

INFORME RESULTADO DEL PRIMER CICLO DE REVISIÓN

“VERIFICACIÓN DE URNAS ELECTRÓNICAS PARA ELECCIONES LOCALES 2023”

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD CULHUACAN
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
AV. SANTA ANA NO. 1000 COL. CULHUACÁN CTM SECCIÓN V C.P. 04440, ALCALDÍA COYOACÁN,
CIUDAD DE MÉXICO.

ID	VTUE.E02
VERSIÓN	1.0
REVISIÓN	1.0
FECHA	25 DE ABRIL DE 2023

 INE Instituto Nacional Electoral			
	LIC. JORGE ALBERTO GUTIÉRREZ GARCÍA SUPERVISOR DEL CONVENIO INE	M. EN I. LIDIA PRUDENTE TIXTECO ADMINISTRADORA DE PROYECTO SEPI ESIME CULHUACÁN	

Tabla de contenido

1. Aviso de propiedad	3
2. Introducción.....	4
3. Alcance del Documento	4
4. Reporte de pruebas y hallazgos.....	5
4.1 Pruebas funcionales para el aseguramiento de la calidad	5
• Metodología	5
• Clasificación de Hallazgos.....	6
• Criterios Utilizados.....	6
• Resultados de las Pruebas Funcionales	6
• Bloqueo en la ejecución de las Pruebas Funcionales.....	18
• Incidencias registradas.....	18
4.2 Revisión en materia de seguridad	21
• Metodología	21
• Clasificación de Hallazgos.....	26
• Criterios Utilizados.....	27
• Resultados de las Pruebas de Seguridad.....	27
• Incidencias registradas.....	27
5. Firmas de Aceptación.....	28





1. Aviso de propiedad

Restricciones de uso y divulgación del contenido.

El **INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL** traslada a quien recibe, el resguardo y buen uso de la información total o parcial del presente documento, siendo el **INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL** quien tiene los derechos de uso y divulgación de esta información, utilizando las cláusulas previstas en el convenio de colaboración entre ambas instituciones.

H

X

4



2. Introducción

El 27 de marzo de 2023 la Junta General Ejecutiva de Instituto Nacional Electoral, aprobó a la Unidad Técnica de Servicios de Informática la creación del Proyecto L092310 "Auditoría de urnas electrónicas para Elecciones Locales 2023", cuyo objeto el 27 de febrero de 2023, en sesión extraordinaria, el Consejo General aprobó instrumentar el voto electrónico, en modalidad de prueba piloto vinculante, en una parte de las casillas en los Procesos Electorales Locales 2022-2023 de Coahuila y Estado de México, así como sus Lineamientos y Anexos.

El Plan de Verificación del modelo de operación de la casilla con urna electrónica para el Proceso Electoral Local 2022-2023 en las entidades federativas de Coahuila y Estado de México, establece que su objetivo es la verificación que permita evaluar la funcionalidad y seguridad de tres modelos de Urna Electrónica, conforme a los requerimientos técnicos y los parámetros de configuración que serán utilizados en los Procesos Electorales 2023 que el Instituto Nacional Electoral determine:

- Las Urnas Electrónicas propiedad del OPL en el Estado de Coahuila
- Las Urnas Electrónicas propiedad del OPL en el Estado de Jalisco
- Las Urnas Electrónicas propiedad del Instituto Nacional Electoral

El Instituto Politécnico Nacional brinda el apoyo requerido para la verificación técnica que permita evaluar la funcionalidad y seguridad de los tres modelos de urna electrónica a emplearse en el Proceso Electoral Local 2022-2023 en las entidades federativas de Coahuila y Estado de México, mediante la ejecución de pruebas funcionales para el aseguramiento de la calidad y seguridad para cada tipo de urna desde la perspectiva de caja negra.

La verificación tendrá la finalidad de evaluar la funcionalidad y seguridad de las urnas electrónicas, conforme a los requerimientos técnicos y los parámetros de configuración de sus componentes, así como revisar que el procesamiento de la información y la generación de los resultados sea conforme a la normativa aplicable y vigente.

3. Alcance del Documento

De acuerdo al Plan de Trabajo de la "Verificación de Urnas Electrónicas para Elecciones Locales 2023", que tiene por alcance realizar la "Verificación Técnica que permita evaluar la funcionalidad y seguridad de los tres modelos de urna electrónica a emplearse en el Proceso Electoral Local 2022-2023 en las entidades federativas de Coahuila y Estado de México", el presente documento tiene como objeto reportar el resultado de las pruebas realizadas como parte del primer ciclo de revisión funcional y de seguridad a los modelos de urnas electrónicas alcance de esta verificación.



4. Reporte de pruebas y hallazgos

4.1 Pruebas funcionales para el aseguramiento de la calidad

- Metodología

El equipo del IPN aplicó una metodología interna, la cual se basa en el enfoque de caja negra en BBST® (Black Boxing Software Testing) y en pruebas de nivel de aceptación dentro del marco de referencia de ISTQB. Se enlistan a continuación de manera general los pasos aplicados hasta el momento de la metodología propuesta en el plan de trabajo:

- Capacitación en los procesos soportados por el software.** Mediante el método de la entrevista se adquiere el conocimiento del proceso soportado por parte del área usuaria del sistema y se identifican situaciones deseadas y no deseadas.
- Análisis documental.** Se recopila la documentación formal técnica disponible para la construcción del software (requerimientos formales, reglas de negocio, historias de usuario, casos de uso, diagramas de flujo, diagramas de secuencia, etc.), omitiendo aquella información que exceda el alcance de caja negra. Se solicita la literatura de la normativa aplicable para su estudio y se requieren los manuales de usuario. La información es categorizada por diferentes miembros del equipo revisor utilizando herramientas de software y perfilando los tipos de casos de prueba candidatos para cada escenario.
- Análisis de requerimientos.** Se analizan y enlistan los requerimientos de datos, hardware, funcionales, de seguridad u otros que son requeridos por el ente revisor para llevar a cabo el cumplimiento de la revisión.
- Diseño de pruebas.** Se define la documentación a generar (tomando como referencia el IEEE 829 para documentación de pruebas de software), los procedimientos y casos de prueba que se ejecutarán con base en la información analizada y se publica el plan de pruebas.
- Ejecución de pruebas.** Se llevan a cabo los procedimientos y casos del plan de pruebas y, adicionalmente, se perfilan pruebas exploratorias para identificar posibles defectos en la interfaz de usuario y se realizan pruebas basadas en la experiencia, en la que los miembros del equipo de revisión ponen a prueba al sistema con escenarios no deseados, basados en la experiencia de años del equipo revisor tanto en sistemas electorales como en otros tipos de sistemas.
- Documentación de las pruebas.** Las pruebas son documentadas siguiendo lineamientos de IEEE 829 y los resultados son comparados con los esperados en los casos y procedimientos de prueba, los cuales son documentados en los reportes de ejecución de pruebas y clasificados según su impacto y tipo. Se reporta inmediatamente en el sistema de seguimiento a defectos junto con sus elementos audiovisuales adjuntos.



- **Clasificación de Hallazgos**

Los hallazgos o anomalías identificados se clasificaron de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto

Nivel	Descripción
Alto	Afecta de gran manera la funcionalidad relacionada con los requerimientos, reglas de negocio, errores detectados en transacciones, afectación incorrecta de tablas (Insertar, Actualizar, Eliminar) y flujos de negocio.
Medio	Funcionalidad que afecta en poca medida las reglas de negocio o requerimientos, pero permite continuar con los flujos de negocio. Errores de navegación (enlaces mal direccionados, botones sin funcionalidad o funcionalidad errónea).
Bajo	Funcionalidad que no afecta los flujos de negocio ni los requerimientos del usuario. Problemas de Ortografía, de apariencia, mensajes mal redactados, problemas con la interfaz de usuario.

Prioridad

Nivel	Descripción
Alta	Un servicio y/o funcionalidad se ven afectados de manera severa impidiendo su uso y afectando las actividades críticas del negocio.
Media	Un servicio y/o funcionalidad se ven afectados impidiendo su uso y afectando las actividades críticas del negocio.
Baja	Un servicio y/o funcionalidad se ven afectados, pero no impide su uso o las actividades críticas del negocio.

- **Criterios Utilizados**

Los criterios utilizados para la verificación de la urna fue la identificación de escenarios deseados y no deseados producto del análisis documental, confrontándolos con la funcionalidad detectada del software.

- **Resultados de las Pruebas Funcionales**

En este periodo se desarrollaron las siguientes actividades:

Se ha recibido por parte del **OPL de Coahuila, Jalisco y el Instituto Nacional Electoral** una sesión de capacitación remota en el uso y operación de la urna electrónica de cada localidad. Esta capacitación se dio bajo los siguientes horarios:

- 12 de abril de 2023 – 13:00 hrs | Instituto Nacional Electoral
- 13 de abril de 2023 – 13:30 hrs | OPL Coahuila y Jalisco



En la orden del día, se indicó en ambos casos, el proceso de encendido, reinicio, inicio, verificación, apertura, votación y cierre del proceso electoral en cada casilla con sus particularidades.

Se realiza seguimiento a la entrega formal de requerimientos para ejecución de pruebas funcionales siguiendo la matriz de entrega documental como **Anexo 1** - Estatus de Requerimientos Auditoria UE 2022-2023. Se realizó la verificación de recepción de las urnas electrónicas teniendo 2 entregas: 18 de abril de 2023 y 20 de abril de 2023. Las características, insumos, accesorios y condiciones de las urnas electrónicas fueron evaluadas en su recepción generando los documentos: **"Checklist de recepción de UE - Coahuila"**, **"Checklist de recepción de UE - Jalisco"** y **"Checklist de recepción de UE - INE"** integrados en este Informe de Resultados de la siguiente manera:

- **Anexo 2** - Checklist de recepción de UE - Coahuila UE-A004 (18 de abril de 2023)
- **Anexo 3** - Checklist de recepción de UE - INE UE-0063 y UE-003 (18 de abril de 2023)
- **Anexo 4** - Checklist de recepción de UE - Coahuila UE-A005 (20 de abril de 2023)
- **Anexo 5** - Checklist de recepción de UE - Jalisco UE-00899 y UE-01057 (20 de abril de 2023)
- **Anexo 6** - Checklist de recepción de UE - INE UE-0071 (20 de abril de 2023)

Se realiza el diseño de las condiciones de prueba, escenarios deseados y no deseados para la ejecución de la Verificación Técnica, objetivo de este proyecto:

URNA ELECTRÓNICA DE COAHUILA CON VERSIÓN DE SOFTWARE 1.0.3

Escenario	Escenario deseado	Escenarios no deseados
1	- Las llaves proporcionadas sean las correctas para la UE con respecto al indicador de las llaves y de la UE. - Las llaves deberán abrir y cerrar compartimientos de gabinete e impresora.	- Las llaves proporcionadas no son las correctas.
	- La impresora deberá encender al conectar la fuente de poder a la corriente. - La urna electrónica debe encender al presionar el botón de encendido.	- La urna no enciende al presionar el botón de encendido. - El lector de códigos de barras no funcione.
2	-La urna debe leer el código de verificación. -La urna imprime el acta de verificación del sistema, con código de integridad.	- La urna no lee el código de verificación. - La urna no imprime el acta de verificación del sistema, con código de integridad.
3	- La urna debe ser capaz de leer el código de apertura.	- Una vez leído el código de apertura debería ignorar las subsiguientes lecturas del código de apertura. - La urna acepte código de votación. - La urna acepte el código de cierre. - La urna no sea capaz de leer el código de apertura.

	- La urna debe imprimir acta de inicio al deslizar el código de apertura.	- La urna no imprima el acta de inicio. - La urna imprima el acta de inicio con errores. - La urna no imprima el código de integridad de apertura de la urna.
	- El acta de inicio debe reflejarse sin registros de votación.	- La urna presente valores diferentes a cero. - La urna imprima el acta de inicio con errores.
	- La urna electrónica debe imprimir de manera automática un acta para cada elección para firma de cada uno de las y los representantes de partidos políticos y candidaturas independientes por cada tipo de elección.	- La urna imprima cantidad menor de ejemplares para firma de representantes y candidaturas independientes. - La urna imprima solo los ejemplares para Gobernatura. - La urna imprima solo los ejemplares para diputación local.
4	- La urna debe ser capaz de leer el código de votación.	- La urna no sea capaz de leer el código de votación. - La urna no debe de aceptar el código de apertura o verificación. - La urna no debe ser capaz de leer un código previamente utilizado.
	- La urna electrónica se debe habilitar para recibir el voto de la o el elector.	- La urna no se habilite para recibir el voto. - La urna muestre datos del votante.
	- La urna debe permitir visualizar primero la boleta de Gobernatura. - La urna debe permitir visualizar la boleta de elección diputado local.	- La urna muestre datos incorrectos de las boletas electorales. - La urna solo muestre la boleta de gobernatura. - La urna solo muestre la boleta de diputado local. - Que no se visualice la opción de candidatos no registrados. - Que no se visualice el voto nulo. - Que no se visualicen todas las opciones de partidos políticos y candidaturas.
	- La urna debe permitir la selección de la o las opciones correspondientes a la jornada electoral correspondiente por parte de la o el elector. - Prueba de longitud de texto para campo de candidato no registrado - Prueba de registro e impresión con valores no ASCII.	- La urna no permita seleccionar opciones de la boleta electoral de gobernatura. - La urna no permita seleccionar opciones de la boleta electoral de diputado local. - La urna no debe de permitir seleccionar más de una opción de las boletas electorales. * A RESERVA DE CONOCER LAS OPCIONES EN LAS COALICIONES.
	- La urna debe permitir la modificación de las opciones seleccionadas en la prueba anterior siempre y cuando no se haya confirmado la selección de sus votos.	- La urna no permita modificar las opciones de un votante antes de confirmar la selección.
	- La urna debe permitir la confirmación o modificar las opciones elegidas por la o el elector, primero para la elección federal y después para la elección local.	- La urna no permite confirmar o modificar las opciones elegidas por la o el lector en la elección de gobernatura. - La urna no permite confirmar o modificar las opciones elegidas por la o el lector en la elección de diputado local.

	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe imprimir automáticamente el testigo del voto. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no imprima los testigos de voto. - La urna no imprima el testigo de voto de gubernatura. - La urna no imprima el testigo de voto diputado local. - La urna imprima con error el testigo de voto de gubernatura. - La urna imprima con error el testigo de voto de diputado local. - La urna imprima más de un testigo por voto de gubernatura. - La urna imprima más de un testigo por voto de diputado local.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe inhabilitar el código de votación previamente usado posterior a la confirmación del voto emitido. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no se inhabilite posterior a la confirmación de voto emitido. - La urna no inhabilite un código de votación previamente usado. - La urna permita una nueva votación con el mismo código de votación.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica debe inhabilitarse y quedar en espera de un o una nuevo/a elector/a. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna quede habilitada posterior a la votación.
5	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe ser capaz de leer el código de cierre. - La urna debe cerrar el proceso de votación. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no sea capaz de leer el código de cierre. - La urna sea capaz de leer el código de apertura. - La urna sea capaz de leer el código de verificación. - La urna sea capaz de leer el código de reinicio. - La urna no sea capaz de cerrar el proceso de votación.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe generar el Acta de resultados. - La urna debe imprimir el Acta de resultados posterior a la confirmación por parte del usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no sea capaz de generar el Acta de resultados. - La urna genere el acta de resultados con errores de impresión. - La urna imprima sin confirmación del PMDC el acta de resultados. - La urna imprima sin presionar el botón de confirmación. - La urna no muestre el botón o no funcione.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe ser capaz de leer el código de cierre más de una vez 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no lea más de una vez el código de cierre. - La urna sea capaz de leer el código de apertura. - La urna sea capaz de leer el código de verificación. - La urna sea capaz de leer el código de reinicio. - La urna sea capaz de leer el código de votación.

11

X

41



	- La urna debe generar el Acta de resultados de Gobernatura y diputado local.	- La urna no genere las actas de resultados de gobernatura y diputado local. - La urna no genere el acta de resultados de gobernatura. - La urna no genere el acta de resultados de diputado local. - La urna genere las actas de resultados con error. - La urna genere el acta de resultados de gobernatura con error. - La urna genere el acta de resultados de diputado local con error.
	- La urna debe imprimir un ejemplar del Actas de resultados para el expediente y para cada uno de las y los representantes de partidos políticos y candidaturas independientes presentes, así como, un ejemplar para el PREP y para la bolsa que va por fuera del paquete electoral.	- La urna no imprima las actas de resultados. - La urna imprima con errores el acta de resultados. - La urna imprima incompletas las actas de resultados de para cada uno de los representantes presentes, PREP, bolsa de actas del paquete electoral y expediente de casilla.
6	- Apagado de la UE.	- Que la urna permita el apagado seguro como indica el manual.
7	- Correcta creación del código bidimensional con la información conforme a los requerimientos específicos del código bidimensional.	- Que el código QR no se genere. - Que el código QR se genere con errores en su contenido. - Que el código QR se represente en posición diferente al estándar de interpretación. - Que el código QR no se pueda leer.

URNA ELECTRÓNICA DE JALISCO CON VERSIÓN DE SOFTWARE 5.4.10.2

Escenario	Escenarios deseados	Escenarios no deseados
1	- PMDC prenderá el Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS por sus siglas en inglés) integrado a la urna electrónica con apoyo de la llave color negro, y deberá esperar a que cargue al 100%. - La urna debe encender al presionar el botón de encendido.	- El sistema de alimentación (UPS por sus siglas en inglés) presente algún falló. - La urna no enciende al presionar el botón de encendido.
	- La urna electrónica debe encender la pantalla de votación.	- La urna no encienda la pantalla de votación.
	- El teclado alámbrico debe de encender al presionar el botón de encendido.	- El teclado alámbrico no enciende. - El teclado alámbrico no tiene baterías.



2	- La urna debe ser capaz de leer el código de "preparación" a través del teclado alámbrico.	- La Urna electrónica no acepta el código de "preparación" a través del teclado alámbrico. - La Urna electrónica acepta el código de "inicio" a través del teclado alámbrico. - La Urna electrónica acepta el código de votación a través del teclado alámbrico. - La Urna electrónica acepta el código de cierre a través del teclado alámbrico.
	- La urna debe leer correctamente las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Naranja - presidente y Gris - asistente) de manera inmediata al ingreso del código.	- La urna no lee correctamente las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Naranja - Presidente y Gris - Asistente) "Orden". - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Gris - Asistente y Naranja - Presidente). - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de banda magnética (Naranja - Presidente y Naranja - Presidente). - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de banda magnética (Gris - Asistente y Gris - Asistente). - La urna lee las tarjetas de acceso si n ingresar previamente el código de "preparación" .
	- La urna debe ser capaz de leer el código de "inicio" a través del teclado alámbrico.	- La urna electrónica no acepta el código de "inicio" a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica acepta otro código de "inicio" a través del teclado alámbrico.
	- La urna debe leer correctamente las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Naranja - presidente y Gris - asistente) de manera inmediata al ingreso del código.	- La urna lee las tarjetas de acceso (Gris y naranja) sin ingresar previamente el código de "inicio". - La urna no lee correctamente las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Naranja y Gris) "Orden". - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Gris y Naranja). - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de banda magnética (Naranja y naranja). - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de banda magnética (Gris y gris).
	- Se abrirá la compuerta de la impresora con la llave verde.	- NO se puede abrir la compuerta de la impresora con la llave verde para imprimir el Acta de inicio. - Se puede abrir la compuerta de la impresora con la llave negra para imprimir el Acta de inicio.
	- La urna debe generar el acta de inicio.	- La urna NO genera el acta inicio.
	- La urna debe permitir imprimir el acta de inicio posterior a la interacción del PMDC seleccionando la opción "aceptar" en la pantalla de la urna electrónica.	- La urna NO permite seleccionar la opción "aceptar" en la pantalla para votar. - La urna NO imprime el acta de inicio al leer el código de "inicio" a través del teclado alámbrico. - La urna imprime el acta de inicio con errores. - La impresora se atora.



	<ul style="list-style-type: none"> - El acta de inicio debe reflejarse sin registros de votación. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna presente valores diferentes a cero. - La urna imprima el acta de inicio con errores.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica imprimirá de forma automática un ejemplar del acta de inicio. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica no permite imprimir de forma automática un ejemplar del acta de inicio. - Se atora la impresora* - La urna imprima cantidad menor de ejemplares para firma de representantes y candidaturas independientes por cada proceso electoral. - La urna imprima cantidad mayor de ejemplares para firma de representantes y candidaturas independientes por cada proceso electoral.
	<ul style="list-style-type: none"> - La o el PMDC cerrará la compuerta de la impresora con la llave verde. 	<ul style="list-style-type: none"> - La o el PMDC no puede cerrar la compuerta de la impresora con la llave verde. - La o el PMDC puede cerrar la compuerta de la impresora con la llave negra.
3	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe permitir visualizar en ambas pantallas el mensaje "En espera de elector". 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no permitir visualizar en ambas pantallas el mensaje "En espera de elector". - La urna permitir visualizar en la pantalla para votar el mensaje "En espera de elector", pero no se visualiza en la pantalla trasera el mensaje "En espera de elector". - La urna no permite visualizar en la pantalla para votar el mensaje "En espera de elector", permite visualiza en la pantalla trasera "En espera de elector".
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe ser capaz de leer el código de votación a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica se debe habilitar para recibir el voto de la o el elector. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no acepta el código de votación a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica acepta el código de "preparación" a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica acepta el código de "inicio" a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica acepta el código de cierre a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica acepta el código de apagado a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica no se habilita para recibir el voto de la o el elector.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe mostrar los datos de la boleta electoral de diputaciones federales. - La urna debe mostrar los datos de la boleta electoral de diputaciones locales. - La urna debe mostrar los datos de la boleta electoral de Ayuntamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no muestra los datos de la boleta electoral para las jornadas electorales correspondientes. - La urna no muestra los datos de la boleta electoral de diputaciones federales. - La urna no muestra los datos de la boleta electoral de diputaciones locales. - La urna no muestra los datos de la boleta electoral de Ayuntamientos. - La urna muestre datos incorrectos de las boletas electorales de diputaciones federales. - La urna muestre datos incorrectos de las boletas electorales de diputaciones locales.



	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica debe permitir seleccionar en la pantalla la opción u opciones de los partidos políticos o candidatura independiente o candidato no registrado de su preferencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna muestre datos incorrectos de las boletas electorales de Ayuntamientos. - La urna no permita seleccionar opciones de la boleta electoral de diputaciones federales. - La urna no permita seleccionar opciones de la boleta electoral de diputaciones locales. - La urna no permita seleccionar opciones de la boleta electoral ayuntamientos. - La urna no debe de permitir seleccionar más de una opción de las boletas electorales. * A RESERVA DE CONOCER LAS OPCIONES EN LAS COALICIONES".
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe habilitar el teclado en la pantalla para escribir el nombre de la persona por la que desea votar, en caso de seleccionar candidato independiente o candidato no registrado. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no habilita el teclado en la pantalla para escribir el nombre de la persona por la que desea votar, en caso de seleccionar candidato independiente o candidato no registrado.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe permitir la modificación de las opciones seleccionadas en la prueba anterior siempre y cuando no se haya confirmado la selección de sus votos. - Prueba de longitud de texto para campo de candidato no registrado. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no permite la modificación de las opciones seleccionadas en la prueba anterior siempre y cuando no se haya confirmado la selección de sus votos.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe permitir la confirmación del sentido del voto para cada una de las elecciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no permite la confirmación del sentido del voto para cada una de las elecciones
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica debe permitir imprimir automáticamente todos los testigos del voto. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica no imprime automáticamente los testigos del voto. - La urna electrónica no imprime automáticamente el testigo de voto de diputaciones federales. - La urna electrónica no imprime automáticamente el testigo de voto de diputaciones locales. - La urna electrónica no imprime automáticamente el testigo de voto de Ayuntamientos. - La urna electrónica imprima con errores los testigos de votos. - La urna electrónica imprima con error el testigos de voto de diputaciones federales. - La urna electrónica imprima con error el testigos de voto de diputaciones locales. - La urna electrónica imprima con error el testigos de voto de Ayuntamientos. - La urna electrónica imprima más de un testigo por voto. - La impresora se atora.

	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe mostrar el mensaje "en espera de elector" para votar en la pantalla de la urna y trasera para que pase la o el siguiente elector. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no permite visualizar en ambas pantallas el mensaje "En espera de elector". - La urna permite visualizar en la pantalla para votar el mensaje "En espera de elector", pero no se visualiza en la pantalla trasera el mensaje "En espera de elector". - La urna NO permite visualizar en la pantalla para votar el mensaje "En espera de elector", permite visualizar en la pantalla trasera "En espera de elector".
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica debe quedar inhabilitada hasta que se vuelva a digitar el código de votación a través del teclado alámbrico. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica se habilita sin digitar el código de votación a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica se habilita con código de "preparación" a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica se habilita con código de "inicio" a través del teclado alámbrico.
4	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe ser capaz de leer el código de cierre a través del teclado alámbrico. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no acepta el código de cierre a través del teclado alámbrico.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe leer correctamente las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Naranja - presidente y Gris - asistente) 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no lee correctamente las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Naranja - presidente y Gris - asistente) Orden. - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Gris - asistente y Naranja - presidente). - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de banda magnética (Naranja - presidente y Naranja - presidente). - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de banda magnética (Gris - asistente y Gris - asistente). - La urna lee las tarjetas de acceso sin ingresar previamente el código de cierre.
	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la chapa de acceso a la impresora con la llave verde. 	<ul style="list-style-type: none"> - No abre la chapa de acceso a la impresora con la llave verde. - Abre la chapa de la impresora con la llave negra.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe generar las Actas de resultados de la elección de diputaciones federales, diputaciones locales y ayuntamientos 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna no genera las Actas de resultados de diputaciones federales, diputaciones locales y ayuntamientos. - La urna no genera las Actas de resultados de diputaciones federales. - La urna no genera las Actas de resultados de diputaciones locales. - La urna no genera las Actas de resultados de Ayuntamientos.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe aceptar la impresión del Acta de resultados posterior a la confirmación por parte del usuario, tocando el botón que se presenta en la pantalla de la urna electrónica. 	<ul style="list-style-type: none"> - No funciona el Botón indicado.

	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica imprimirá de forma automática el número de ejemplares de las Actas de resultados de la elección para firma de cada uno de las y los representantes de partidos políticos y candidaturas independientes presentes, así como, un ejemplar para el PREP y para la bolsa que va por fuera del paquete electoral. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica no imprime de forma automática el número de ejemplares del Acta de resultados de la elección. - La urna imprima con errores el acta de resultados de la elección de Gobernatura. -La urna imprima incompletas las actas de resultados de la elección de Gobernatura.
	<ul style="list-style-type: none"> - Cierra la tapa de acceso a la impresora con la llave verde. 	<ul style="list-style-type: none"> - No se puede cerrar la tapa de acceso a la impresora con la llave verde. - Permite cerrar la puerta de la impresora con la llave negra.
5	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe ser capaz de leer el código de apagado a través del teclado alámbrico. 	<ul style="list-style-type: none"> -La urna no acepta el código de apagado a través del teclado alámbrico. -La urna electrónica se habilita sin digitar el código de votación a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica acepta el código de preparación a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica acepta el código de inicio a través del teclado alámbrico. - La urna electrónica acepta el código de cierre a través del teclado alámbrico.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna debe leer correctamente las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Naranja - presidente y Gris - asistente). 	<ul style="list-style-type: none"> -La urna no lee correctamente las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas (Naranja - presidente y Gris - asistente) Orden. - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de bandas magnéticas Gris - asistente y (Naranja - presidente). - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de banda magnética ((Naranja - presidente y (Naranja - presidente). - La urna lee las tarjetas de acceso en el lector de banda magnética Gris - asistente y Gris - asistente). - La urna lee las tarjetas de acceso sin ingresar previamente el código de apagado.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica debe presentar el mensaje "Apagando urna". 	<ul style="list-style-type: none"> -La urna electrónica no presenta el mensaje "Apagando urna".
	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá apagar el UPS de la urna con la llave negra. 	<ul style="list-style-type: none"> -No se puede apagar el UPS de la urna con la llave negra. -Se puede apagar el UPS de la urna con la llave verde.
	<ul style="list-style-type: none"> - La urna permita la apertura de puerta del contenedor de los testigos de voto con llave roja. 	<ul style="list-style-type: none"> - La urna electrónica no permita la apertura del contenedor.
	<ul style="list-style-type: none"> - Correcta creación del código bidimensional con la información conforme a los requerimientos específicos del código bidimensional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que el código QR no se genere. - Que el código QR se genere con errores en su contenido. - Que el código QR se represente en posición diferente al estándar de interpretación. - Que el código QR no se pueda leer.

URNA ELECTRÓNICA DEL INE CON VERSIÓN DE SOFTWARE 7.0.0.0

Escenario	Escenarios deseados	Escenarios no deseados
1	<ul style="list-style-type: none"> - Que el empaque de la urna electrónica cuente con el módulo de votación e impresión. - Que la urna electrónica cuente con todos los accesorios para poder instalarla, incluyendo la plantilla braille. - Encendido de la urna electrónica. - Confirmación de inicio de la urna electrónica. - Correcta apertura y cierre del módulo de impresión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que no se cuente con el módulo de impresión o votación. - Que se cuente con ambos módulos pero que uno o ambos módulos presenten daños o no permitan la operación de los mismos. - Que la urna no encienda. - Que la urna se reinicie sin motivos. - Que la urna se apague y no encienda de nuevo. - Que la urna no cuente con software de votación. - Que la urna no cuente con software de votación en versión correcta o que se encuentre dañado. - Que la urna no permita el proceso de apertura o cierre del módulo de impresión.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Inicialización del proceso de votación e impresión de Acta de Inicio utilizando la tarjeta correspondiente. - Impresión de UN acta de inicio. - Confirmación de votación en ceros para PEL Estado de México. - Urna electrónica lista para recibir votación 	<ul style="list-style-type: none"> - No contar con tarjetas correspondientes para que urna electrónica pueda iniciar proceso de votación. - Que la urna electrónica no imprima acta de inicio. - Que no se puedan imprimir más copias del acta de inicio. - Que la urna electrónica presente resultados de votación previos. - Que la urna electrónica no permita el proceso de votación posterior a la impresión del acta de inicio.

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

3	<ul style="list-style-type: none"> - Habilitar el proceso de votación con la tarjeta correspondiente. - Habilitar el proceso de votación en modo de accesibilidad con la tarjeta correspondiente. - Que la UE muestre la boleta y oferta electoral correspondiente al PEL 2022-2023. - Que el votante pueda emitir su voto por algún PP, coalición, candidato independiente o voto nulo en el proceso. - Que el elector pueda modificar o confirmar su selección. - Que la urna electrónica emita testigo de voto consistente al ejercicio planteado. - Que la urna electrónica quede inhabilitada y en espera de un nuevo/a elector/a. - Que la tarjeta quede inhabilitada para un nuevo voto inmediato. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que la urna electrónica no permita el uso de tarjeta de votación sin asistencia. - Que la urna electrónica no permita el uso de tarjeta de votación en modo de compatibilidad. - Que la urna electrónica no respete el uso de la tarjeta de votación con respecto a su color/funcionalidad. - Que la urna electrónica no se encuentre configurada en el PEL correspondiente a la configuración dada. - Que no se respeten los principios de votación, partidos políticos y/o coaliciones dadas. - Que la urna electrónica no respete el sentido de votación con respecto al comprobante impreso. - Que la urna electrónica no emita testigo de voto o imprima de más. - Que la urna electrónica no se deshabilite después de la impresión de voto. - Que la urna electrónica no permita más votantes en el proceso. - Que la urna electrónica permita una cantidad mayor que la permitida por casilla. - Que se permita votar con la misma tarjeta 2 veces continuas. - Que no se permita el uso intercalado de tarjetas para votar.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Que sea posible cerrar el proceso de votación con la tarjeta correspondiente y confirmar la acción. - Que la urna electrónica imprima al menos 3 copias del acta de resultados, siendo consistentes entre ellos. - Que la urna electrónica permita la impresión independiente de copias del acta de resultados. - Que la urna electrónica permita el proceso de apagado posterior al proceso de cierre de votación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que no se pueda cerrar el proceso de votación. - Que posterior al cierre, aún se pueda realizar votación. - Que la urna electrónica no imprima las actas de resultados de manera automática. - Que las actas de resultados no coincidan con el ejercicio de votación. - Que la urna electrónica no imprima las actas de resultados de manera manual. - Que la urna electrónica no permita el apagado.
5	<p>Correcta creación del código bidimensional con la información conforme a los requerimientos específicos del código bidimensional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Que el código QR no se genere. - Que el código QR se genere con errores en su contenido. - Que el código QR se represente en posición diferente al estándar de interpretación. - Que el código QR no se pueda leer.
6	<ul style="list-style-type: none"> - Que se cuente con papel térmico para reemplazo. - Que el gabinete de la impresora pueda ser abierto. - Que el gabinete pueda ser cerrado. - Que el último trabajo de impresión sea reanudado o sea reiniciado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que la urna electrónica no pueda continuar con el proceso de impresión tras un fallo en la alimentación de papel.

7	<ul style="list-style-type: none"> - Que la urna electrónica sea capaz de recuperar estado de votación posterior a un fallo de energía. - Que la urna electrónica mantenga la integridad de la información almacenada posterior del fallo de energía. - Que la urna electrónica use su módulo de energía. UPS posterior a la falla de la red de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que la urna electrónica no encienda de nuevo tras fallo eléctrico. - Que la urna electrónica no cargue la información o configuración correspondiente al PEL configurado. - Que los resultados de votación se vean afectados por el fallo eléctrico. - Que la urna electrónica no tenga acceso al uso del UPS.
---	---	---

• **Bloqueo en la ejecución de las Pruebas Funcionales**

Derivado de la falta de entrega de insumos materiales y documentales en tiempo y forma, no ha sido posible ejecutar el 100% de las pruebas a la profundidad documentada, dejando únicamente la ejecución de "Pruebas de Humo" para las urnas electrónicas del INE y Jalisco y sin ejecución en la urna electrónica de Coahuila; esta última, derivado de las incidencias reportadas en los archivos de checklist de recepción: la UE es inoperante en una primera entrega derivado del mal funcionamiento de su impresora y en el segundo, por mal funcionamiento del sistema, ya que el sistema de votación se ejecutaba con una rotación de 90° en la interfaz de usuario con respecto a lo esperado, inutilizándola para efectuar votación.

Las versiones de software de las urnas electrónicas del INE (7.0.0.0) y de Coahuila (1.0.3) aún no se consideran aptas para un ejercicio de votación vinculante. Se espera recibir estas versiones actualizadas y se ejecutarán pruebas correspondientes en la siguiente entrega de las urnas electrónicas.

Asimismo, la configuración de la hora de la urna electrónica es un factor importante por el cual, las pruebas funcionales puedan presentar un adelanto de hasta 2 horas en su configuración (urna Jalisco).

Las actas de resultado presentan incidencias que no cumplen con la documentación proporcionada, reportadas en el sistema de Bug Tracking – MANTIS del INE.

• **Incidencias registradas**

Se registraron un total de 29 incidencias bajo la siguiente clasificación:

	Bloqueo	Impacto mayor	Impacto medio	Impacto bajo
Jalisco	0	4	2	4
INE	1	6	1	4
Coahuila	1	3	0	0
Documentales	3			

Acompañado a las pruebas realizadas, se genera un registro de pruebas de nivel por cada urna electrónica, adjuntos como **Anexo 7** - Registro de pruebas funcionales de la Urna Electrónica de Coahuila, **Anexo 8** - Registro de pruebas funcionales de la Urna Electrónica del INE y **Anexo 9** - Registro de pruebas funcionales de la Urna Electrónica de Jalisco.

Para soportar el registro de incidencias en MANTIS, se generan los siguientes registros: **Anexo 10** - Reporte de anomalías de la Urna Electrónica de Coahuila, **Anexo 11** - Reporte de anomalías de la Urna Electrónica del INE y **Anexo 12** - Reporte de anomalías de la Urna Electrónica de Jalisco.

ID	Proyecto	Prioridad	Severidad	Reproducibilidad	Tipo de defecto	Versión de war
45234	Urna Jalisco 5.4.102	alta	mayor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45190	Urna INE 7.0	normal	mayor	siempre	Validación	1.0
45174	Urna Coahuila 1.0.3	alta	bloqueo	no reproducible	Interfaz	1.0.3
45173	Urna Coahuila 1.0.3	alta	mayor	siempre	Interfaz	1.0.3
45172	Urna Coahuila 1.0.3	alta	mayor	no reproducible	Interfaz	1.0.3
45171	Urna Coahuila 1.0.3	alta	mayor	no reproducible	Sistema	1.0.3
45187	Urna Jalisco 5.4.102	baja	menor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45185	Urna Jalisco 5.4.102	baja	menor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45184	Urna Jalisco 5.4.102	baja	menor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45183	Urna Jalisco 5.4.102	baja	menor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45180	Urna Jalisco 5.4.102	normal	media	siempre	Sistema	5.4.10.2
45179	Urna Jalisco 5.4.102	normal	media	siempre	Sistema	5.4.10.2
45178	Urna Jalisco 5.4.102	alta	mayor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45176	Urna Jalisco 5.4.102	alta	mayor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45175	Urna Jalisco 5.4.102	alta	mayor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45189	Urna INE 7.0	baja	menor	siempre	Sistema	7.0.0.0
45188	Urna INE 7.0	baja	menor	siempre	Sistema	7.0.0.0
45170	Urna INE 7.0	urgente	mayor	siempre	Sistema	7.0.0.0
45168	Urna INE 7.0	urgente	bloqueo	no reproducible	Interfaz	7.0.0.0
45167	Urna INE 7.0	alta	mayor	no reproducible	Validación	7.0.0.0
45166	Urna INE 7.0	normal	menor	a veces	Sistema	7.0.0.0
45165	Urna INE 7.0	alta	mayor	siempre	Sistema	7.0.0.0

ID	Proyecto	Prioridad	Severidad	Reproducibilidad	Tipo de defecto	Versión de war
45164	Urna INE 7.0	alta	mayor	siempre	Datos	7.0.0.0
45163	Urna INE 7.0	baja	menor	siempre	Sistema	7.0.0.0
45161	Urna INE 7.0	normal	media	siempre	Sistema	7.0.0.0
45160	Urna INE 7.0	urgente	mayor	siempre	Sistema	7.0.0.0
45186	Urna electrónica - Elecciones locales 2023	normal	menor	siempre	Datos	1.0
45182	Urna electrónica - Elecciones locales 2023	baja	menor	siempre	Datos	1.0
45181	Urna electrónica - Elecciones locales 2023	normal	media	siempre	Datos	1.0

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

4.2 Revisión en materia de seguridad

- **Metodología**

La revisión en materia de seguridad informática se realizó en un ambiente de pruebas controlado, empleando las urnas electrónicas proporcionadas por el INE. El equipo revisor del IPN utiliza una metodología interna, la cual basa el enfoque de caja negra extensible en materia de seguridad, empleada ya en procesos similares ante el INE, la cual describe las consideraciones técnicas para la ejecución de las revisiones en materia de seguridad solicitadas:

- A. Capacitación en los procesos soportados por el software.** Tiene como objetivo identificar el proceso, el contexto y el ambiente en el que se despliega la operación de la urna.
- B. Análisis de la documentación.** Permite establecer la línea base de cumplimiento legal, normativo y en materia de seguridad, así como la abstracción de los lineamientos que deberían de estar implementados en los sistemas.
- C. Análisis de requerimientos.** Establece las condiciones para el desarrollo de casos de prueba, basado en situaciones deseables y no deseables de comportamiento, además de los aspectos a revisar para contribuir al cumplimiento de las reglas de negocio dentro de los principios identificados en materia de seguridad informática.
- D. Diseño de pruebas.** A partir de la etapa anterior con los casos de prueba se procede a detallar las técnicas y herramientas adecuadas para la revisión y verificación. Se emplearon para el diseño de las pruebas:

1. "Verificación de parámetros de configuración en materia de seguridad informática" conforme a: Benchmark recomendado por el Center for Internet Security (CIS) titulado CIS Microsoft Windows 10 Stand-Alone Benchmark v. 1.0.1 26708/2022, CIS Security Configuration Benchmark Microsoft Windows 7 Versión 1.0.0, CIS Debian Linux 10 Benchmark v1.0.0 y de buenas prácticas de seguridad para Microsoft SQL.
2. "Escaneo de actualización y análisis de vulnerabilidades", "pruebas de penetración" y "validación del comportamiento de la urna electrónica ante hardware externo" con base en la metodología en el estándar OSSTMM 3 (Open Source Security Testing Methodology Manual versión 3).

- E. Ejecución de las pruebas.**

E1. Verificación de parámetros de configuración en materia de seguridad informática de los componentes de las urnas

- a. Urna Coahuila**

- Seguridad de arranque (hardware, software, seguridad física)
- Seguridad de autoarranque de aplicaciones
- Seguridad de acceso a la memoria
- Seguridad en la red y conexiones
- Actualizaciones y parches de seguridad
- Seguridad en el almacenamiento
- Manejo de roles y cuentas de usuarios

- Gestión de energía
- Administración de servicios activos
- Administración de servicios no activos
- Configuración de políticas de sistema
- Configuración de políticas de acceso local y remoto
- Configuración de políticas de protección
- Configuración de políticas de actualización
- Configuración de políticas de auditoría y funcionalidad
- Configuración de políticas de firewall
- Cifrado y seguridad de dispositivos de almacenamiento y acceso a datos.
- Aplicaciones instaladas anti-código malicioso, controladores-drivers de hardware y periféricos, integridad de los aplicativos
- Llamadas a procedimientos remotos
- Seguridad en canales de comunicación (internos y externos)
- Seguridad en el uso de navegadores

b. Urna Jalisco

- Seguridad de arranque (hardware, software, seguridad física)
- Seguridad de autoarranque de aplicaciones
- Seguridad de acceso a la memoria
- Seguridad en la red y conexiones
- Seguridad en el almacenamiento
- Manejo de roles y cuentas de usuarios
- Gestión de energía
- Administración de servicios activos
- Administración de servicios no activos
- Configuración de políticas de sistema
- Configuración de políticas de acceso local y remoto
- Configuración de políticas de protección
- Configuración de políticas de actualización
- Configuración de políticas de auditoría y funcionalidad
- Configuración de políticas de firewall
- Actualizaciones y parches de seguridad
- Cifrado y seguridad de dispositivos de almacenamiento y acceso a datos.
- Aplicaciones instaladas anti-código malicioso, controladores-drivers de hardware y periféricos, integridad de los aplicativos
- Llamadas a procedimientos remotos
- Seguridad en canales de comunicación (internos y externos)
- Seguridad en el uso de navegadores.

c. Urna desarrollada por el INE

- Seguridad de arranque (hardware, software, seguridad física)
- Seguridad de autoarranque de aplicaciones
- Seguridad de acceso a la memoria
- Seguridad en la red y conexiones
- Seguridad en el almacenamiento
- Manejo de roles y cuentas de usuarios

- Gestión de energía
- Administración de servicios activos
- Administración de servicios no activos
- Configuración de políticas de sistema
- Configuración de políticas de acceso local y remoto
- Configuración de políticas de protección
- Configuración de políticas de actualización
- Configuración de políticas de auditoría y funcionalidad
- Configuración de políticas de firewall
- Actualizaciones y parches de seguridad
- Cifrado y seguridad de dispositivos de almacenamiento y acceso a datos.
- Aplicaciones instaladas anti-código malicioso, controladores-drivers de hardware y periféricos, integridad de los aplicativos
- Llamadas a procedimientos remotos
- Seguridad en canales de comunicación (internos y externos)
- Seguridad en el uso de navegadores.

E2. Escaneo de actualización y análisis de vulnerabilidades

Para evaluar el nivel de confianza, se realizarán pruebas de penetración bajo las siguientes fases descritas por el estándar:

- a. **Seguridad humana.** Se identifican los recursos humanos y los procesos que los involucran en la comunicación e interacción/operación sobre el sistema informático. De manera específica se mapean los niveles de exposición de información que tiene cada miembro involucrado en el sistema con el nivel de sensibilidad de los datos. Lo anterior se revisa mediante el análisis de los manuales técnicos y de operación del sistema y se evalúan los siguientes roles y actividades asociadas al mismo:
 - Supervisión del canal del sistema de información o aplicación.
 - Identificación y accesos al sistema de información o aplicación.
 - Enumeración del personal y procedimientos para el acceso, manipulación o visibilidad con los datos del sistema de información o aplicación, de los cuales se desglosan los siguientes rubros:
 - Procedimientos de accesibilidad a los datos y compartición de recursos
 - Autoridades, privilegios y niveles de confianza.
- b. **Seguridad física.** Se identifican los controles de seguridad tangibles que operan sobre el sistema informático (cortafuegos lógicos, soluciones anti software malicioso y reglas de hardening inherentes al sistema operativo, el desarrollo de la última actividad "reglas de hardening" se ha separado en la actividad número 1 de este apartado, denominada verificación de parámetros de configuración en materia de seguridad informática de los componentes de las urnas.
- c. **Telecomunicaciones y redes inalámbricas.** Involucran las comunicaciones inalámbricas o conducidas por aplicaciones en dispositivos con ambientes mínimos, parte del desarrollo de esta



actividad se ha separado en la actividad 3 denominada validación del comportamiento de la urna ante hardware externo desde la perspectiva de hardware de red inalámbrica.

d. **Ejecución.** Está basada en el manual descrito como Web Security Testing Guide (WSTG) de la OWASP y tiene como punto de partida la sección 4.0 denominada "Introducción y Objetivos", la cual incluye dos alcances fundamentales.

- o Alcance pasivo. Se entiende la lógica y dinámica de la aplicación.
- o Alcance activo. Se utiliza la interacción directa con la aplicación mediante una serie de pruebas activas las cuales están categorizadas de la siguiente manera: 1. Recopilación de información; 2. Pruebas para la gestión y desarrollo del sistema; 3. Pruebas para la gestión de identidad; 4. Pruebas a la autenticación; 5. Pruebas de autorización; 6. Pruebas a la gestión de sesiones; 7. Pruebas para la validación de entradas; 8. Pruebas para la gestión de errores; 9. Pruebas a la robustez criptográfica; 10. Pruebas a la lógica de negocio; 11. Pruebas del lado del cliente.

e. **Informe.** Se analizan los resultados y se procede a desarrollar el informe que debe incluir la información siguiente: resumen ejecutivo, descripción del alcance y contexto, fuentes de información, hallazgos priorizados, hallazgos detallados y recomendaciones. Los detalles técnicos incluirán la siguiente estructura:

- Elemento revisado
- Parámetros donde se encuentra la brecha o vulnerabilidad
- Descripción del hallazgo
- Vectores de ataque
- Evaluación del riesgo (clasificación del hallazgo por criticidad e impacto)
- Referencias: CWE, CVE, Métricas de evaluación CVSS y taxonomías del MITRE ATT&CK Framework

E3. Validación del comportamiento de la urna electrónica ante hardware externo

Tiene como objetivo, evaluar el nivel de confianza de los componentes que integran los dos modelos de urna electrónica, es necesario identificar y realizar un análisis de inteligencia de los componentes que forman parte del sistema, revisar los mecanismos de seguridad que permitan la autenticación de entrada de datos a través de los diversos puertos de USB, cinta magnética, puerto de tarjeta de memoria SD, SDHC, componentes de comunicación de datos móviles, entre otras. A través de este procedimiento de descubrimiento, se realizará la recolección y escaneo de información para posteriormente realizar el análisis de seguridad de los componentes.

También es imperante evaluar el nivel de confianza en el diseño, e implementación de los protocolos y mecanismos utilizados para el envío de



información a las urnas, permitiendo ponderar el nivel de la disponibilidad y confidencialidad en el tratamiento de los datos en el canal de comunicación inalámbrico. Lo anterior, permitirá analizar el riesgo en la brecha de seguridad, en la transferencia y almacenamiento de datos, y en la configuración por defectos inseguros y componentes con políticas insuficientes de privacidad en los datos.

Finalmente se revisará la correcta implementación de controles de seguridad en los puertos de acceso que posean las urnas electrónicas, para mitigar los riesgos informáticos que afecten la disponibilidad debido a un ataque de inducción de voltaje. Lo anterior, permitirá descubrir el uso de componentes inseguros u obsoletos, configuraciones por defectos inseguros y brechas de seguridad en el robustecimiento físico de dispositivos.

Para la identificación de las diversas amenazas informáticas ante hardware externo, se realizarán las siguientes pruebas de seguridad:

- a. Pérdida de control de acceso
- b. Fallas criptográficas
- c. Fallas por inyección
- d. Diseño inseguro
- e. Configuración de seguridad incorrecta
- f. Componentes con vulnerabilidad conocida
- g. Fallas de identificación y autenticación
- h. Fallas en el software y en la integridad de los datos
- i. Fallas en el registro y monitoreo
- j. Falsificación de Solicitudes del Lado del Servidor (SSRF)

E4. Validación del software específico de urna en materia de seguridad

Tiene como objetivo la revisión del código fuente del aplicativo de la urna con la finalidad de identificar debilidades y vulnerabilidades de seguridad que puedan presentarse originadas por uso de algoritmos débiles para generación de números aleatorios, criptografía débil, debilidades de autenticación, debilidades de privilegios y control de acceso, debilidades en la validación de datos de entrada, debilidades en el uso de memoria y almacenamiento, debilidades en bitácoras, debilidades en el manejo de errores, inyección, falsificación de sitios cruzados, configuraciones inseguras de servicios web, verificación de mecanismos de desarrollo seguro considerados, mecanismos de registro e intercambio de información, mecanismos de cifrado o protección de información, entre otros a través de la revisión con herramientas de escaneo de código fuente en materia de seguridad.

F. Documentación de las pruebas. Se reporta inmediatamente en el sistema de seguimiento de vulnerabilidades junto con sus elementos audiovisuales adjuntos. El ente revisor, sensible a la importancia y criticidad del software, reportará de manera inmediata los hallazgos y sus evidencias en la herramienta de *bug tracking* que el INE disponga (o se defina), poniendo a disposición del INE el tener videoconferencias con los desarrolladores para retroalimentar los hallazgos detectados de impacto mayor y el INE esté en posibilidad de aplicar acciones correctivas oportunas, dichas

reuniones se podrían agendar con 4 - 6 horas hábiles previas de preferencia (sujetas a la disponibilidad del equipo revisor).

• **Clasificación de Hallazgos**

Los hallazgos identificados se clasificaron de acuerdo a los siguientes criterios, empleados en procesos y trabajos previos desarrollados para el INE:

Nivel de Criticidad

Nivel	Descripción
Alta	Atención inmediata. Uno o más servicios y/o funcionalidad se ven afectados de manera severa impidiendo su uso y afectando las actividades críticas del negocio o proceso electoral. Existe una alta posibilidad y es casi seguro que ocurra.
Media	Se tiene que atender antes de la jornada electoral. Un servicio y/o funcionalidad se ven afectados impidiendo su uso y afectando alguna actividad crítica del negocio o proceso electoral. Existe probabilidad de que ocurra.
Baja	Se puede o no atender a consideración del INE. Un servicio y/o funcionalidad se ven afectados pero no impide su uso o las actividades críticas del negocio o proceso electoral. Es distante o remota la posibilidad de que ocurra.

Impacto

Nivel	Descripción
Alto	Vulnerabilidad entre 7 y 10 puntos del CVSS, que representan alto riesgo extendido a la funcionalidad relacionada con más de una de las siguientes propiedades de la información: confidencialidad, integridad y disponibilidad establecida en los requerimientos, reglas de negocio y que pondría en duda los resultados del uso de las urnas en una jornada electoral.
Medio	Vulnerabilidad entre 4 y 6.9 puntos del CVSS, que representan un riesgo focalizado en la funcionalidad que afecta a la disponibilidad establecida en las reglas de negocio o requerimientos, que pondría en riesgo a un componente o urna, pero permitiría continuar con el proceso electoral.
Bajo	Es probable que no se vean afectados los objetivos de la jornada electoral. Vulnerabilidades entre 0 y 3.9 puntos del CVSS, que representan un riesgo a la Funcionalidad que no afecta los flujos de negocio ni los requerimientos del usuario. Vulnerabilidades entre 0 y 3.9 puntos del CVSS, que representan un riesgo a la funcionalidad que no afecta los flujos de negocio ni los requerimientos del usuario.



- Criterios Utilizados**

Los criterios utilizados para la verificación de seguridad informática de las urnas electrónicas, en cada una de las pruebas realizadas de acuerdo al plan de trabajo, se describen en los reportes de hallazgos en el apartado correspondiente.

- Resultados de las Pruebas de Seguridad**

La descripción de los hallazgos encontrados durante las pruebas de seguridad, las metodologías utilizadas, criterios utilizados en cada prueba y los criterios de clasificación, se encuentran en los siguientes documentos de referencia que fueron proporcionados a las áreas técnicas del INE.

Referencia de Documento	Nombre del Archivo Digital	Código de Integridad (SHA-256)
REPORTE_HALLAZGOS_SEG_UE_COAH-JAL-INE_2023_RP	REPORTE_HALLAZGOS_SEG_UE_COAH-JAL-INE_2023_RP.pdf	fc671a30b1a10cd5933eefd6886e7de1e04ef212e3f6cad93ba04f7da34831f2

- Incidencias registradas**

Se registraron un total de 16 incidencias bajo la siguiente clasificación:

	Bloqueo	Impacto mayor	Impacto medio	Impacto bajo
Jalisco	0	3	2	0
INE	0	9	1	1
Coahuila	0	0	0	0
Documental	0			

Capturando los siguientes registros en la Plataforma Mantis.

ID	Proyecto	Prioridad	Severidad	Reproducibilidad	Tipo de defecto	Versión de war
45241	Urna Jalisco 5.4.102	alta	mayor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45238	Urna Jalisco 5.4.102	alta	mayor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45230	Urna Jalisco 5.4.102	normal	mayor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45236	Urna Jalisco 5.4.102	normal	mayor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45263	Urna Jalisco 5.4.102	alta	mayor	siempre	Sistema	5.4.10.2
45256	Urna INE 7.0	urgente	mayor	siempre	Sistema	7.0
45253	Urna INE 7.0	urgente	mayor	siempre	Sistema	7.0
45254	Urna INE 7.0	urgente	mayor	siempre	Sistema	7.0
45250	Urna INE 7.0	normal	mayor	siempre	Sistema	7.0
45248	Urna INE 7.0	urgente	mayor	siempre	Sistema	7.0
45246	Urna INE 7.0	alta	menor	siempre	Sistema	7.0
45244	Urna INE 7.0	alta	mayor	siempre	Sistema	7.0
45245	Urna INE 7.0	alta	mayor	siempre	Sistema	7.0
45243	Urna INE 7.0	alta	mayor	siempre	Sistema	7.0
45262	Urna INE 7.0	alta	mayor	siempre	Sistema	7.0
45251	Urna INE 7.0	baja	menor	siempre	Sistema	7.0

5. Firmas de Aceptación

Por medio del presente, se firma de conformidad con el contenido de este documento.

POR EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	POR EL INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL
 M. en I. Lidia Prudente Tixteco	 Lic. Jorge Alberto Gutiérrez García
	 Lic. Angelita Cruz Gómez