



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA de
TAMAULIPAS



**Auditoría de verificación y análisis del sistema
informático PREP para el Proceso Electoral Ordinario
Tamaulipas 2015 - 2016**

INFORME FINAL

02 de junio de 2016



La GENERACIÓN del
CONOCIMIENTO
con VALORES



Tabla de Contenidos

Resumen ejecutivo	3
1 Introducción	4
2 Descripción del plan de auditoría del sistema informático del PREP	4
3 Resultados	8
4 Conclusiones	9

[Handwritten signature in blue ink]



Resumen ejecutivo

En el marco del Proceso Electoral Ordinario Tamaulipas 2015-2016, el Instituto Electoral de Tamaulipas (IETAM) y la Universidad Autónoma Tamaulipas (UAT) celebraron un Convenio de Colaboración (UAT/CE/071/16) para llevar a cabo la auditoría de verificación y análisis del sistema informático que será utilizado en la implementación y operación del Programa de Resultados Preliminares (PREP).

En cumplimiento a dicho convenio, la UAT realizó una auditoría, con el objetivo de evaluar la integridad¹, el procesamiento de la información y la generación de resultados preliminares conforme a la normativa aplicable, mediante la comprobación de procesos y controles, realización de pruebas funcionales de caja negra², análisis de vulnerabilidad³ del sistema informático y revisión de configuraciones a la infraestructura tecnológica del PREP.

De la misma manera, se realizaron pruebas completas de funcionalidad⁴, estrés⁵, desempeño⁶ y usabilidad⁷ a los módulos de captura, digitalización, transmisión de datos, concentración de resultados y publicación de resultados preliminares del sistema informático PREP, además de un análisis de riesgo a la infraestructura tecnológica.

Como resultado de la auditoría, se concluye que el sistema informático del Programa de Resultados Electorales Preliminares PREP, desarrollado por la empresa PROISI S.A. de C.V., a solicitud del Instituto Electoral de Tamaulipas, es funcionalmente apropiado para apoyar al proceso de digitalización, captura y publicación de los resultados preliminares de la información de las Actas de Escrutinio y Cómputo del Proceso Electoral Ordinario Tamaulipas 2015-2016 de manera íntegra y conforme a lo que señala la normativa aplicable.

¹ Mantener con exactitud la información tal cual fue generada, sin ser manipulada o alterada por personas o procesos no autorizados.

² Este tipo de revisión ignora el mecanismo interno del sistema, solo se enfoca en las salidas generadas en respuesta a los parámetros de entrada y su ejecución.

³ Punto o aspecto del sistema que es susceptible de ser atacado o de dañar la seguridad del mismo.

⁴ Funcionalidades básicas especificadas en documentos del producto.

⁵ Límites del sistema para determinar el nivel de estabilidad a peticiones dadas por el usuario en gran demanda.

⁶ Tiempos de respuesta apropiados para cumplir las funcionalidades.

⁷ Grado en que un usuario aprende a operar el sistema y a interpretar las salidas dadas por sus componentes.



1 Introducción

El IETAM, organismo público autónomo, encargado de organizar las elecciones estatales, que se llevarán a cabo el día 5 de junio de 2016 para renovar a los integrantes de los poderes Ejecutivo, Legislativo e integrantes de los Ayuntamientos del estado de Tamaulipas.

Para ello, el Programa de Resultados Electorales Preliminares recaba y publica los resultados electorales preliminares, no definitivos y de carácter estrictamente informativo, el cual está compuesto por recursos humanos, procedimientos organizativos, mecanismos de seguridad, así como componentes de tecnologías de la información.

De acuerdo con el Capítulo V, artículos 30 y 31 de los Lineamientos del Programa de Resultados Electorales Preliminares (Lineamientos PREP), emitido por el Consejo General del Instituto Nacional Electoral (INE/CG935/2015) el 30 de octubre de 2015, el Instituto y los Organismos Públicos Locales (OPL) deberán someter a una auditoría, los sistemas informáticos que son utilizados en la implementación del PREP, con la finalidad de evaluar la integridad en el procesamiento de la información y la generación de los resultados conforme a la normativa aplicable y vigente. Lo anterior, en base al Proceso Técnico - Operativo del Programa de Resultados Electorales Preliminares del IETAM para el Proceso Electoral Ordinario 2015-2016.

2 Descripción del plan de auditoría del sistema informático del PREP

Con base en lo anterior, el IETAM y la UAT firmaron el convenio de colaboración con número de registro UAT/CE/071/16, el día 27 de mayo de 2016 para que la Universidad, a través del Cuerpo Académico de Tecnologías de Información y Estrategia (UAT-CA-132), realizara el proyecto de Auditoría de verificación y análisis del sistema informático PREP, a fin de ser utilizado dentro del marco del Proceso Electoral Ordinario Tamaulipas 2015-2016.



El alcance del proyecto incluyó la auditoría a los procesos y controles, pruebas funcionales de caja negra, análisis de vulnerabilidades y revisión de las configuraciones a la infraestructura tecnológica del PREP. Las actividades realizadas de manera particular se listan con más detalle en la Tabla 1.

Tabla 1. Plan de trabajo

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Roles y Responsables
Auditoría de verificación y análisis del Sistema Informático PREP	9 días	mié 25/05/16	lun 06/06/16	
Planificación de la Auditoría	5 días	mié 25/05/16	mar 31/05/16	
Designación del Ente Auditor	2 días	mié 25/05/16	jue 26/05/16	IETAM Consejo General
Designación del Cuerpo Académico	2 días	jue 26/05/16	vie 27/05/16	UAT
Reunión de trabajo	1 día	vie 27/05/16	vie 27/05/16	IETAM Unidad Técnica de Sistema PROISI UAT FCAV CA-132
Entregar Lineamiento PREP Acuerdo INE/CG935/2015	2 días	vie 27/05/16	sáb 28/05/16	IETAM Unidad Técnica de Sistemas
Entregar Proceso Técnico - Operativo del PREP	2 días	vie 27/05/16	sáb 28/05/16	IETAM Unidad Técnica de Sistemas
Elaborar el Plan de Auditoría PREP	2 días	vie 27/05/16	dom 29/05/16	UAT FCAV CA-132
Inventario de Infraestructura Tecnológica	2 días	vie 27/05/16	dom 29/05/16	PROISI
Entregar Procedimiento de control de acceso y proceso operativo	2 días	vie 27/05/16	dom 29/05/16	PROISI
Entregar Bitácora de instalación y mantenimiento del equipo de cómputo del CAD y los CATD	2 días	vie 27/05/16	dom 29/05/16	PROISI
Entregar Bitácoras de verificación, análisis y auditoría del sistema	3 días	vie 27/05/16	mar 31/05/16	PROISI
Verificación de procesos y controles	2 días	vie 27/05/16	dom 29/05/16	
Verificar los controles de acceso a la infraestructura tecnológica del PREP	2 días	vie 27/05/16	dom 29/05/16	Auditor de Procesos
Verificar a la figura operativa del proceso PREP - Capturista-Digitalizador	2 días	vie 27/05/16	dom 29/05/16	Capturista-Digitalizador
Verificar a la figura operativa del proceso PREP - Validador	2 días	vie 27/05/16	dom 29/05/16	Validador1, Validador2
Verificar a la figura operativa del proceso PREP - Supervisor de Validación	2 días	vie 27/05/16	dom 29/05/16	Supervisor de Validación
Pruebas de funcionalidad de caja negra	2 días	lun 30/05/16	mar 31/05/16	
Inducción	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	

[Handwritten signature in blue ink]



Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Roles y Responsables
Inducción al Proceso Operativo para observar interacción Usuario-Sistema Informático del PREP en el CAD	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Supervisor de Validación Validador1 Validador2
Inducción al Proceso Operativo para observar interacción Usuario-Sistema Informático del PREP en los CATD	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Capturista-Digitalizador
Primera Ronda de Pruebas	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	
Validar Acceso de Capturista-Digitalizador	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Capturista-Digitalizador, Tester
Verificar la Digitalización de Acta PREP por medio de equipos de cómputo y de captura de imágenes.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Capturista-Digitalizador, Tester
Revisar legibilidad y calidad de imágenes y archivos.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Capturista-Digitalizador, Tester
Verificar Acceso de Validador	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Validador1,Validador2,Tester
Ejecutar Demo de Recepción de Imágenes por parte del CATD y Revisión de Datos de Identificación de Acta.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Validador1,Tester
Verificar flujos alternos en caso de inconsistencias en imágenes, datos de captura, etc.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Validador1,Validador2,Tester
Validar la Publicación de los Resultados: Cálculo Matemático.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Supervisor de Validación, Tester.
Segunda Ronda de Pruebas	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	
Validar Acceso de Capturista-Digitalizador	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Capturista-Digitalizador, Tester
Verificar la Digitalización de Acta PREP por medio de equipos de cómputo y de captura de imágenes.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Capturista-Digitalizador, Tester
Revisar legibilidad y calidad de imágenes y archivos.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Capturista-Digitalizador, Tester
Ejecutar Captura de Datos de Acta PREP	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Capturista-Digitalizador, Tester
Verificar Acceso de Validador	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Validador1,Validador2, Tester
Ejecutar Demo de Recepción de Imágenes por parte de CATD y Revisión de Datos de Identificación de Acta.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Validador1,Validador2,Tester
Verificar flujos alternos en caso de inconsistencias en imágenes, datos de captura, etc.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Validador1,Validador2,Tester
Validar la Publicación de los Resultados: Cálculo Matemático.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Supervisor de Validación Tester
Análisis de vulnerabilidades, pruebas de penetración y revisión de configuraciones, a la infraestructura tecnológica	2 días	lun 30/05/16	mar 31/05/16	
Puertos abiertos	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	
Configurar computadora con dirección IP del centro de captura.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI
Probar que el dominio del sistema exista.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI
Hacer un escaneo de puertos al dominio/URL.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI
Hacer un escaneo de vulnerabilidades al dominio/URL.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI



Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Roles y Responsables
Revisar resultados.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI
Análisis de la conexión hacia el sistema	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	
Configurar computadora con dirección ip del CATD.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI
Configurar puerto mirror; o instalar el analizador de tráfico en la computadora local del sistema.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI
Conectarse al sistema varias veces y hacer movimientos en el mismo.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI
Capturar tráfico.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI
Analizar resultados.	1 día	lun 30/05/16	lun 30/05/16	Tester, PROISI
Pruebas de negación de Servicio (DoS)	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	
Se instalan varias computadoras en diferentes redes.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Enviar ataque DoS.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Verificar si sigue activo mediante acceso y consulta de información.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Enviar ataque DoS hacia la red o ip de al menos 2 sitios CATD.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Prueba que los sitios de captura atacados sigan operando.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Elaborar reporte de resultados.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Validación de Acceso al sistema	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	
Configurar computadora con dirección ip del CATD.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Accesar al sistema informático PREP.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Accesar con direcciones ip diferentes al sistema de los sitios CATD.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Elaborar reporte de resultados.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Verificación de los equipos de capa 2, capa 3 y computadoras del Sistema	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	
Configurar computadora con dirección ip del CATD.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Pruebas de acceso a los routers, switches, Módems de cable o ADSL.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Revisar que las computadoras que se usan para el sistema, estén actualizadas, con antivirus y se tengan credenciales de acceso con passwords seguros.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Se realiza reporte de resultados.	1 día	mar 31/05/16	mar 31/05/16	Tester, PROISI
Informes de Auditoria	5 días	mar 31/05/16	lun 06/06/16	
Elaborar Informe final	3 días	mar 31/05/16	jue 02/06/16	UAT FCAV CA-132
Elaborar Informe de evaluación de la operación	2 días	dom 05/06/16	lun 06/06/16	UAT FCAV CA-132

[Handwritten signature in blue ink]



Para llevar a cabo una evaluación integral del funcionamiento del sistema informático, conforme lo establece el objetivo de la auditoría y acorde a los Lineamientos PREP, el equipo Auditor de la UAT utilizó dos métodos de revisión que se complementan entre sí:

- i. Pruebas de funcionalidad con énfasis en la verificación de fórmulas y cálculo aritmético de publicación de resultados del conteo de votos preliminares, y
- ii. Pruebas de seguridad, integridad y disponibilidad de los datos durante las pruebas de auditoría.

Lo anterior, de acuerdo a las mejores prácticas establecidas en las normas y estándares nacionales e internacionales, relacionadas con las tecnologías de la información.

3 Resultados

A continuación se presentan los resultados por cada una de áreas auditadas, tomando como referencia lo establecido en el documento denominado Proceso Técnico - Operativo del Programa de Resultados Electorales Preliminares del Instituto Electoral de Tamaulipas para el Proceso Electoral Ordinario 2015-2016.

En total se realizaron 69 actividades encaminadas a detectar problemáticas y áreas de oportunidad en la parte de procesos, de controles, funcionalidades de caja negra y de seguridad informática, desarrolladas en dos lugares y momentos diferentes: en el Centro de Administración de Datos (CAD) y en el Centro de Acopio y Transmisión de Datos (CATD), donde se cotejó el proceso de captura, digitalización, validación y emisión de resultados preliminares que conforman el sistema informático PREP.

Para lo relacionado con los aspectos de procesos y controles, la valoración contempló seis puntos, enfocados principalmente en cuestiones relacionadas con:

- Acopio de actas en el CATD
- Captura y transmisión de datos en el CATD



- Digitalización y transmisión de actas en el CATD
- Validación de actas y de datos en el CAD
- Monitoreo y Publicación de resultados preliminares
- Empaquetado de actas

De los cuales, cuatro se encuentran en un nivel de madurez adecuado, ya que están definidos, se pueden monitorear y medir su cumplimiento. No obstante, lo concerniente al acopio y empaquetamiento de actas se detectaron áreas de oportunidad, pero al ser actividades del ámbito administrativo, no afectan el proceso de cálculo del sistema informático PREP.

Con respecto a las pruebas de funcionalidad de caja negra, las acciones contemplaron 30 actividades, las cuales fueron divididas en dos etapas (Tabla 1). En la primera, se desarrollaron casos del flujo básico de la operación en el CAD, mientras que en la segunda etapa, se realizaron pruebas de simulación de transmisión simultánea entre el CAD y el CATD, en ambos casos con datos de prueba. Los resultados obtenidos permitieron verificar que el sistema informático PREP, captura, digitaliza, procesa y despliega la información conforme a las especificaciones técnicas y normatividad aplicable.

En cuanto a las pruebas de vulnerabilidad y seguridad de la infraestructura tecnológica, se realizaron en dos etapas (Tabla 1), una en las instalaciones del CAD y otra en las instalaciones de un CATD, ambas pruebas son complementarias, en total se realizaron 28 pruebas de vulnerabilidad y seguridad, los resultados obtenidos en el lapso de tiempo auditado, indican un adecuado nivel de seguridad.

4 Conclusiones

El objetivo de esta auditoría fue evaluar procesos y controles, funcionalidad de caja negra y vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica del PREP conforme a la normativa aplicable, para ello, se realizaron una serie de actividades planeadas en dos momentos diferentes en el CAD y el CATD.



Después de realizar la auditoría contemplada, se puede concluir, que el sistema informático PREP, desarrollado por la empresa PROISI S.A. de C.V., es adecuado para apoyar al proceso de digitalización, captura y publicación de los Resultados Preliminares del Proceso Electoral Ordinario Tamaulipas 2015-2016 de manera íntegra y conforme a lo que señala la normativa aplicable.

Recomendaciones:

- Para fines del mejoramiento de la operación administrativa del PREP, es necesario reforzar el acceso a la seguridad de las instalaciones del CAD y del CATD, ya que no se cuenta con un control de acceso a personas externas: guardia de seguridad, código de acceso, videocámaras u otro medio. Así mismo, el personal que trabaja en las instalaciones, debe de contar con un gafete de identificación con fotografía y registrar su hora de entrada y salida. De la misma manera, es recomendable instalar videocámaras en el interior, que registre lo acontecido en las áreas de trabajo.
• Se recomienda reforzar el nivel seguridad en los equipos de telecomunicaciones, con el fin de garantizar los accesos no autorizados a los recursos tecnológicos utilizados en apoyo al sistema informático PREP.

Atentamente Equipo Auditor

Table with 3 columns containing signatures and names: Dr. José Melchor Media Quintero, Dr. Demian Abrego Almazán, C.Dr. Santos Abelardo Linares Maldonado