos.

Valuación del riesgo: Alto.

Plan de mitigación: Es fundamental el monitoreo de las autoridades, pero también es necesario introducir controles en el proceso de multiplicación de los medios desde donde se leerá el software y en la logística de distribución de los mismos. También se podría optar por incluir el software grabado en una memoria ROM incluida en el equipo.

DEBILIDAD 12

Título: Posibilidad de acceder fácilmente al sistema mediante puertos de acceso.

Descripción del problema: La máquina utilizada en el sistema contiene cuatro puertos USB visibles, y otro puerto de enlace de red Ethernet.

Riesgo asociado: Un individuo puede realizar modificaciones en el sistema. Con un software que genere un ruido eléctrico, en el puerto USB de una máquina se puede decodificar, desde otra máquina que esté a cinco metros de distancia, qué información se está transmitiendo.

Valuación del riesgo: Alto.

Plan de mitigación: Prohibir el acceso a los puertos durante el día electoral. Además, las autoridades de mesa deben custodiar la tapa de la máquina cuando los electores se aproximan a la máquina (para verificar que no se abre la tapa) y que periódicamente revisen que no haya dispositivos agregados en los puertos USB.

DEBILIDAD 13

Título: Impresión deficiente de las boletas.

Descripción del problema: Se observó en los reportes de pruebas realizadas con prototipos del sistema que la impresión de las boletas de los votos emitidos puede ser de baja calidad.

Riesgo asociado: Disminuye la confianza de los votantes sobre el sistema BUE.

Valuación del riesgo: Bajo.

Plan de mitigación: Utilizar un sistema de impresión de mayor calidad.

DEBILIDAD 14

Título: Orden de los partidos disponibles para la votación.

Descripción del problema: En la actualidad, el orden en que aparecen los candidatos para cada cargo es aleatorio. De esta manera, se podría generar en los votantes alguna preferencia a la hora de ejercer su voto.

Riesgo asociado: Influencia en el votante.

Valuación del riesgo: Bajo.

Plan de mitigación: Dado un gran número de candidatos a ser elegidos, el sistema debería presentarle al usuario la lista de candidatos en un orden o disposición que no perjudique a ningún candidato, que sea claro y deducible, y que a la vez evite la "sobrecarga de información" para el votante.

Aspectos positivos del uso de BUE

- ✓ Evita la multiplicidad y el hurto de boletas.
- ✓ Impide la introducción de boletas falsas: el sistema no permite generar votos mal confeccionados. No deja lugar a distintas interpretaciones sobre la validez o nulidad de un voto.
- ✓ Más ecológico, ahorra toneladas de papel: se entrega e imprime una boleta por cada votante.
- ✓ Se puede controlar que la información grabada en el chip coincida con la impresa.
- ✓ Evita votos nulos.
- ✓ Asegura la presencia en pantalla de todos los candidatos.
- ✓ Resguarda el secreto del voto.
- ✓ Agiliza y transparenta el conteo de votos.
- ✓ Reduce las posibilidades de fraude electoral.
- ✓ Transparencia y auditabilidad: cada elector puede verificar su voto manual y electrónicamente. Las autoridades de mesa y fiscales pueden verificarlo durante el escrutinio y las agrupaciones políticas pueden realizar una consolidación de los datos de cada mesa en forma ágil y simultánea a la que realiza el Tribunal Electoral. No se necesita un experto en informática para poder controlar el correcto funcionamiento del sistema.

Conclusión

Opinión de auditoría

Luego del trabajo realizado por los auditores, evaluando la información brindada por la empresa y en función de objetivo de la auditoría, se puede brindar una opinión de auditoría de tipo adversa.

Como auditores creemos que la implementación del sistema permitirá una mejora en muchos aspectos del voto. Por el contrario, la incorporación de tecnología de software y hardware en un proceso electoral introduce complejidades y conflictos que no son de fácil evaluación. Una primera conclusión es que debe considerarse al sistema como uno de misión crítica, y como tal, debe ser abordado con metodologías y técnicas específicas diferentes de las utilizadas tradicionalmente por la industria.

En la actualidad no es posible implementar un sistema que sea 100% seguro, es importante identificar y mitigar todos los riesgos posibles, generando así un entorno más seguro y confiable para los usuarios. De esta manera, las ventajas asociadas al sistema de Boleta de Voto Electrónico se verán plasmadas en la sociedad.

Limitaciones al alcance

Para realizar una revisión mas profunda hubiese sido ideal contar con el código fuente del sistema, documentación de acceso público y tener acceso a las maquinas que se utilizan. Debido a esto, no se han podido analizar aspectos técnicos de las máquinas de manera detallada.

Además, hubiese sido interesante contar con algún tipo de documentación provista por algún órgano gubernamental externo, que ya haya implementado y utilizado la BUE.

Bibliografía

- <https://www.buenosaires.gob.ar/boletaelectronica>
- <https://www.vialibre.org.ar/wp-content/uploads/2009/03/evoto.pdf>
- <https://www.politicargentina.com/notas/201608/16044-voto-caba-2015.html>
- <https://www.politicargentina.com/notas/201608/15699-sobresieron-al-programador-que-detecto-fallas-en-el-sistema-de-voto-electronico-porteno.html>
- https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/Analisis_factibilidad_implementacion_tecnologia_proceso_electoral.pdf
- Departamento de Informática, ITBA, DVT 56-504: Auditoría de Sistema de Votación Electrónica 2015 para la Defensoría del Pueblo de la CABA.
- <https://www.eleccionesciudad.gob.ar/home2015/uploads/auditorias/OAT%20informe%203.pdf>