



**INFORME SOBRE LA OPERACIÓN DEL SISTEMA ELECTRÓNICO POR  
INTERNET DEL INSTITUTO ELECTORAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO,  
QUE PRESENTA LA UNIDAD TÉCNICA DE SERVICIOS  
INFORMÁTICOS**

**Abril 2020  
Versión 3.0**

**ÍNDICE**

*Antecedentes* ..... 2

*Infraestructura que operó el SEI* ..... 6

*Pruebas Infraestructura de la plataforma tecnológica* ..... 8

*Operación del SEI – Pre registro* ..... 10

*Entrega de equipos para la realización de los Simulacros* ..... 11

*Simulacros*..... 13

*a) Primer simulacro:* ..... 15

*b) Segundo Simulacro*..... 16

*c) Tercer Simulacro* ..... 17

*d) Conclusiones de la ejecución de simulacros* ..... 20

*Informe de la Auditoría al SEI previo a su operación*..... 20

*Inicio de la Operación del SEI Remoto* ..... 21

*Operación del SEI Remoto*..... 23

*Carga de la Llave Criptográfica del SEI* ..... 27

*Cierre de la operación SEI Remoto* ..... 28

*Cancelación de los 48 pueblos originarios y renunciias posteriores al inicio de la votación*..... 28

*Cómputo e Impresión de Actas y Listados de Votación y Opinión para SEI Remoto* ..... 29

*Configuración e Inicio de la Operación del SEI en MRVyO*..... 30

*Operación del SEI en MRVyO*..... 34

*Cierre de la Operación del SEI en MRVyO*..... 35

*Informe de Auditoría durante y posterior a la operación del SEI* ..... 37

*Conclusión*..... 38

## Antecedentes

El 31 de enero de 2019, el Consejo General de este Instituto Electoral (Consejo General) mediante Acuerdo **IECM/ACU-CG-008/2019**, declaró la creación del “Comité Técnico que emitirá la opinión sobre el estado actual del Sistema Electrónico por Internet y, en su caso, la recomendación de su utilización en la Elección de Comités Ciudadanos y Consejos de los Pueblos 2019 y en la Consulta Ciudadana sobre Presupuesto Participativo 2020” (COTSEI), de conformidad con el Documento Rector para la conformación del COTSEI.

En ese sentido, el 16 de noviembre, el Consejo General emitió el Acuerdo **IECM/ACU-CG-078/2019** por el cual aprobó el uso del Sistema Electrónico por Internet (SEI), como una modalidad adicional para recabar votos y opiniones en la Elección y la Consulta, de conformidad, entre otras, de la “Opinión del Comité Técnico sobre el estado actual del Sistema Electrónico por Internet y recomendación de su utilización en la Elección de Comités Ciudadanos y Consejos de los Pueblos 2019 y la Consulta Ciudadana sobre Presupuesto Participativo 2020” (**Opinión del COTSEI**) y el “Estudio de viabilidad técnica, operativa y financiera que presentan la Dirección Ejecutiva de Organización Electoral y Geoestadística y la Unidad Técnica de Servicios Informáticos para proponer el uso del Sistema Electrónico por Internet, como una modalidad adicional para recabar los votos y las opiniones de la Ciudad de México en la Elección de Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021”. (**Estudio de Viabilidad**).

Respecto a la **Opinión del COTSEI** se cita lo siguiente:

*“...Desde el punto de vista técnico, concluyó que el SEI puede utilizarse en las mesas receptoras de votación y opinión, en virtud de que, mediante una sencilla adaptación a la herramienta informática de votación por internet, sería posible que la ciudadanía emitiera su voto y opinión el día de la jornada electiva. Esto, a consideración del Instituto Electoral, ya que tendría que considerar la cantidad de recurso humano y*

*técnico, así como con el tiempo necesario y suficiente para el desarrollo de la adecuación.*

*Desde el punto de vista operativo, concluyo que es posible utilizar el SEI en mesas receptoras de votación y opinión, ya que se cuenta con el recurso humano suficiente capacitado para su implementación, así como con el material electoral para la instalación de mesas receptoras de votación y opinión y dispositivos electrónicos, por mencionar algunos.*

*En los hallazgos y demostración de la funcionalidad de la fase de pre registro del SEI, se observó que el sistema de pre registro funciona adecuadamente para los fines que fue creado, el cual tiene inmerso un procedimiento de entrega de claves por correo postal, solución que se planteó ante la necesidad de identificar plenamente al ciudadano o ciudadana. En este sentido, los miembros de este Comité Técnico sugieren omitir este procedimiento, que a la fecha se ejecuta de manera manual, de forma tal que sea ejecutado de manera automatizada. Para tal fin, se sugiere un mecanismo biométrico que permita identificar y autenticar al votante, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:*

- Contar con las especificaciones técnicas del mecanismo, lo cual permita documentar el porcentaje de falsa aceptación y falso rechazo.*
- Definir el escenario bajo el cual debe efectuarse la captura de la imagen. Esto, dado que la mayoría de las veces, este tipo de lecturas se efectúan en ambientes no contralados (sic), en donde la luminosidad tiene un efecto sobre la imagen dimensional que capturen este tipo de mecanismos.*
- Validar que no sea posible autenticar al usuario con el simple hecho de poner una imagen bidimensional, con las mismas características que aporta una imagen viva tomada en ese momento, de forma tal que se pueda evitar el mal/ uso del mecanismo."*

Finalmente, señalaron:

*"...hacemos las siguientes consideraciones para que, el Consejo General del Instituto Electoral de la Ciudad de México (Consejo General), pueda, en su caso, tomarlas en cuenta.*

*Para la elección de Comités Ciudadanos y Consejos de los Pueblos 2019, así como de la Consulta Ciudadana sobre el Presupuesto Participativo 2020, recomendamos lo siguiente:*

*Implementar el SEI preferentemente en cualquiera (o cualesquiera) de las demarcaciones territoriales siguientes: Miguel Hidalgo en primer lugar; Benito Juárez en segundo lugar y Cuauhtémoc en tercer lugar.*

*Se considera que, de acuerdo con las condiciones presupuestales, se exija una, dos o hasta 3 demarcaciones.*

*Por razones logísticas, sugerimos que la instalación y operación del SEI se lleve a cabo en demarcaciones completas."*

Así, y de acuerdo con el "**Estudio de Viabilidad**", se destacan los elementos que permitieron fundar y motivar la propuesta del uso del SEI como una modalidad adicional para recabar los votos y opiniones en las COPACOS y la Consulta de la siguiente forma:

Mecanismo	Periodo	Horario
Vía Remota	8, 9, 10, 11 y 12 de marzo de 2020	Desde el primer minuto del 8 de marzo hasta el último minuto del 12 de marzo de 2020.
Mesas Receptoras de Votación y Opinión (MRVyo)	15 de marzo de 2020	De las 9:00 a las 17:00 horas.

Por lo anterior, es así como se promueve la Vía remota en la semana previa a la Jornada Electiva Única Presencial, y las Mesas el día 15 de marzo en las Demarcaciones

Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, de acuerdo con la opinión emitida por el Comité Técnico de 2019, el Estudio y la capacidad técnica-operativa institucional.

El 4 de febrero de 2020, mediante Oficio IECM/UTSI/036/2020 se envió a siete instituciones académicas la invitación para participar en el Proceso de Selección de Auditores Externos del SEI para la Elección de las Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021 (Elección 2020 y Consulta 2020 y 2021):

- Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional (CIC-IPN).
- Centro Tecnológico Aragón de la Facultad de Estudios Superiores Aragón (UNAM).
- Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Colegio de México.
- Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Culhuacán del Instituto Politécnico Nacional.
- Universidad Autónoma Metropolitana.

En respuesta a dicha invitación, el 6 de febrero de 2020 se recibió mediante Oficio, la Propuesta Técnico – Económica para la auditoría al SEI, así como la síntesis curricular en materia de auditorías, por parte del “Centro Tecnológico Aragón” de la Facultad de Estudios Superiores Aragón.

El 10 de febrero de 2020, la Unidad Técnica de Servicios Informáticos (UTSI) realizó la Evaluación Técnica en la cual se determinó que cumplía en su totalidad con las especificaciones solicitadas.

Finalmente, fue aprobado como Ente Auditor del Sistema Electrónico por Internet para la Elección de las Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021 el 17 de febrero de 2020, en la Tercera Sesión Extraordinaria de la Comisión Permanente de Organización Electoral y Geoestadística mediante Acuerdo COEG-09-20.

De igual forma, el 24 de febrero de 2020, se firmó el “Convenio Específico al Convenio General de Colaboración Académica, Científica y Cultural en materia político-electoral en el entonces Distrito Federal, que celebran, por una parte, la Universidad Nacional Autónoma de México, asistido por la Facultad de Estudios Superiores Aragón y por la otra parte, el Instituto Electoral de la Ciudad de México”, cuyo objeto fue establecer las bases para la realización de la auditoría informática al SEI en los Módulos de Votación, tanto presencial como remota, con la finalidad de garantizar el ejercicio pleno de la emisión y recepción de opiniones para la Elección de las Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021”.

### ***Infraestructura que operó el SEI***

La infraestructura del SEI está diseñada en un esquema de alta disponibilidad (High availability HA); por cada elemento tecnológico se cuenta con uno de respaldo y configurado de manera (Activo – pasivo / Activo – Activo), permitiendo así la continuidad de operación del SEI. De igual forma la infraestructura está destinada exclusivamente para operar el SEI; esto es que ningún otro sistema o servicio se encuentra alojado u operando en la infraestructura.

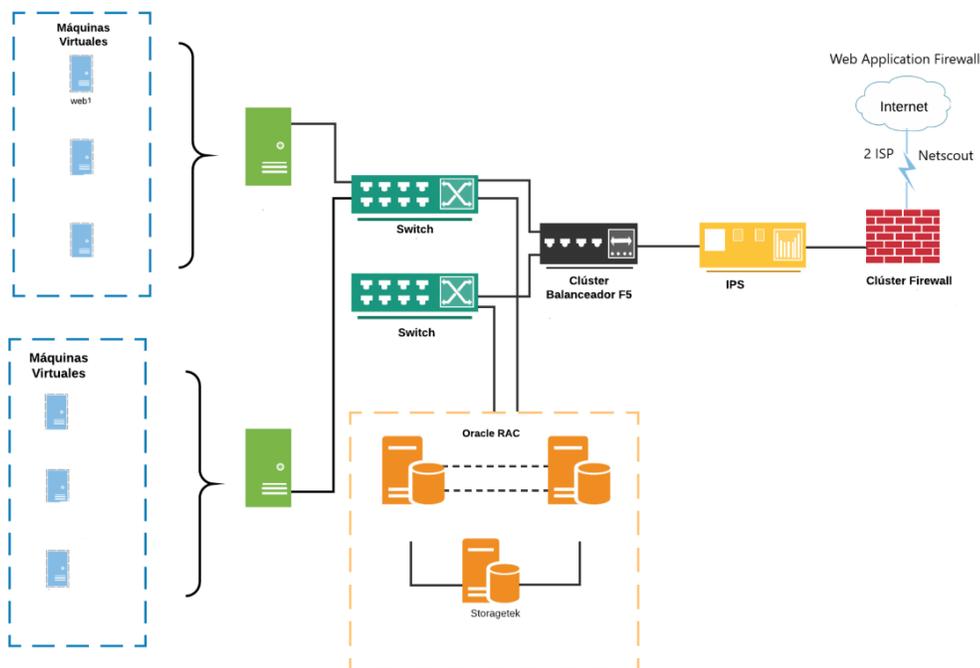
La infraestructura de red cuenta con dos balanceadores de carga; su funcionalidad es el balanceo de tráfico y peticiones hacia los servidores, equilibran las cargas de trabajo mediante algoritmos de balanceo de cargas, garantizando así el rendimiento del acceso al SEI. También se cuenta con dos proveedores de servicio de Internet (ISP<sup>1</sup>) enlaces dedicados síncronos proporcionados por diferentes ISP que sirven para distribuir las cargas de tráfico de datos, garantizar la disponibilidad del servicio, proveer redundancia y tolerancia a fallas.

---

<sup>1</sup> Mediante Licitación Pública Nacional IECM-LPN-19/19 se adjudicó a la empresa “Teléfonos de México”, S.A.B. de C.V. el servicio de Internet y a través de la Licitación Pública Nacional IECM-LPN-26/19 se adjudicó a la empresa “Total Play Telecomunicaciones”, S.A. de C.V. el servicio de Internet redundante.

Adicionalmente se cuenta con un cluster de servidores y múltiples máquinas virtuales que forman parte de la infraestructura de voto por Internet, además al ser máquinas virtuales, de estos equipos se mantienen en réplicas hacia otros servidores para mantener tolerancia a fallos, seguridad, respuestas rápidas de recuperación.

Con lo que respecta a las Bases de Datos y el almacenamiento, se cuenta con un Cluster de base de datos, aislado a los servicios de Internet y es conectada a través de canales de alta velocidad (fibra óptica) a equipos de almacenamiento con RAID 5 permitiendo así tolerancia a fallos y recuperación rápida.



En relación con la infraestructura de seguridad, se cuenta distribuida en 6 capas principales:

- La primera de ella consta en un firewall aplicativo que opera en la nube, que protege sitios web y aplicaciones contra amenazas externas incluyendo las amenazas del top

ten de OWASP (Open Web Application Security Project), intentos de hacking, bots maliciosos, scraping y ataques de DDoS (Denial Distribute of Service)<sup>2</sup>.

- La segunda es un servicio que otorgan los ISPs que consiste en analizar todo el tráfico entrante hacia la infraestructura del SEI;
- La tercera capa consta de un Firewall perimetral que contiene políticas de acceso;
- La cuarta capa consta de un sistema de detención de prevención de intrusos (IPS) capaz de vigilar las transacciones que se realizan y en su caso invalidar las conexiones con contenido malicioso;
- La quinta capa consta de balanceador de carga que permite distribuir los accesos a los sistemas; y
- La sexta capa consta de un agente de seguridad instalados en los servidores para asegurar la integridad de los archivos.

Adicionalmente, se cuenta con una infraestructura de llave pública PKI la cual se compone de elementos de hardware y software, y cuyas funcionalidades son: realizar el cifrado electrónico en el almacenamiento de los votos recibidos, y criptografía asimétrica con doble factor de autenticación para el cierre y apertura de la “Urna Virtual”.

Por último, y con el propósito de garantizar la continuidad operativa del SEI frente a potenciales eventos que pudiesen interrumpir su operación normal, se generó un matriz de riesgos aterrizado en un plan de seguridad para su operación.

### ***Pruebas Infraestructura de la plataforma tecnológica***

Se realizaron múltiples pruebas a la plataforma de votación con el objetivo de conocer el rendimiento de los componentes tecnológicos de la infraestructura donde operaba el SEI.

Para ello, se generaron distintos escenarios, los cuales consistieron en ejecutar pruebas volumétricas a la plataforma de voto. Se realizaron tres tipos de pruebas:

---

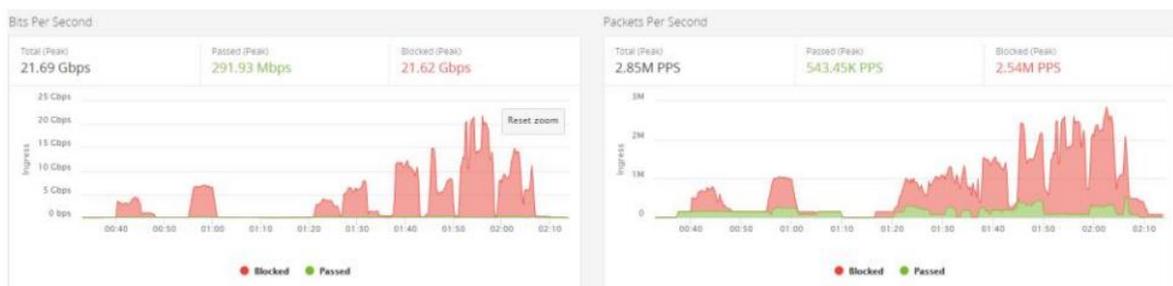
<sup>2</sup> DDoS: (Denegación distribuida de servicios) Conjunto de técnicas de ataque que consisten en saturar un sistema mediante la inyección de tráfico de diferentes redes conectadas a Internet.

- 1.- Prueba de Carga: El objetivo de esta prueba fue conocer el número de usuarios esperados en producción y el número de transacciones durante un tiempo determinado.
- 2.- Prueba de Rendimiento: El objetivo de esta prueba fue conocer si la aplicación podía mantener la carga esperada de manera continuada y durante un largo periodo de tiempo.
- 3.- Prueba de Estrés: El objetivo de esta prueba fue conocer el límite de funcionamiento mediante la ejecución de un número de usuarios muy superior al esperado, o bien, mediante la substracción de recursos.

Las pruebas se realizaron los días 8, 19, 20, 24, 26 y 27 de septiembre de 2019 y los días 6,10,13,14 y 17 de febrero 2020.

De igual forma, se instrumentaron herramientas tecnológicas para llevar a cabo simulaciones con la intención de diagnosticar el comportamiento de la infraestructura del voto electrónico en diversas condiciones operacionales; finalmente, se realizaron constantemente pruebas, desde el inicio de la implementación de la infraestructura hasta el momento de los simulacros. Derivado de lo anterior, se concluyó que existían las condiciones necesarias para operar el SEI.

Adicionalmente, el 29 de febrero de 2020 se realizaron pruebas DDoS (Denial Distribute of Service) la cual consistió en conocer los umbrales de saturación de los sitios: [www.iecm.mx](http://www.iecm.mx) y [consultaiecm.org.mx](http://consultaiecm.org.mx) los cuales fueron de 6.4 Gbps/s y 21.62 Gbps respectivamente.



Con las referidas pruebas, se garantizó que los anchos de banda de los ISPs se encontraban lo suficientemente robustos para operar el SEI, asegurando así la imposibilidad de ser saturados.

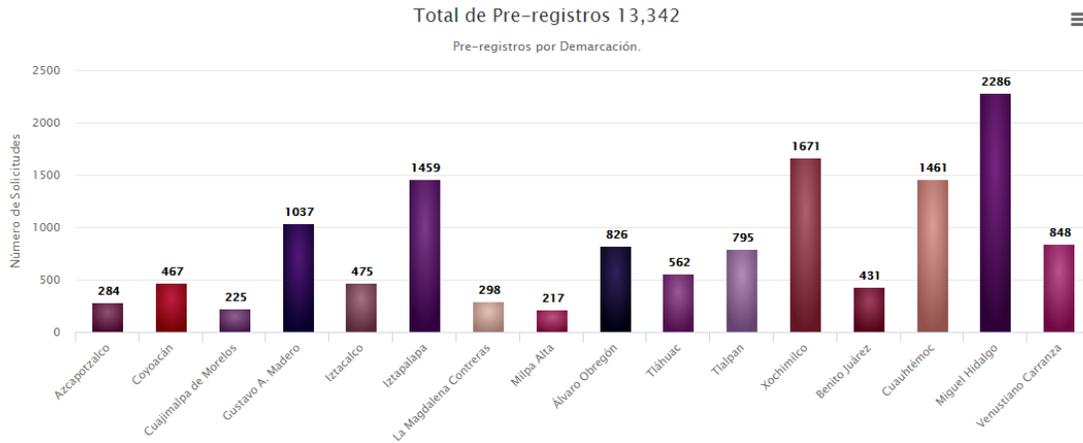
Por último, el “Centro Tecnológico Aragón” de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, en su carácter de Ente Auditor, realizó ataques de negación de servicios que permitían identificar y evaluar deficiencias en el sistema. Lo anterior se realizó mediante ataques volumétricos con diversos protocolos (UDP, ICMP, y HTTP)

### **Operación del SEI – Pre registro**

De acuerdo con lo establecido en la Guía para la implementación del Sistema Electrónico por Internet en la Elección de Comisiones de Participación Comunitarias 2020 y la Consulta en Materia de Presupuesto Participativo 2020 y 2021 (Guía del SEI IECM/GI/DEOyG/01/2019) el pre registro al SEI inició su operación el 7 de enero 2020 a las 9:00 horas y concluyó el 25 de febrero 2020 a las 17:00 horas, donde por medio de diferentes modalidades la ciudadanía de la Ciudad de México llevó a cabo el pre registro y registro al SEI para obtener su Clave de Voto y Opinión por Internet y así poder participar de forma remota en la Elección de Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021.

Para la operación del SEI Pre registro, se implementó un Plan de Seguridad basado en una matriz de riesgos, en el que se implementaron diversas acciones tecnológicas y de proceso, con el fin de mitigar o reaccionar ante condiciones adversas previstas con anterioridad. Al respecto, al cierre del periodo de Registro y Pre registro al SEI se obtuvieron 13,342 solicitudes de las diversas modalidades que se utilizaron para el Pre registro: computadoras personales compatibles con Windows, Mac, aplicaciones para dispositivos móviles, celulares (Android e iOS), registro en los Órganos Desconcentrados y Módulos Itinerantes, teniendo la siguiente distribución por Demarcación:

Número de Pre-registros realizados por Demarcación



### **Entrega de equipos para la realización de los Simulacros**

De conformidad con el “Procedimiento para la Asignación, Préstamos o Devoluciones de Bienes Informáticos” del Sistema de Gestión de Calidad Electoral del Instituto Electoral de la Ciudad de México, con código IECM/PR/UTSI/5/2017, fueron entregadas las tabletas electrónicas para Simulacros, Capacitaciones y Operación de MRVyO con SEI a los Órganos Desconcentrados 5, 9, 12 y 13. Cabe mencionar que se utilizó una herramienta tecnológica que administra dispositivos móviles con el objetivo de configurar las tabletas electrónicas, que se utilizaron en la modalidad remota de forma segura, permitiendo la distribución remota de la aplicación *IECM\_Votación\_Presencial*, al igual que permitió se activara centralmente el acceso a la cámara, wifi, datos móviles y uso de la aplicación en las versiones disponibles.

Para realizar los Simulacros y Capacitaciones en los Órganos Desconcentrados 5, 9, 12 y 13, se entregaron el 19 de febrero de 2020, 8 tabletas electrónicas en las Oficinas Centrales del IECM.

Del 28 de febrero al 3 de marzo, se configuraron 350 tabletas electrónicas, con acceso limitado, ya que solo se permitió el uso de la aplicación *IECM\_Votación\_Presencial*, la

cámara, los datos móviles y la red inalámbrica.

De igual forma, a solicitud de los Órganos Desconcentrados 5, 9, 12 y 13, se les entregaron 2 tabletas electrónicas a cada uno, las cuales fueron utilizadas para Simulacros y Capacitación dentro de sus instalaciones con los ciudadanos que operarían las MRVyO con SEI.

De las 342 tabletas electrónicas restantes, el 4 y 5 de marzo se llevó a cabo la entrega de 299, tabletas a los Organos Desconcentrados 5, 9, 12, y 13, de las cuales, 239 serían destinadas para operar en las MRVyO con SEI y 60 estarían disponibles como respaldo para la atención a incidentes o reforzamiento en las MRVyO, y finalmente 43 quedándose en resguardo de la Unidad Técnica de Servicios Informáticos (UTSI), para cubrir cualquier solicitud de último momento y atenderla desde oficinas centrales hacia los centros de distribución de material electoral.

La logística de la distribución de las tabletas electrónicas fue de la siguiente manera:

Órgano Desconcentrado		Dispositivo Electrónico		Entrega	
DD	Nombre	Operación	Respaldo	Fecha	Hora de entrega
5	Miguel Hidalgo	39	10	4 marzo	09:30 am – 12:30 pm
9	Cuauhtémoc	62	20	4 marzo	12:30 pm – 03:00 pm
12	Cuauhtémoc	64	20	5 marzo	09:30 am – 12:30 pm
13	Miguel Hidalgo	74	10	5 marzo	12:30 pm – 03:00 pm
Resguardo UTSI		-	43	-	-
Simulacros y Capacitaciones		-	8	-	-
<b>Total</b>		<b>239</b>	<b>111</b>		

El 28 de febrero de 2020 se distribuyó la última versión de la aplicación ***IECM\_Votación\_Presencial versión v 1.1*** en las 350 tabletas electrónicas la cual, fue utilizada en las MRVyO con SEI que operaron en el simulacro del día 6 de marzo y en la Jornada Electiva Única del 15 de marzo.

### **Simulacros**

Con base en la conclusión de los ajustes funcionales que se realizaron al SEI en su Módulo Presencial, las cuales incluyeron el uso de autenticación a través de código QR y NIP, así como la lectura de la credencial para votar y extracción de información de ésta, y con el objetivo de verificar la correcta y adecuada funcionalidad del Sistema, los días 24, 28 de febrero y 6 de marzo de 2020, con apoyo de la Dirección Ejecutiva de Organización Electoral y Geoestadística, se llevaron a cabo tres simulacros con alcances diferentes, los cuales permitieron identificar áreas de mejora para su implementación durante las actividades relacionadas con la Elección y la Consulta.

Los alcances contemplados fueron:

#### Primer simulacro: Simulacro Central

- **Fecha:** 24 de febrero de 2020
- **Horario:** 10:00 a 14:00 horas
- **Objetivo:** Medición del tiempo de votación en las MRVyO con SEI
- **Características:**
  - 4 iPads
  - Sin energía eléctrica directa
- **Logística:**
  - Operadores Distritales

- Uso de Credenciales de Elector originales previamente registradas
- **Consideraciones:**
  - No se llevará a cabo el cómputo y generación de Actas de Resultados

#### Segundo simulacro: Simulacro Central con Simuladores

- **Fecha:** 28 de febrero de 2020
- **Horario:** 10:00 a 14:00 horas
- **Objetivo:** Validar la integridad de la información registrada en la operación de las MRVyO con SEI
- **Características:**
  - 4 iPads
  - Red celular de datos
  - Sin energía eléctrica directa
- **Logística:**
  - Operadores Distritales
- **Consideraciones:**
  - Uso de datos simulados

#### Tercer simulacro: Simulacro Distrital con Simuladores

- **Fecha:** 6 de marzo de 2020
- **Horario:** 10:00 a 18:00 horas
- **Objetivo:** Emular las condiciones de operación de las MRVyO con SEI
- **Características:**
  - Totalidad de iPads por cada Distrito

- Red celular de datos
- Sin energía eléctrica directa
- **Logística:**
  - Operadores Distritales
- **Consideraciones:**
  - Uso de datos simulados

**a) Primer simulacro:**

Tuvo verificativo el 24 de febrero de 2020, en un horario comprendido de las 10:00 a las 14:00 horas, en las oficinas centrales del Instituto Electoral.

El objetivo de este primer simulacro fue probar la funcionalidad del módulo de votación integrado en el Sistema Electrónico por Internet, con información similar a la requerida para una Jornada Electiva Única en MRVyO.

Dentro de las actividades que se realizaron fue brindar capacitación personalizada a las tres personas Responsables de MRVyO que asistieron por cada uno de los cuatro Órganos Desconcentrados 5, 9, 12 y 13, en los procesos de apertura del sistema, habilitación para votar y opinar, cierre de las mesas y cómputo.

Durante el simulacro se contó con la participación de 265 personas funcionarias del Instituto Electoral que apoyaron en la emisión de voto y opinión mediante el SEI en MRVyO, así como con la presencia del Ente Auditor.

Los incidentes que se detectaron en el transcurso de su ejecución fueron:

- Errores de conexión al estar operando con 3G.
- La aplicación no mostraba el voto u opinión nula.
- El proceso de cómputo no formó parte del alcance de este simulacro.

Como resultado del ejercicio de prueba se determinó realizar una actualización a la aplicación para mejorar su rendimiento y estabilidad con las siguientes acciones correctivas:

- Integración de mayor detalle en los mensajes de error que genera el sistema para poder determinar la causa con mayor facilidad cuando alguno se presentase.
- Mejora del procesamiento en el guardado de la información en la base de datos central.
- Concusión del desarrollo del proceso de cómputo de votos y opiniones que se solicita desde cada tableta electrónica.
- Integración de la funcionalidad de voto y opinión nula en la boleta y papeleta virtual al seleccionar la opción de “Aceptar” sin realizar la selección de alguna candidatura o proyecto.

Al finalizar la implementación de los ajustes realizados en la aplicación del SEI para MRVyO se realizó su distribución a las tabletas electrónicas como parte de la preparación para el segundo simulacro. Es de mencionar que la versión de la aplicación del SEI en MRVyO que se tuvo posterior a la atención de las observaciones de este simulacro fue la que se utilizó el día de la Jornada Electiva del 15 de marzo, por lo que desde ese momento la aplicación de SEI en MRVyO no sufrió cambios en su código fuente.

### ***b) Segundo Simulacro***

Tuvo verificativo el 28 de febrero de 2020, en un horario comprendido de las 10:00 a las 14:00 horas, en las oficinas centrales del Instituto Electoral.

El objetivo de este ejercicio fue probar el procedimiento para la emisión de resultados y atender las modificaciones y ajustes al SEI identificados en el primer simulacro. En este simulacro se contó con un total de 298 votos y opiniones de una Lista simulada con claves de elector y OCR, así como con la presencia del Ente Auditor.

Dentro de las actividades que se realizaron fue brindar capacitación personalizada a las tres personas Responsables de MRVyO que asistieron por cada uno de los cuatro Órganos

Desconcentrados 5, 9, 12 y 13 que asistieron, en los procesos de apertura del sistema, habilitación para votar y opinar, cierre de las mesas y cómputo.

Los incidentes que se detectaron en el transcurso de su ejecución fueron:

- Se encontraron errores de caracteres al mostrar la boleta y papeletas virtuales.
- Homologación de mayúsculas y minúsculas en la boleta y papeletas virtuales.
- Al realizar el cómputo los datos aparecían en ceros.

Como resultado del segundo ejercicio de prueba se determinó la necesidad de realizar ajustes en el diseño de la boleta y papeletas virtuales que mostraba la aplicación, así como las siguientes acciones correctivas:

- Corrección de la presentación de caracteres en las boletas y papeletas virtuales para homologarlos.
- Corregir el servicio web que presenta los datos resultantes del proceso de cómputo de votos y opiniones.

Es de mencionarse que los ajustes realizados en este simulacro no impactaron el código fuente de aplicación del SEI en MRVyO, sino que correspondieron a cambios en los componentes centrales del sistema como son la boleta y papeleta virtuales, así como con servicios web que solicitan y presentan los resultados del cómputo.

### **c) Tercer Simulacro**

Tuvo verificativo el 6 de marzo de 2020, en un horario comprendido de las 10:00 a las 18:00 horas, en los Órganos Desconcentrados 5, 9, 12 y 13.

El objetivo de este último simulacro fue probar la funcionalidad y la conectividad de la totalidad de los dispositivos electrónicos durante la operación del sistema.

Para este último simulacro se realizó de manera programada, los días 4 y 5 de marzo de 2020, la entrega de todos los insumos necesarios para su ejecución a cada uno de los cuatro Órganos Desconcentrados, esto fue:

- Total de tabletas electrónicas asignadas por cada Órgano Desconcentrado
- Códigos QR de autenticación
- Listado de claves de elector y OCR simulados

En este mismo evento el personal de los Órganos Desconcentrados realizó las siguientes actividades para validar cada una de las tabletas electrónicas, incluidas las consideradas como de respaldo:

1. Prender la tableta electrónica
2. Revisar que contará con red 3G
3. Revisar que tuviera la APP de SEI en MRVyO instalada
4. Ingresar a la APP de SEI en MRVyO
5. Habilitar el SEI con QR y NIP de autenticación
6. Apagar la tableta electrónica

En el proceso de validación se detectaron 2 tabletas que se encontraban conectadas a la red Wi-Fi del Instituto Electoral, las cuales fueron cambiadas a conexión 3G para la validación correspondiente.

Como resultado de dicho evento se tuvo la entrega de la totalidad de 299 tabletas electrónicas en correcto funcionamiento y con la aplicación de SEI en MRVyO instalada y funcionando, con la validación de los representantes de cada a los Órganos Desconcentrados 5, 9, 12 y 13 que asistieron.

El día del simulacro, 6 de marzo, las personas responsables de MRVyO que asistieron a cada uno de los Órganos Desconcentrados habilitaron el SEI a través de los códigos QR e ingresaron el código NIP. Después, con su credencial de elector hicieron que el sistema habilitara la siguiente pantalla e ingresaron un número OCR de la lista simulada del simulacro; seleccionaron la opción de su preferencia y confirmaron su voto u opinión.

Este proceso se hizo hasta concluir el horario del simulacro o alcanzar los 10 registros por cada tableta electrónica, logrando un total de 1,380 votos y opiniones de una Lista simulada con claves de elector y OCR.

Los incidentes que se detectaron en el transcurso de su ejecución fueron:

- Errores de conexión al estar operando con 3G, ya que en las instalaciones de los Órganos Desconcentrados no se cuenta con buena recepción de red celular de datos.
- No se mostraba información en algunos de los reportes del monitor central de seguimiento a la operación del SEI en MRVyO.

Como resultado del tercer ejercicio de prueba se determinó la necesidad de realizar las siguientes actividades:

- Reforzamiento de la capacitación para operar la aplicación del SEI en MRVyO en las tabletas electrónicas, la cual se realizó a lo largo del sábado 7 de marzo vía video conferencia repartiendo a los responsables de MRVyO con SEI que se presentaron a cada uno de los Organos Desconcentrados 5, 9, 12 y 13.
- Corrección de aquellos reportes centrales de monitoreo que no presentaron información, lo cual se realizó en el transcurso de la ejecución de este simulacro dejando los monitores preparados para la operación del SEI remoto y presencial.

Es de mencionarse que debido a que los Órganos Desconcentrados no contaban con el personal suficiente para la realización de la prueba simultánea, ésta se realizó de forma escalonada teniendo como limitante el personal que cada Órgano Desconcentrado tuvo disponible para la ejecución del simulacro, sin permitir emular el volumen de transacciones simultaneas reales para el día de la Jornada Electoral.

Por otra parte, la validación de la recepción de señal 3G en las ubicaciones de instalación de las MRVyO se realizó de manera previa por parte del personal de cada uno de los Órganos Desconcentrados, donde como parte de las validaciones que realizaron en cada uno de las ubicaciones propuestas para instalar las MRVyO, la Dirección Ejecutiva de Organización Electoral y Geoestadística (DEOEyG) solicitó revisar, dentro de otras cosas,

que se contará con una señal media o buena (3 o 4 rayas de recepción celular), para poder contemplar el sitio como candidato para la operación de la MRVyO con SEI.

#### **d) Conclusiones de la ejecución de simulacros**

La realización de los simulacros de operación del SEI en MRVyO permitió detectar las áreas de oportunidad y la usabilidad de éste, mismas que fueron solventadas en su totalidad, las cuales se describen previamente en el detalle de cada uno de los simulacros ejecutados y que su atención no representó un impacto negativo en la versión final de la aplicación del SEI en MRVyO, por el contrario, estos ejercicios apoyaron en la oportuna atención de hallazgos previo al uso de la misma el día de la Jornada Electiva y todas fueran solventadas en presencia del Ente Auditor.

De igual manera permitió identificar el estado que guardaba cada una de las tabletas electrónicas y, a pesar de que el tercero de éstos se llevó a cabo como un ejercicio escalonado, lo cual no permitió probar el rendimiento de la infraestructura con una carga total, es decir con las 239 tabletas electrónicas de forma simultánea, se monitoreó de manera central todas las acciones que realizaba el SEI, permitiendo probar todos sus módulos en la totalidad de tabletas electrónicas que operarían el día 15 de marzo.

Finalmente, permitió orientar de manera individual a las personas funcionarias responsables de la operación del SEI en MRVyO que participaron en los simulacros en los procesos de apertura, habilitación para votar u opinar, cierre de las mesas y cómputo, reforzando así la capacitación brindada previamente por el personal del Instituto Electoral.

#### **Informe de la Auditoría al SEI previo a su operación**

Durante la primera fase de la auditoria (previa a la Jornada electiva y consultiva), se revisaron las funcionalidades del SEI y se ejecutaron pruebas de estrés a la infraestructura, concluyendo lo siguiente:

“...La infraestructura web que presta servicio al sistema SEI cuenta con una configuración de balanceo de cargas y una arquitectura de protección de 3 niveles que permite el buen funcionamiento a pesar de un ataque DDoS de alto volumen. La infraestructura SEI no requiere mejoras adicionales por lo cual se recomienda mantener estas políticas de implementación para futuros sistemas...”<sup>3</sup>

### **Inicio de la Operación del SEI Remoto**

El 7 de marzo a las 18:00 horas se llevó a cabo el Evento de Firma del Código Fuente del SEI y Configuración en su modalidad remota para la Elección de Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021, el cual se realizó en presencia de uno de los responsables de la Auditoría y de las autoridades del Instituto Electoral de la Ciudad de México (IECM).

El procedimiento para la firma del código fuente fue el siguiente:

Núm.	Actividad	Área responsable
1	Entrega al personal técnico de la UTSI la USB con los archivos del código fuente del SEI-2020.	Auditor externo
2	Realiza la copia de los archivos de la USB a la computadora portátil de firma.	Jefe de Departamento de Web, Seguridad y Nuevas Tecnologías
3	Genera el HASH de los archivos copiados.	Jefe de Departamento de Web, Seguridad y Nuevas Tecnologías
4	Solicita al Secretario Ejecutivo la USB con la llave de la elección.	Secretario Ejecutivo
5	Ingresa el certificado de la elección al contenedor de certificados de iExplorer.	Jefe de Departamento de Web, Seguridad y Nuevas Tecnologías
6	Ingresa la contraseña de la llave de la elección.	Secretario Ejecutivo

3 Informe Parcial Ejecutivo de la Auditoría de Software. Laboratorio de Cómputo del Centro Tecnológico Aragón de la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM, Auditoría Informática al Sistema Electrónico por Internet SEI 2020 para el IECM (p. 34). Ciudad de México. UNAM.

7	Abre el programa "Seguridoc" y selecciona el certificado de la llave de la elección.	Jefe de Departamento de Web, Seguridad y Nuevas Tecnologías
8	Selecciona los archivos de la USB y se aseguran los mismos con el certificado de la llave de la elección.	Jefe de Departamento de Web, Seguridad y Nuevas Tecnologías
9	Ingresa su contraseña para firmar el código fuente del SEI-2020.	Secretario Ejecutivo
10	Retira la USB con los archivos firmados de la computadora portátil y entrega al Titular de la UTSI.	Jefe de Departamento de Web, Seguridad y Nuevas Tecnologías
11	Coloca la USB en un sobre, se colocan los sellos y lo entrega al Titular de la UTSI.	Jefe de Departamento de Web, Seguridad y Nuevas Tecnologías
12	Realizan el lacrado del sobre y se entrega al Secretario Ejecutivo para sus respectivos resguardos.	Contralor Interno, Secretario Ejecutivo y Titular de la UTSI
13	Resguardo de una copia de los archivos binarios.	Titular de la UTSI

En dicho evento se configuraron los parámetros de operación del proceso de votación y opinión remoto, cargando en el SEI la siguiente información:

- Listado de Ciudadanos aprobados para Opinar mediante el SEI – 10, 016 ciudadanas y ciudadanos a los que se les entregó su Clave de Votación y Opinión por medio de Correos de México o correo electrónico.
- Catálogo de Unidades Territoriales – 1,767 Unidades Territoriales\*.
- Catálogo de Candidaturas – 19,940 Candidaturas\*.
- Catálogo de Proyectos 2020 – 13,128 Proyectos\*.
- Catálogo de Proyectos 2021 – 10,783 Proyectos\*.

\* Cifras totales una vez dados de baja los 48 pueblos originarios en acatamiento a la sentencia dictada por la Sala Regional Ciudad de México del TEPJF, en los expedientes SCM-JDC-22/2020, SCM-JDC-23/2020, SCM-JDC-24/2020 y SCM-JDC-25/2020, y del Acuerdo de Consejo General IECM-ACU-CG-028-20.

Posteriormente y de acuerdo con lo establecido en la Guía del SEI, a las 0:00 horas del 8 de marzo se habilitó automáticamente el SEI Remoto, donde en evento público se llevó a cabo la emisión del primer voto y opinión en presencia de diversos funcionarios del Instituto Electoral de manera exitosa.

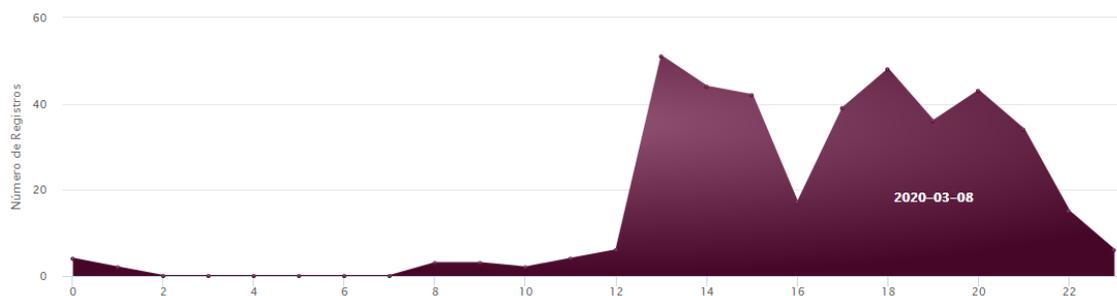
### ***Operación del SEI Remoto***

Del 8 al 12 de marzo de 2020 se llevó a cabo la Jornada Electrónica de Votación y Opinión donde, se tuvo el siguiente ritmo de recepción de votos y opiniones por día mediante el SEI Remoto:

#### 8 de marzo de 2020

##### Ritmo de Votación

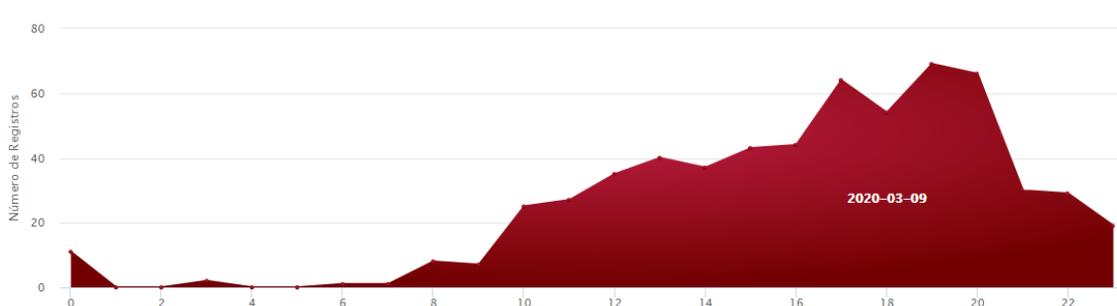
Número de Votos por fecha



#### 9 de marzo de 2020

##### Ritmo de Votación

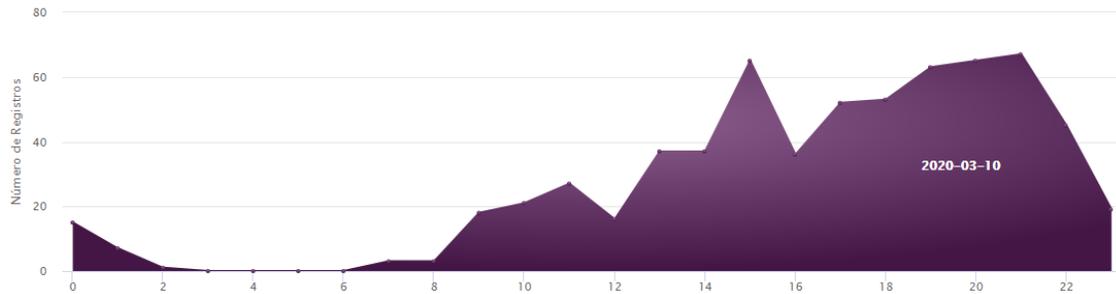
Número de Votos por fecha



10 de marzo de 2020

Ritmo de Votación

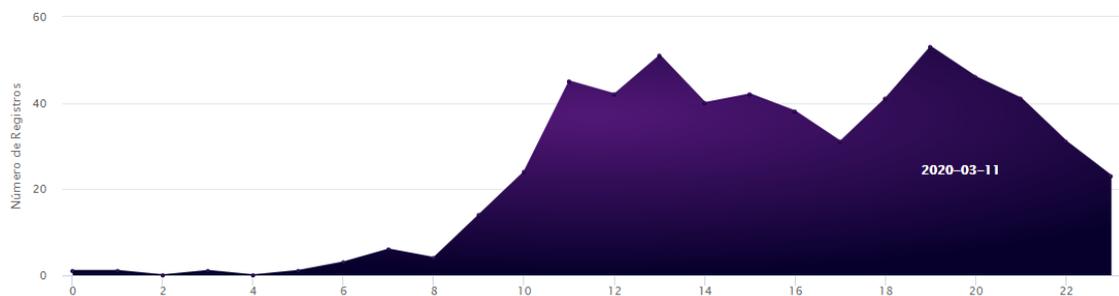
Número de Votos por fecha



11 de marzo de 2020

Ritmo de Votación

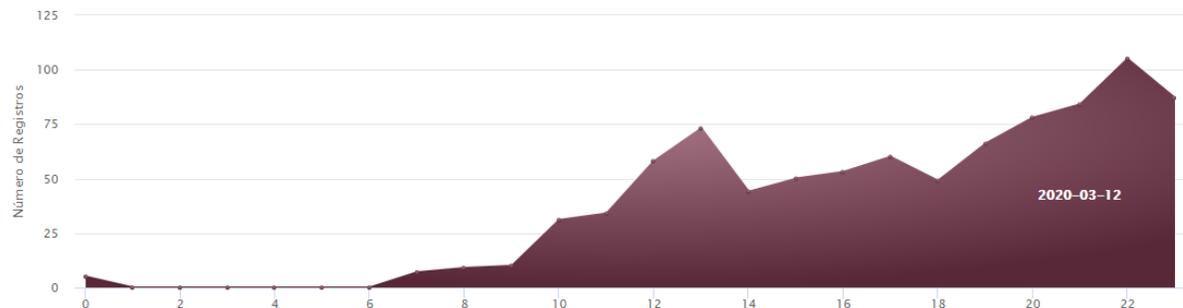
Número de Votos por fecha



12 de marzo de 2020

Ritmo de Votación

Número de Votos por fecha



Somos Un Instituto de Calidad



En el Instituto Electoral de la Ciudad de México estamos comprometidas y comprometidos a **administrar elecciones locales íntegras; conducir mecanismos de participación ciudadana incluyentes, y promover en las y los habitantes de la Ciudad de México la cultura democrática, la participación y el ejercicio pleno de la ciudadanía, en apego a los principios rectores de la función electoral, cumpliendo con los requisitos legales y reglamentarios y mejorando continuamente la eficacia de nuestro sistema de gestión de calidad electoral.**



Rev. 1/2019

Durante la operación del SEI en su modalidad remota, se pusieron disponibles para la ciudadanía Aplicaciones para Celular para los sistemas operativos de mayor uso en la Ciudad de México: Android y iOS, así como las versiones instalables para equipos de cómputo con sistema operativo Windows y Mac.

Durante el arranque de la operación, en específico a las 00:30 del mismo 8 de marzo se identificó que un usuario interno del Instituto Electoral así como otros 22 usuarios que reportaron el incidente, presentaban problemas al momento de querer emitir su sufragio desde su dispositivo móvil, los cuales contaban con alguna de las catorce versiones activas del sistema operativo Android o alguna de las diez versiones emuladas del mismo Sistema Operativo. Desde ese momento la Unidad Técnica de Servicios Informáticos procedió a hacer un análisis de la situación la cual se identificó que afectaba únicamente en dispositivos Android al momento de presentar la boleta electiva, donde la aplicación regresaba a la pantalla inicial teniendo así un funcionamiento incorrecto, situación que no se presentó durante las pruebas internas y la auditoria que se realizó a la aplicación en los Sistemas Operativos IOS y Android.

El problema sólo se presentó en los dispositivos con Sistema Operativo Android Original y en las versiones EMUI<sup>4</sup> basadas en Android en teléfonos de la marca Huawei, ya que actualmente en el mercado se cuenta con más de veinticuatro versiones activas del Sistema Operativo basado en Android y una infinidad de marcas que lo operan, el lograr una compatibilidad y universalidad de la aplicación, sin que se vea comprometida la seguridad resulta una tarea muy compleja, por tal motivo el desarrollo de la aplicación contempló la versión del Sistema Operativo Android 5.0 o superior, y para lograr un mayor alcance en las diferentes versiones tanto de dispositivos como de Sistemas Operativos activos al alcance inicialmente establecido, se inició con el análisis de las posibles soluciones, y como resultado se decidió ajustar la aplicación móvil de Android *en el método en que se solicitaban las boletas electivas*. Es importante mencionar que, dicho cambio se

---

<sup>4</sup> Sistema Operativo de origen chino basado en Android instalado en la mayoría de los dispositivos electrónicos de la marca Huawei, que emula al sistema operativo original Android, mismo que incorpora mejoras y una interfaz gráfica rediseñada y una tienda de aplicaciones propiedad de Huawei

realizó en presencia del Ente auditor, y se constató que esto no tuvo afectación en ningún otro proceso ni seguridad de la aplicación.

La implementación de esta solución tuvo como consecuencia publicar una nueva versión de la aplicación móvil en la tienda de Aplicaciones “Play Store” de Android a las 11:50 horas del día 8 de marzo, al ser un cambio mínimo, se logró la disponibilidad para ser descargada por la ciudadanía a las 12:52 horas.

A partir de ese momento, se comenzó la recepción normal de votos y opiniones desde teléfonos basados en el Sistema Operativo Android, la cual, no afectó en ningún momento la votación desde los teléfonos iPhone basados en el Sistema Operativo IOS. Debido a que, iOS gestiona mucho mejor las actualizaciones que Android y esto hace que el sistema operativo de Apple sea más fluido, estable y universal en todos sus dispositivos, ya que cuando Android recibe una nueva versión actualizada, los únicos dispositivos que tienen la instalación asegurada son los de Google y las demás marcas lo realizan de manera escalonada, proceso que puede llevar meses.

Como acciones de remediación se llevaron a cabo diversos comunicados a las y los ciudadanos registrados para utilizar el SEI para invitarlos a actualizar su versión de la aplicación móvil en Android y emitir su sufragio, como fueron correo electrónico y notificaciones por medio de la aplicación móvil. Finalmente se contactó vía telefónica a las y los usuarios que durante el momento de contingencia reportaron problemas para participar, brindándoles asesoría técnica de forma personalizada.

El 8 de marzo, se registraron llamadas de 22 ciudadanos, quienes reportaron que no podían ingresar a emitir su voto en el sistema Android debido a que no les presentaba la boleta virtual, por lo que se les comentó inicialmente, que dejaran sus datos para regresarles la llamada con la solución. Cuando se confirmó la solución, se logró contactar a 20 de ellos, quienes recibieron asesoría sobre la solución donde se les informó que descargarán la actualización de la aplicación directamente de la tienda de Android e instalarán la nueva versión, que se les orientó para emitir su voto de forma exitosa. Por lo que respecta a los 2 ciudadanos restantes, no dejaron información para contactarlos, debido a que se corto la

26

Somos Un Instituto de Calidad



*En el Instituto Electoral de la Ciudad de México estamos comprometidas y comprometidos a **administrar elecciones locales íntegras; conducir mecanismos de participación ciudadana incluyentes, y promover en las y los habitantes de la Ciudad de México la cultura democrática, la participación y el ejercicio pleno de la ciudadanía, en apego a los principios rectores de la función electoral, cumpliendo con los requisitos legales y reglamentarios y mejorando continuamente la eficacia de nuestro sistema de gestión de calidad electoral.***



Rev. 1/2019

llamada. Sin embargo, por el número detectado en el conmutador se les regreso la llamada y no fue posible localizarlos.

De igual forma se brindó asistencia a la ciudadanía las 24 horas del día, por medio de un Centro de Atención Telefónico en el que la mayoría de las llamadas recibidas fueron para asesoría del uso de la aplicación.

De igual forma se brindó asistencia a la ciudadanía las 24 horas del día, por medio de un Centro de Atención Telefónico en el que la mayoría de las llamadas recibidas fueron para asesoría del uso de la aplicación, como lo muestra la gráfica. De las 315 llamadas de ciudadanos, se les dio solución a sus problemas reenviando el correo con su contraseña, desbloqueando el usuario al solicitar su token y cuando no presentaba la boleta, se apoyo en la reinstalación de la aplicación en teléfonos celulares con sistema operativo Android.



### ***Carga de la Llave Criptográfica del SEI***

A las 17:30 horas en evento público con el objetivo de poder realizar el cómputo de los votos y opiniones recibidos en las MRVyO con SEI a partir de su cierre, se procedió a cargar la llave Criptográfica del SEI por parte del Secretario Ejecutivo, quien se la proporcionó al administrador del sistema.

### **Cierre de la operación SEI Remoto**

El último momento del 12 de marzo de 2020 se llevó a cabo, en evento público, el cierre del periodo de recepción de votos y opiniones mediante del SEI Remoto, alcanzando un total de 3,159 votos y opiniones emitidos mediante esta modalidad, lo cual corresponde al 31.52% de participación respecto del total de ciudadanas y ciudadanos que obtuvieron la clave de votación y opinión para participar por esta modalidad.

### **Cancelación de los 48 pueblos originarios y renunciias posteriores al inicio de la votación**

El 16 de noviembre, el Consejo General mediante Acuerdo **IECM/ACU-CG-079/2019**, aprobó la “Convocatoria Única para la Elección de las Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021” (Convocatoria Única).

Entre el 20 y 22 de noviembre de 2019, diversas personas provenientes de los pueblos originarios de las Demarcaciones Álvaro Obregón, Xochimilco y Cuajimalpa de Morelos, interpusieron diversos Juicios para inconformarse con el contenido de la Convocatoria Única ante el Tribunal Electoral de la Ciudad de México (TECDMX), por lo que, al no estar de acuerdo con la sentencia que emitió el TECDMX para resolución de sus inconformidades, se pronunciaron ante la Sala Regional Ciudad de México del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación (TEPJF), a través de los Juicios para la Protección de los Derechos Políticos Electorales (SCM-JDC-22/2020, SCM-JDC-23/2020, SCM-JDC-24-2020 y SCM-JDC-25-2020), resolviendo ese TEPJF el 5 de marzo de 2020 que en las Unidades Territoriales que correspondían a pueblos y barrios originarios de la Ciudad de México, se cancelaba la Jornada Electiva a las Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021 en sus dos modalidades, por lo que se tuvo que realizar diversas modificaciones en diversos Sistemas para que no fueran considerados los 48 pueblos originarios vigentes en el Marco Geográfico de Participación Ciudadana 2019.

Paralelo a lo anterior, el 14 de marzo se recibió mediante Oficio IECM/DEOEyG/0370/2020 la solicitud de que los votos u opiniones que se hubieran emitido a través del SEI en su modalidad remota se contabilizarán como NULAS en los Sistemas de Cómputo y de Validación de resultados respectivos, en virtud de las renunciaciones a las candidaturas de las personas que no fueron consideradas al momento de la carga de datos en el SEI.

### **Cómputo e Impresión de Actas y Listados de Votación y Opinión para SEI Remoto**

En la Cuarta Sesión Extraordinaria del Consejo General del Instituto Electoral, celebrada el 13 de marzo a las 9:00 horas y en presencia del “Centro Tecnológico de Aragón” de la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la Universidad Nacional Autónoma de México, en su carácter de Ente Auditor, se llevó a cabo la Apertura de la Urna Virtual del SEI y el Cómputo de Votos y Opiniones para la Elección de Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021.

Posteriormente, en coordinación entre la Dirección Ejecutiva de Participación Ciudadana y Capacitación (DEPCyC), la Dirección Ejecutiva de Organización Electoral y Geoestadística (DEOEyG), la Secretaría Ejecutiva y la UTSI, se realizó la impresión, revisión, sellado y entregado a cada uno de los 33 Órganos Desconcentrados de las Actas y Listados de votación y opinión remota.

A continuación, se muestra el total de votación y opinión recibidos por este medio.

Tipo de Elección	Votación u Opinión Total Efectiva	Votación u Opinión Nula	Votación u Opinión Total Efectiva	% Votación Nula que Representa
Consulta De Presupuesto Participativo 2021	3,044	80	3,124	2.56%

Consulta De Presupuesto Participativo 2020	3,053	37	3,088	1.21%
Comisiones De Participación Comunitaria 2020	2,981	178	3,159	5.63%

### **Configuración e Inicio de la Operación del SEI en MRVyO**

El 14 de marzo a las 18:00 horas se llevó a cabo la Configuración del SEI en su modalidad para MRVyO para la Elección de Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021 en las Demarcaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo.

En dicho evento se configuraron los parámetros de operación del proceso de votación y opinión presencial, cargando en el SEI la siguiente información:

- Listado Nominal correspondiente a las Demarcaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo – 787, 648 ciudadanas y ciudadanos.
- Catálogo de Unidades Territoriales – 153 Unidades Territoriales.
- Catálogo de Candidaturas – 2,404 Candidaturas.
- Catálogo de Proyectos 2020 – 1,463 Proyectos.
- Catálogo de Proyectos 2021 – 1,228 Proyectos.

El 15 de marzo, fecha de la Jornada Única, inició con las actividades de Entrega de Documentación y Materiales Electivos, así como con la Instalación de las MRVyO a lo largo de toda la Ciudad de México.

Durante el arranque de la operación del SEI en las MRVyO, específicamente en las Demarcaciones Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc, se detectó que desde las 9:05 horas el SEI presentó degradación<sup>5</sup> al momento de acceder a él, es decir, que los Responsables de Mesa no podían autenticarse en la aplicación, presentando un error de conexión, lo que ocasionó la disminución paulatina de acceso al sistema, impactando así en la *disponibilidad*<sup>6</sup> del SEI.

El problema se identificó en la cantidad de conexiones simultáneas que se intentaban realizar a la Infraestructura central, impactando así en la disponibilidad del Sistema. Esto representó que alrededor de 62 tabletas electrónicas experimentaron dificultades para ingresar de manera inicial a dicho sistema, lo cual fue reportado por los Órganos Desconcentrados 5, 9, 12 y 13, donde cada uno tuvo afectación diversa al no poder habilitarlo. Asimismo, se detectó que otras 56 tabletas electrónicas, aunque iniciaron con su operación, presentaban problemas de lentitud y errores en su autenticación, por lo cual entraron en el escenario de contingencia operativa.

Desde ese momento la UTSI inició con la revisión de los componentes que integran el SEI para poder detectar la causa del incidente, teniendo como resultado el diagnóstico, el cual correspondió a una saturación en el Módulo Central de Autenticación, donde al no poder resolver estas peticiones, se generó tráfico excesivo de solicitudes a los servidores destinados a autenticación, es decir, el incidente consistió en que el proceso de Autenticación se saturó en el servidor con 2,380 conexiones, debido a que en el momento que los usuarios no recibían respuesta, reintentaban la conexión dejando sesiones en espera, esto se solventó con la reconfiguración de los servidores que atendían dicho proceso, logrando reducir el tiempo de vida de la conexión establecida en los servidores, el cual estaba configurado por 900 segundos con 3 intentos de reconexión y se cambió a

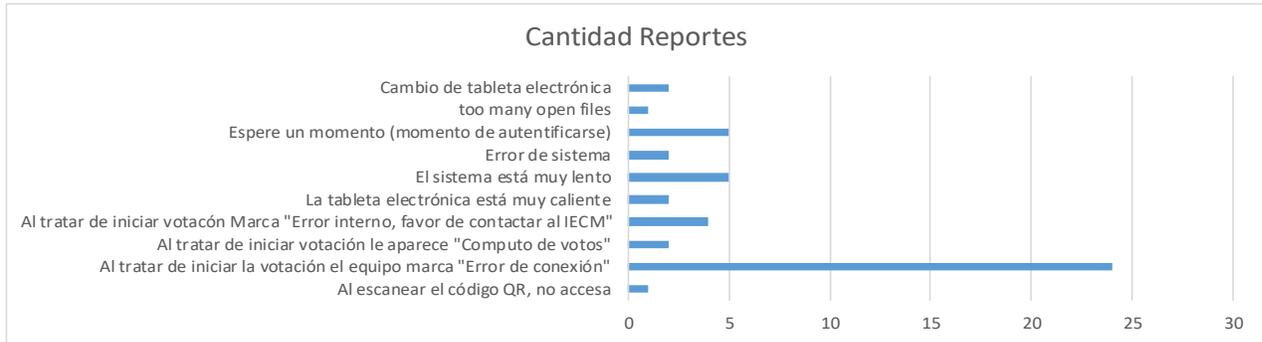
<sup>5</sup> La degradación es la disminución gradual de alguna funcionalidad de un servicio y/o sistemas, ocasionada por la baja operación de ciertos componentes tecnológicos, ya sea de software y/o hardware.

<sup>6</sup> "...La disponibilidad del sistema presentó fallas por 2.5 horas, tiempo en el que sólo se tenía acceso de forma intermitente por breves instantes..." Informe de la Evaluación de la Auditoría Informática (informe posterior a la jornada). Laboratorio de Cómputo del Centro Tecnológico Aragón de la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM, Auditoría Informática al Sistema Electrónico por Internet SEI 2020 para el IECM (p. 7). Ciudad de México. UNAM.

120 segundos y 1 intento de reconexión, lo anterior para hacer más eficiente el proceso de Autenticación.

Alrededor de las 9:45 horas del mismo día se inició con el restablecimiento general del servicio, el cual consistió en realizar ajustes en las configuraciones de la infraestructura central donde operó el SEI, entre los cuales destacan el incrementar el parámetro de tiempo de espera de las solicitudes generadas por Módulo de Autenticación a la base de datos del servidor, permitiendo así, la afluencia constante de las peticiones de apertura y operación de las MRVyO con SEI, así como reducir el tiempo de vida de las solicitudes de acceso generadas por la Aplicación de SEI en MRVyO que no lograrán conseguir una respuesta positiva de parte del servidor para evitar la saturación en el Módulo Central de Autenticación, logrando así la continuidad operativa del sistema y su restablecimiento a las 11:30 horas. Es de mencionarse que al tratarse de ajustes a las configuraciones de los servidores centrales de la infraestructura operativa del SEI no fue necesario realizar ningún despliegue aplicativo o de tabletas electrónicas diferentes a las que ya se encontraban instaladas en las MRVyO, es decir, los ajustes realizados de manera central aplicaron de forma general a la totalidad de tabletas electrónicas desplegadas, sin necesidad de actualizaciones del sistema o sustituciones de equipos.

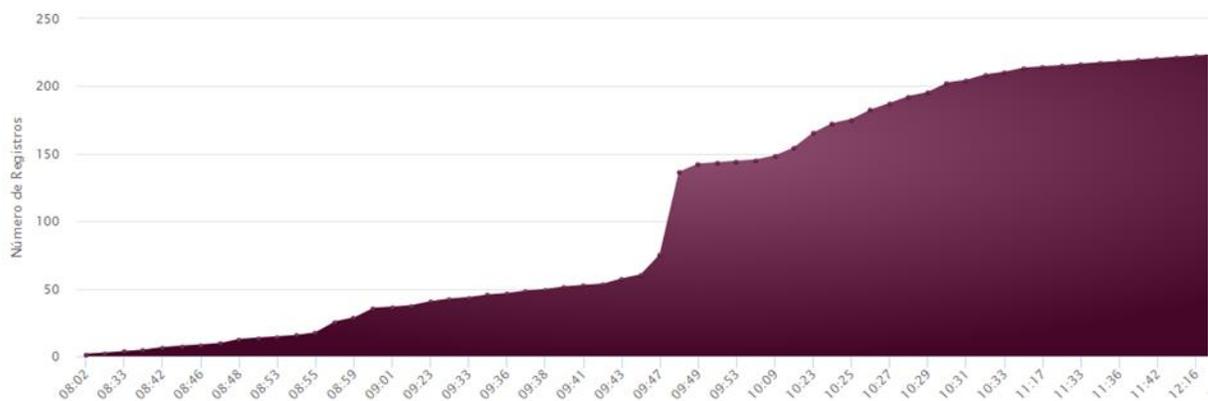
De igual forma, se brindó atención a las MRVyO con SEI a través de Mesa de Ayuda, en un horario comprendido desde las 7:00 hasta las 21:30 horas, donde 54 llamadas registradas fueron principalmente para reportar que, al tratar de iniciar la votación el equipo marcaba “**Error de conexión**”. La gráfica muestra los diferentes errores que presentó el SEI en las tabletas electrónicas hasta las 11:00 horas.



En Mesa de Ayuda, el 15 de marzo después de las 11:30 horas, las llamadas recibidas por los encargados de las MRVyO con SEI, fueron para solicitar cuatro apoyos. El primero fue a las 12:30 horas en el que solicitaban el cambio del dispositivo electrónico porque se encontraba muy caliente, mismo que fue sustituido; el segundo fue a las 12:45 horas donde el dispositivo electrónico se quedó bloqueado y de forma central se resolvió el problema reiniciándolo; por último, el tercero y cuarto, fueron a las 15:24 y 16:01 horas, respectivamente, en los cuales se solicitó la asignación de un dispositivo electrónico adicional debido a que se tenían a muchos ciudadanos participando.

A continuación, se muestra el ritmo de apertura del SEI en las MRVyO.

**Apertura**

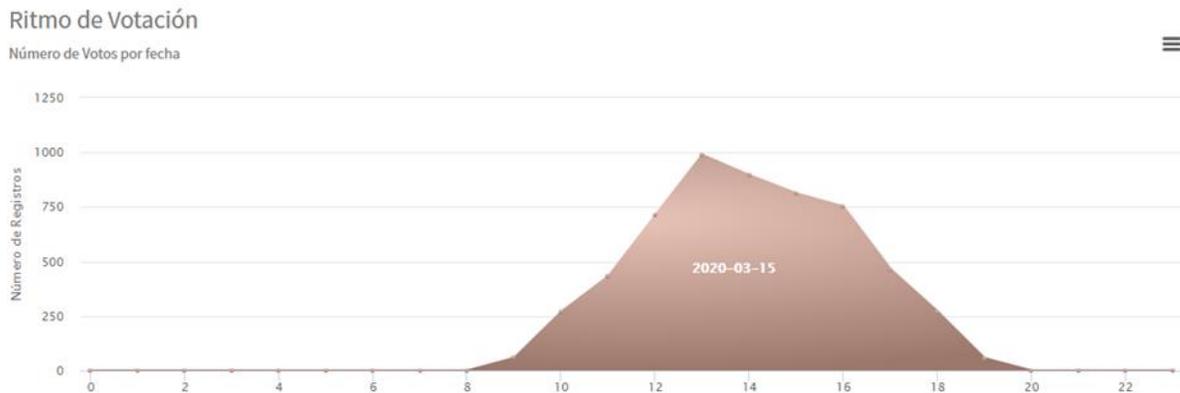


En paralelo y raíz de la determinación de Consejo General, se activó el “Plan de Contingencia para la atención de situaciones que interrumpen la emisión del sufragio a través del Sistema Electrónico por Internet en los Distritos Electorales Locales 5, 9, 12 y 13 de las Demarcaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo” (Plan de Contingencia), el cual consistió en proporcionar la documentación y materiales electivos/consultivos necesarios para reanudar y garantizar la emisión del sufragio de manera continua.

A partir de ese momento en 118 MRVyO se detuvo la emisión de votos y opiniones mediante el SEI en MRVyO derivado de la recepción de las boletas y papeletas físicas en aquellas MRVyO que lo solicitaron.

### Operación del SEI en MRVyO

A partir de las 11:30 horas del 15 de marzo de 2020 se detectó la normalización de las 121 MRVyO que continuaron operando con el SEI, presentando el siguiente ritmo de recepción de votos y opiniones:



La corrección implementada a nivel de infraestructura central permitió que el 100% de las tabletas electrónicas pudieran acceder al SEI, es decir no se realizó ninguna sustitución de alguna tableta relacionada con este incidente, sin embargo, debido a la aplicación del plan

de contingencia en varias MRVyO de las Demarcaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, del total de 239 MRVyO con SEI continuaron operando mediante esta modalidad 121 de ellas, lo que corresponde al 50.62% del total de MRVyO con SEI, distribuidas de la siguiente manera:

- Órgano Desconcentrado 5 – 28 MRVyO\*
- Órgano Desconcentrado 9 – 27 MRVyO\*
- Órgano Desconcentrado 12 – 44 MRVyO\*
- Órgano Desconcentrado 13 – 22 MRVyO\*

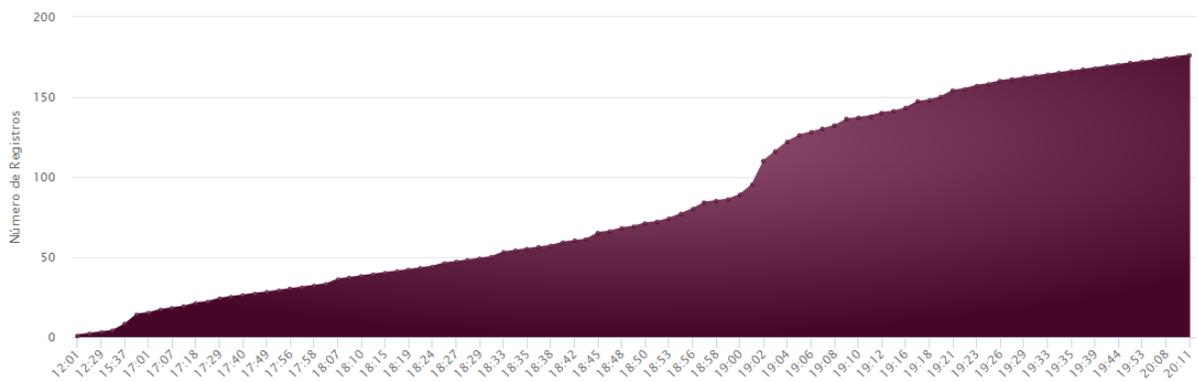
\*Dato calculado tomando como parámetro el número de tabletas electrónicas que recibieron cuando menos un voto y opinión posterior a las 14:00 horas del 15 de marzo 2020, hora en la se considera la totalidad de entregas de boletas y papeletas físicas fueron realizadas en las MRVyO que sustituyeron el método de votación y opinión.

### ***Cierre de la Operación del SEI en MRVyO***

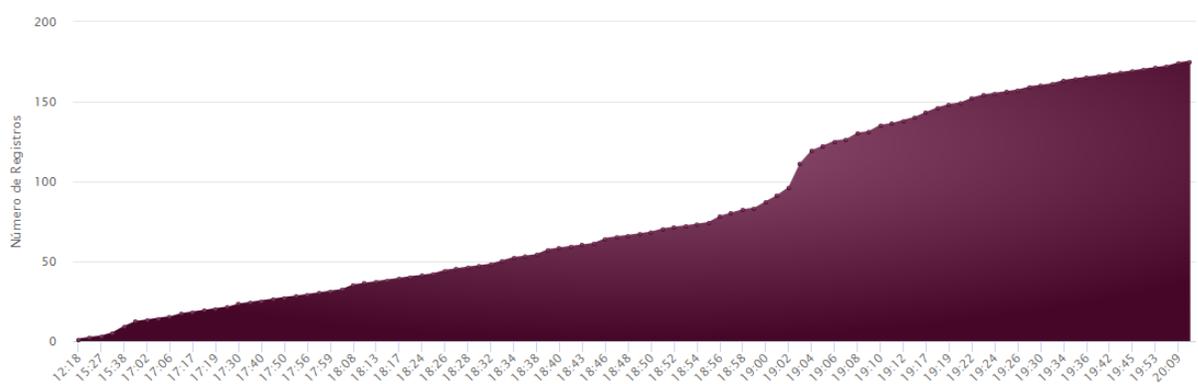
Mediante acuerdo de Consejo General IECM-ACU-CG-030-2020 se aprobó la ampliación del horario de la Jornada Electiva Única en las Demarcaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, hasta las 19:00 horas del 15 de marzo, por lo que aquellas MRVyO donde la operación mediante SEI continuó, iniciaron su cierre y cómputo a partir de dicha hora.

A continuación, se muestran los ritmos de cierre y cómputo de las MRVyO con SEI:

Cierre



Computo de Votos



De acuerdo con las gráficas puede observarse que el cierre y cómputo de algunas MRVyO con SEI se realizó entre las 12:00 y las 18:00 horas del 15 de marzo, esto se debió a que en aquellas MRVyO que sustituyeron el método de emisión del sufragio, del electrónico al físico, estuvieron llevando a cabo de manera escalonada y según su operación en MRVyO lo permitiera, el cierre del SEI y la solicitud de su cómputo de votos y opiniones recibidos por este medio. Cabe mencionar que en aquellos casos donde se solicitó el cómputo previo a la carga de la llave criptográfica el SEI emitió un mensaje indicando que la información de cómputo de resultados estaría disponible hasta las 17:00 horas.

Al concluir con el cómputo del SEI en MRVyO se obtuvieron un total de 5,717 votos y opiniones emitidos mediante esta modalidad, distribuidas de la siguiente manera:

- Órgano Desconcentrado 5 – 1,302 votos y opiniones emitidos mediante SEI en MRVyO
- Órgano Desconcentrado 9 – 999 votos y opiniones emitidos mediante SEI en MRVyO
- Órgano Desconcentrado 12 – 3,027 votos y opiniones emitidos mediante SEI en MRVyO
- Órgano Desconcentrado 13 – 389 votos y opiniones emitidos mediante SEI en MRVyO

#### Ritmo de Votación



### ***Informe de Auditoría durante y posterior a la operación del SEI***

Una vez finalizada la Jornada Electiva y Consultiva, el dictamen de auditoría que refirió el Ente Auditor fue el siguiente:

*“...Durante la mayor parte de la jornada el SEI funcionó correctamente y el sentido de los votos no se vio comprometido.*

*La disponibilidad del Sistema no fue la esperada, tanto en la versión remota como en la aplicación iPad, en nuestra opinión se debió a que las pruebas realizadas durante los simulacros no fueron lo suficientemente cercanas a las condiciones reales de la jornada.*

*Después de la revisión de las bitácoras es posible afirmar que no se presentó un ataque.*

*Se puede observar que el desempeño del SEI durante la jornada de marzo de 2020 tuvo problemas al inicio de ésta, pero después de 2 horas y 30 minutos, los problemas se solucionaron y el sistema terminó comportándose de manera correcta...<sup>7</sup>*

## Conclusiones

El presente informe da cuenta de las actividades y acciones realizadas por la Unidad Técnica de Servicios Informáticos para la operación del SEI como mecanismo para la recepción de votos y opiniones por Internet, aprobado por el Consejo General del Instituto Electoral de la Ciudad de México para la Elección de las Comisiones de Participación Comunitaria 2020 y la Consulta de Presupuesto Participativo 2020 y 2021 en sus modalidades Remoto, abarcando el total de las demarcaciones de la Ciudad de México, en el periodo del 8 al 12 de marzo de 2020, considerando a 10,016 ciudadanos que corresponden al total de los ciudadanos que fueron registrados y aprobados para participar por este medio; y en su modalidad presencial en las Demarcaciones Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc, considerando el total de los ciudadanos registrados en la Lista Nominal de éstas Demarcaciones el día 15 de marzo de 2020.

Para el caso de la Jornada de Votación remota a pesar de que se presentó un incidente en la operación del Sistema en la versión de teléfonos móviles Android que impactó en el 10% del tiempo de operación, se pudo llevar a cabo la jornada de votación durante el periodo previsto para esta modalidad tomando las acciones correctivas necesarias, obteniendo una participación del 31.52%, que correspondieron a 3,159 de los ciudadanos aprobados para participar por este medio al cierre de la jornada.

---

<sup>7</sup> Informe de la Evaluación de la Auditoría Informática (informe posterior a la jornada). Laboratorio de Cómputo del Centro Tecnológico Aragón de la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM, Auditoría Informática al Sistema Electrónico por Internet SEI 2020 para el IECM (p. 8). Ciudad de México. UNAM.

Lo que correspondió a la jornada de votación presencial en las demarcaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, ésta inició a las 9:00 del 15 de marzo y a partir de los primeros minutos de la operación se presentaron problemas en el proceso de autenticación en la infraestructura central del SEI, lo que implicó realizar un análisis para identificar la causa raíz del problema y aplicar soluciones que permitieran continuar con la jornada de votación, las cuales estuvieron implementadas a partir de las 11:30.

Como medidas de contingencia el Consejo General del IECM aprobó ampliar 2 horas la Jornada electiva (hasta las 19:00hrs del 15 de marzo) y en paralelo se activó el plan de contingencia previsto para este caso, el cual consistió en la entrega de Materiales Electivos en papel para que aquellas mesas que no pudieran continuar de forma electrónica continuaran con la operación en papel; la jornada electiva continuó de manera mixta en la que el 50.62%, es decir 121 mesas de las 239 instaladas de las mesas instaladas continuaron recibiendo votos y opiniones de forma electrónica después de resuelto el incidente, al concluir la jornada se recibió un total de 5,717 participaciones en esta modalidad.

A raíz de los ajustes aplicados de manera central, aquellas MRVyO con SEI que decidieron continuar recabando el sufragio de las y los ciudadanos por medio del SEI estuvieron en condiciones de hacerlo, sin embargo, existieron casos aislados que se reportaron por medio del Sistema de Seguimiento Integral (SIJECC) notificando la imposibilidad de utilizar el SEI en MRVyO, por lo que estos formaron parte de las MRVyO que cambiaron su método de recepción a papel, hecho que no fue reportado a la UTSI para su revisión y oportuna atención, únicamente teniendo conocimiento de los casos reportados mediante la Mesa de Ayuda y que se hacen constar en el presente informe.

Es importante mencionar que en ningún momento se vio comprometida la voluntad de los ciudadanos ni el sentido de sus votos, tal como lo refieren los reportes de auditoría practicados al mismo.

Derivado de las experiencias durante la operación del Sistema, se quedan como lecciones aprendidas, para futuros ejercicios en los que se implemente el SEI como un mecanismo

adicional para la recepción de votos y opiniones, el que los simulacros que se implementen se diseñen con alcances más apegados a la realidad con el fin de detectar y anticiparse a los problemas que se pueden enfrentar durante la operación en la jornada electiva, así como evitar que se tengan cambios de última hora que puedan poner en riesgo operación del sistema.

En conclusión, el SEI funcionó de manera correcta durante la mayor parte del tiempo en el que estuvo en operación tanto para la votación en su modalidad remota como para la votación en su modalidad presencial. El total de votos y opiniones recibidos por este medio, se registraron de acuerdo con la voluntad de las y los ciudadanos y en ningún momento se vio comprometida la seguridad del sistema. Sin embargo, se presentaron incidencias las cuales se atendieron de acuerdo con los planes de contingencia previstos por lo que en futuras implementaciones se deberán realizar las acciones correspondientes para evitar que se susciten incidentes de esta naturaleza nuevamente.