



# **ANEXO TÉCNICO**

**“Actualización Tecnológica y Desarrollo de nuevos componentes de los sistemas informáticos PREP para el Proceso Electoral Ordinario de Diputaciones Locales y Ayuntamientos 2023-2024”.**

# Contenido

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Introducción .....   | 4  |
| 2     | Objetivo general.....  | 5  |
| 2.1   | Objetivos Específicos .....  | 5  |
| 3     | Metodologías de trabajo .....  | 6  |
| 3.1   | Metodología de desarrollo.....   | 8  |
| 4     | Sistema informático PREP.....  | 9  |
| 4.1   | Módulos del sistema.....   | 9  |
| 4.2   | PREP Casilla.....  | 11 |
| 4.2.1 | Casos de prueba .....  | 11 |
| 4.3   | Pruebas del sistema.....   | 14 |
| 4.3.1 | Pruebas de aseguramiento de calidad .....  | 14 |
| 4.3.2 | Pruebas de seguridad informática .....   | 14 |
| 4.4   | Ambiente de desarrollo .....   | 14 |
| 4.5   | Ambiente de pruebas .....  | 15 |
| 4.6   | Componentes del sistema.....   | 15 |
| 5     | Administración del proyecto.....   | 16 |
| 5.1   | Involucrados .....   | 16 |
| 5.2   | Fechas claves .....  | 16 |
| 5.3   | Entregables .....  | 17 |
| 6     | Desarrollo y actualización de los sistemas informáticos a utilizar en el Programa de Resultados Electorales Preliminares del proceso electoral local ordinario 2023-2024 ..... | 18 |
| 7     | Requerimientos adicionales.....  | 19 |
| 7.1   | Plan de trabajo .....  | 19 |

## Contenido de tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Inicio de sesión .....   | 11 |
| <b>Tabla 2.</b> Digitalización del acta .....                                    | 12 |
| <b>Tabla 3.</b> Análisis de acta capturada .....                                 | 13 |
| <b>Tabla 4.</b> Cierre de jornada electoral .....                                | 13 |
| <b>Tabla 5.</b> Cierre de jornada electoral .....                                | 14 |
| <b>Tabla 6.</b> Cronograma de entregables .....                                  | 17 |
| <b>Tabla 7.</b> Entregables .....  | 17 |
| <b>Tabla 8.</b> Artefactos de desarrollo del sistema y su contenido mínimo ..... | 19 |

## Contenido de ilustraciones

|  |    |
|--|----|
| <b>Ilustración 1.</b> Ciclo de metodología ..... | 7  |
| <b>Ilustración 2.</b> Scrum Framework .....      | 8  |
| <b>Ilustración 3.</b> Diagrama de SIE .....      | 11 |
| <b>Ilustración 4.</b> Arquitectura del SIE ..... | 16 |

# 1 Introducción

Que de conformidad con lo dispuesto en los artículos 41 Base V; 116 párrafo segundo, fracción IV, inciso c), de la Constitución Política Federal; 98 y 99 de la Ley General de Instituciones y Procedimientos Electoral, artículos 124 y 125 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Guerrero; 173 y 175 de la Ley número 483 de Instituciones y Procedimientos Electorales del Estado de Guerrero; el Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Guerrero, está dotado de personalidad jurídica y patrimonio propios, autónomo en su funcionamiento e independencia en sus decisiones, garante de otorgar el derecho a votar y ser votado en las elecciones y demás instrumentos de participación ciudadana, así como de promover la participación política de los ciudadanos a través del sufragio universal, libre, secreto y directo; con patrimonio destinado al cumplimiento de su objeto y las partidas que anualmente se le señalen en el presupuesto de egresos del Estado; cumpliendo con sus actividades bajo los principios de certeza, imparcialidad, independencia, legalidad, máxima publicidad y objetividad.

Que, bajo esta misma tesitura, el artículo 352 de la Ley número 483 de Instituciones y Procedimientos Electorales del Estado de Guerrero, establece que el PREP, es el mecanismo de información electoral encargado de proveer los resultados preliminares y no definitivos, de carácter estrictamente informativo a través de la captura, digitalización y publicación de los datos plasmados en las Actas de Escrutinio y Cómputo de las Casillas que se reciben en los Centros de Acopio y Transmisión de Datos, autorizados por el Instituto. Su objetivo será el de informar oportunamente garantizando la seguridad, transparencia, confiabilidad, credibilidad e integridad de los resultados y la información en todas sus fases.

## **2 Objetivo general**

**El IEPC GUERRERO** requiere de los servicios de una Institución externa, que actualice los sistemas informáticos que se utilizarán para el Programa de Resultados Electorales Preliminares. Debiendo abarcar los siguientes puntos:

**A. Actualización y desarrollo de nuevos componentes de los sistemas informáticos PREP proyectados para su utilización en el Proceso Electoral Ordinario 2023-2024.**

**a. Nuevos Componentes**

- i. Módulo para Cotejo PREP**
- ii. Módulo de Reportes para PRENSA**
- iii. Aplicación para Celular para Supervisar al personal técnico de campo**
- iv. Aplicación para Celular para el Coordinador de los CATD -Centros de Acopio y Transmisión de Datos.**

**B. Fortalecimiento de la seguridad informática relacionada con los sistemas informáticos del Programa de Resultados Electorales Preliminares a utilizar en el Proceso Electoral Ordinario 2023-2024.**

### **2.1 Objetivos Específicos**

#### **Integridad de la información**

- Validación de entrada: Se deberán implementar mecanismos para validar y verificar la entrada de datos en el sistema. Esto implica comprobar la integridad de los datos recibidos y asegurarse de que cumplan con los requisitos establecidos.
- Control de acceso y permisos: Se deberán establecer controles de acceso adecuados para garantizar que solo los usuarios autorizados puedan modificar o manipular la información. Esto puede incluir la implementación de roles y privilegios, así como la autenticación y autorización adecuadas.
- Protección contra modificaciones no autorizadas: Se deberán implementar mecanismos de seguridad, como firmas digitales o hashes, para verificar la integridad de los datos y detectar cualquier alteración no autorizada.

#### **Confidencialidad de la información:**

- **Encriptación:** Los datos confidenciales deben ser encriptados tanto en reposo como en tránsito. Esto asegura que solo las personas autorizadas puedan acceder a la información sensible.
- **Control de acceso basado en roles:** Es necesario establecer políticas y controles de acceso adecuados para proteger la información confidencial. Esto incluye la autenticación de usuarios, la asignación de permisos y la implementación de medidas de seguridad física y lógica para restringir el acceso no autorizado.
- **Auditoría y seguimiento:** Se deberán implementar mecanismos de auditoría que registren y supervisen el acceso a la información confidencial. Esto permite detectar cualquier actividad sospechosa y proporciona un rastro de auditoría para futuras investigaciones.

### **Disponibilidad de la información**

- **Respaldo y recuperación de datos:** Es fundamental realizar copias de seguridad regulares de los datos y establecer procedimientos de recuperación en caso de fallos o desastres. Esto garantiza la disponibilidad continua de la información en caso de interrupciones.
- **Tolerancia a fallos y redundancia:** Se deberán implementar mecanismos de redundancia, como sistemas de clúster o servidores espejo, para asegurar la continuidad del servicio en caso de fallos en los componentes del sistema.
- **Monitoreo y mantenimiento:** Es necesario monitorear constantemente la infraestructura y los componentes del sistema para detectar posibles problemas y tomar medidas preventivas o correctivas. Esto ayuda a garantizar que el sistema esté siempre disponible y funcionando correctamente.

Al implementar estas medidas y prácticas de seguridad, se puede garantizar que los tres atributos de la información (integridad, confidencialidad y disponibilidad) estén protegidos de manera adecuada en el desarrollo de un sistema informático. Es importante recordar que la seguridad de la información debe ser un proceso continuo y estar alineada con los estándares y mejores prácticas de seguridad de la industria.

## **3 Metodologías de trabajo**

Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto, **LA/EL PROVEEDOR** deberá utilizar una metodología ágil de trabajo al marco de desarrollo que se caracteriza por el uso de una estrategia de desarrollo incremental, en contraste con un esquema en el que se realiza la planificación y ejecución completa de las actividades.

Desde un enfoque general para la gestión de proyectos que se centrará en la entrega rápida y flexible de productos de alta calidad, principios y valores que puedan aplicarse a diferentes metodologías y prácticas de desarrollo de software.

El ciclo de vida del proyecto deberá seguir los siguientes principios y etapas principales:

1. **Planificación inicial:** En esta etapa, se define la visión y los objetivos generales del proyecto. Se identifican los requisitos iniciales y se creará un plan de alto nivel que permita una adaptabilidad continua a medida que se avanza.
2. **Desarrollo iterativo e incremental:** se deberán basar en ciclos de desarrollo iterativos y entregas incrementales. El trabajo se divide en iteraciones más pequeñas, generalmente de 1 a 4 semanas, en las que se desarrolle y se entregue una funcionalidad utilizable.
3. **Colaboración y comunicación continua:** promover una colaboración estrecha y constante entre todos los miembros del área administrativa. La comunicación fluida y transparente es esencial para garantizar que se satisfagan las necesidades del cliente y que el producto evolucione de acuerdo con las expectativas.
4. **Entrega de valor frecuente:** En lugar de esperar hasta el final del proyecto para entregar el producto final, proporcionar valor de manera regular y continua. Deberá realizarse a través de entregas incrementales y de alta calidad en cada iteración, que permita que el IEPCGuerrero obtenga beneficios tempranos y pueda proporcionar retroalimentación valiosa.



Ilustración 1. Ciclo de metodología

**Adaptación y mejora continua:** capacidad de adaptarse a los cambios y aprender de la experiencia. A medida que se avanza en el proyecto, se deberá buscar que el personal mejore continuamente su rendimiento, identificar áreas de mejora y ajustar los planes y procesos según sea necesario.

Derivado de lo anterior, **LA/EL PROVEEDOR** se deberá apegar a dicho esquema de trabajo y realizar entregas parciales. El desarrollo incremental estará conformado por entregas parciales (iteraciones) y una entrega consolidada. Cada iteración deberá tener una duración de 10 o 20 días naturales, mientras que las fechas de inicio y término de cada iteración, será definida en el cronograma de trabajo correspondiente. Tanto las entregas parciales como la entrega consolidada deberán ser revisadas y validadas por **EL IEPC GUERRERO**.

### 3.1 Metodología de desarrollo

Deberá basarse en principios de transparencia, inspección y adaptación para gestionar y controlar el proceso de desarrollo de manera eficiente.

El trabajo deberá estar organizado en iteraciones cortas y fijas con una duración específica, generalmente de 1 a 4 semanas, durante las cuales se desarrollará una funcionalidad incrementada del producto.

Al final de cada periodo, se revisará, para obtener retroalimentación y en su caso, mejorar el producto y el proceso en sí.

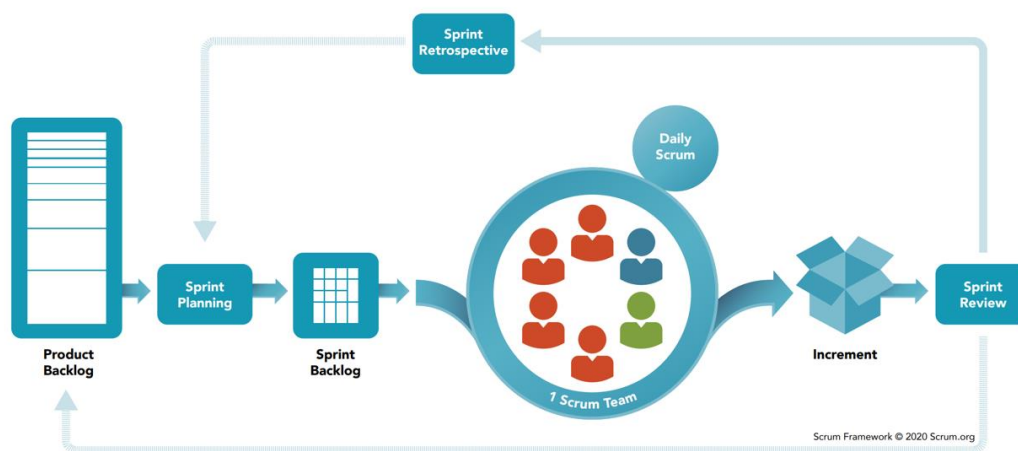


Ilustración 2. Scrum Framework



## 4 Sistema informático PREP

### 4.1 Módulos del sistema

#### Módulos básicos

- **Módulo de configuración**  
Respaldo y recuperación de datos: Es fundamental realizar copias de seguridad regulares de los datos y establecer procedimientos de recuperación en caso de fallos o desastres. Esto es, garantizar la disponibilidad continua de la información en caso de interrupciones.
- **Módulo de usuarios y perfiles**  
Módulo que permita crear cuentas para los diferentes usuarios que interactúan con el sistema, así como definir los perfiles y/o roles que cuenten cada uno de ellos. También se encarga de implementar las políticas y controles de seguridad de los usuarios
- **Módulo de transmisión de datos**  
Módulo que permita la transmisión segura de la información bajo protocolos criptográficos y canales seguros de transmisión. Se encarga de establecer los canales internos y externos de comunicación de acuerdo con la funcionalidad de los subsistemas.
- **Módulo de replicación**  
Módulo que permita configurar la copia de datos en tiempo real hacia un repositorio secundario, con el objetivo de proteger ante una contingencia en el repositorio primario.

#### Módulos del negocio (específicos de la operación)

- **Módulo de digitalización**  
Este módulo deberá permitir la digitalización del AEC de acuerdo con las medidas definidas por el área de Organización Electoral. Este módulo también permite la lectura de código de barras y/o QR para la identificación de los tipos de elecciones y datos de las casillas.
- **Módulo de captura y verificación del AEC**  
En este módulo se realizará la captura del AEC siguiendo las reglas para controlar los posibles errores: dos capturas de la misma acta, comparación automática, trazabilidad de las actividades para poder corregir algún error. Lo anterior requiere de la captura de los datos como son la fecha y la hora correspondiente a la entrega y captura del AEC PREP.
- **Módulo de transmisión de datos**  
En este módulo se realizará la verificación de los datos capturados y de la digitalización del AEC mediante dos procesos bien definidos que constan de 6 pasos identificados. Este módulo permite atender los casos que caen fuera del comportamiento regular y que requieran un trato especial y bajo un

mecanismo de autorización bien definido, por ejemplo: actas no contabilizadas (SIN ACTA POR PAQUETE NO ENTREGADO, SIN ACTA POR PAQUETE ENTREGADO SIN SOBRE, SIN ACTA POR CASILLA NO INSTALADA) o algún supuesto de inconsistencia de los datos contenidos en las Actas PREP.

## **Módulos de presentación**

- **Módulo de publicación**

Esté módulo es el encargado de desplegar la información que se encuentra registrada en la base de datos:

1. Utilizando la plantilla autorizada por parte de INE para administrar varios elementos como son: los resultados electorales preliminares, las secciones y casillas, partidos políticos, coaliciones, candidaturas comunes e independientes, los candidatos registrados.
2. Publicación se realizará en el lugar de sesión del Consejo General y en el portal Web
3. Se definirá en la etapa de diseño del sistema la forma y el lugar en donde se contarán los votos, es decir, donde estará el algoritmo del conteo y su definición. De manera preliminar, se puede decir que el módulo de la publicación lee los resultados de un archivo JSON y genera una página adecuada de resultados.

- **Módulo de difusión**

Este módulo es el encargado de retransmitir los resultados del PREP a otros difusores previamente registrados y autorizados.

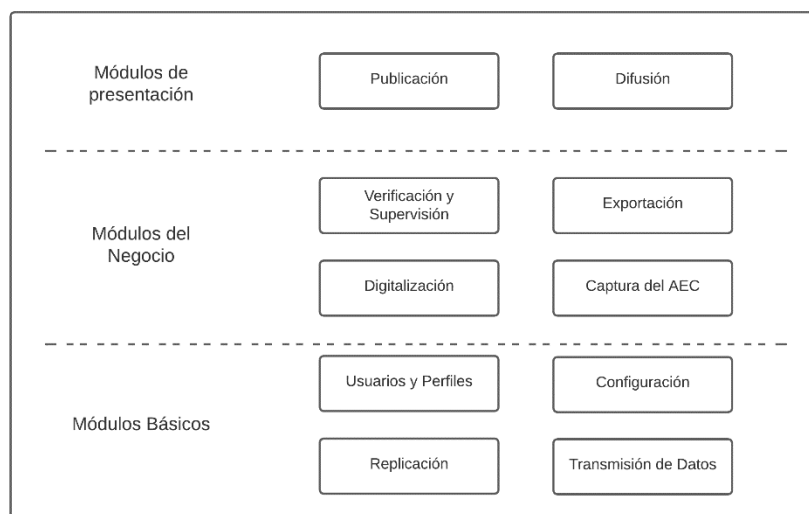
## **Actualización de Framework:**

- CakePHP 4 a CakePHP 4.4

## **Lenguajes de programación:**

- PHP 7.4 a PHP 8
- JavaScript ES2015 a JavaScript ES2020
- JQuery 3.6.0 a 3.7.0
- Bootstrap 4 a Bootstrap 5.3.0

**Así como todos los requerimientos establecidos por el INE para el proceso electoral 2023-2024**



**Ilustración 3.** Diagrama de SIE

## 4.2 PREP Casilla

### 4.2.1 Casos de prueba

| Caso de Uso      | Iniciar Sesión   |
|------------------|--|
| Descripción      | La aplicación verifica que los datos de inicio de sesión proporcionados por la o el usuario son correctos  |
| Actores          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Administradora / Administrador</li> <li>La o el CAE</li> <li>Soporte</li> </ul>   |
| Precondición     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se han creado y configurado usuarios en la aplicación</li> <li>Las o los CAE deberán contar con nombres de usuario institucionales activos para ingresar a la aplicación</li> <li>Todos los componentes de la aplicación se encuentran operacionales</li> </ul> |
| Flujo normal     | <ol style="list-style-type: none"> <li>La o el usuario proporciona su usuario y contraseña</li> <li>La aplicación verifica que los datos proporcionados sean correctos</li> <li>La aplicación permite el ingreso a la o el usuario</li> </ol>  |
| Post - condición | La aplicación registra en bitácora el éxito o fracaso al autenticar a la o el usuario  |
| Excepciones      | <ol style="list-style-type: none"> <li>Usuario/contraseña incorrecta: la o el usuario debe verificar sus datos de inicio de sesión</li> <li>Acceso denegado: la o el usuario debe verificar con la administradora o el administrador, que su cuenta tenga asignados los permisos necesarios</li> </ol> |

**Tabla 1.** Inicio de sesión

| Caso de Uso  | Digitalizar Acta   |
|--------------|--|
| Descripción  | Cuando la o el CAE selecciona la digitalización sin QR, la aplicación le permitirá elegir la candidatura a Gobernadora/Gobernador, Ayuntamientos, Diputada/Diputado de acuerdo con el acta que vaya a capturar   |
| Actores      | La o el CAE  |
| Precondición | <ul style="list-style-type: none"> <li>Que estén registrados los datos del acta como: sección, tipo de casilla, localidad, dirección</li> <li>Que se hayan asignado N cantidad de actas a cada CAE</li> <li>Que se muestren los datos en la aplicación</li> </ul>  |
| Flujo normal | <ol style="list-style-type: none"> <li>La o el usuario selecciona la candidatura (Gobernadora/Gobernador, Ayuntamientos, Diputada/Diputado) del acta que vaya a capturar</li> <li>La aplicación muestra una etiqueta que dice "falta digitalizar", y muestra el icono de una cámara</li> <li>La o el usuario pulsa el botón de la cámara para digitalizar</li> <li>La aplicación enfoca y captura la imagen</li> </ol> |

|               |  |
|---------------|--|
|               | 5.Si la definición es clara, la o el usuario valida si es legible  |
|               | 6.En caso de que la imagen no sea legible se repiten los pasos 4 y 5   |
|               | 7.La aplicación envía el acta  |
| Postcondición | La aplicación genera bitácoras de actas sin código QR registradas  |
| Excepciones   | 1.Error de configuración: la administradora o el administrador debe corregir el error  |
|               | 2.Error en alguno de los componentes del sistema: la administradora o el administrador debe diagnosticar y corregir el error   |
|               | 3.En caso de que la o el CAE proporcione alguno de los datos que no sea válido, no se permitirá la toma de la imagen de esa AEC desplegándose el mensaje correspondiente |

**Tabla 2.** Digitalización del acta

| Caso de Uso   | Análisis del Acta Capturada  |
|---------------|--|
| Descripción   | Una vez que la aplicación captura la imagen del acta, deberá realizar el análisis donde corrobore que es un acta válida  |
| Actores       | La o el CAE  |
| Precondición  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha digitalizado un acta</li> <li>Todos los componentes de la aplicación se encuentran operacionales</li> <li>Será necesario la conexión a internet para realizar el envío de actas digitalizadas</li> </ul>  |
| Flujo normal  | 1. Análisis de la imagen: <ol style="list-style-type: none"> <li>Identificación de las 4 marcas que se encuentran en las esquinas del acta, no importando si la captura de la imagen se realizó de manera horizontal o de manera vertical</li> <li>Optimización de la imagen, ya que la imagen original obtenida del dispositivo puede llegar a pesar hasta 6 MB</li> <li>Rotación de la imagen a una distribución horizontal</li> <li>Corte excedente de la imagen obteniendo como resultado final solo la sección de los votos del acta</li> </ol> |
|               | 2. Si la imagen del acta cumple con los requisitos del análisis de imagen, será un acta aceptada y la aplicación notificará que ha encontrado un acta válida lista para enviarse   |
|               | 3. La o el CAE revisará que los votos sean visibles y podrá enviar el acta capturada   |
|               | 4. En caso de que la imagen del acta no cumpla con los requisitos del análisis, la aplicación notificará a la o el usuario que no se encontró un acta válida y podrá tomar otra foto del acta o ver tutorial por si tiene dudas sobre cómo realizar la captura   |
| Postcondición | La aplicación deberá enviar las actas almacenadas como pendientes en cuanto se detecte conexión con el servidor  |
| Excepciones   | Error en alguno de los componentes del sistema: la administradora o el administrador debe diagnosticar y corregir el error   |

**Tabla 3.** Análisis de acta capturada

| Caso de Uso   | Análisis del Acta Capturada  |
|---------------|--|
| Descripción   | Una vez que la aplicación captura la imagen del acta, deberá realizar el análisis donde corrobore que es un acta válida  |
| Actores       | La o el CAE  |
| Precondición  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha digitalizado un acta</li> <li>Todos los componentes de la aplicación se encuentran operacionales</li> <li>Será necesario la conexión a internet para realizar el envío de actas digitalizadas</li> </ul>  |
| Flujo normal  | 1. Análisis de la imagen: <ol style="list-style-type: none"> <li>Identificación de las 4 marcas que se encuentran en las esquinas del acta, no importando si la captura de la imagen se realizó de manera horizontal o de manera vertical</li> <li>Optimización de la imagen, ya que la imagen original obtenida del dispositivo puede llegar a pesar hasta 6 MB</li> <li>Rotación de la imagen a una distribución horizontal</li> <li>Corte excedente de la imagen obteniendo como resultado final solo la sección de los votos del acta</li> </ol> |
|               | 2. Si la imagen del acta cumple con los requisitos del análisis de imagen, será un acta aceptada y la aplicación notificará que ha encontrado un acta válida lista para enviarse   |
|               | 3. La o el CAE revisará que los votos sean visibles y podrá enviar el acta capturada   |
|               | 4. En caso de que la imagen del acta no cumpla con los requisitos del análisis, la aplicación notificará a la o el usuario que no se encontró un acta válida y podrá tomar otra foto del acta o ver tutorial por si tiene dudas sobre cómo realizar la captura   |
| Postcondición | La aplicación deberá enviar las actas almacenadas como pendientes en cuanto se detecte conexión con el servidor  |
| Excepciones   | Error en alguno de los componentes del sistema: la administradora o el administrador debe diagnosticar y corregir el error   |

**Tabla 4.** Cierre de jornada electoral

| Caso de Uso   | Cerrar Jornada Electoral  |
|---------------|---|
| Descripción   | Cuando la o el usuario pulse el botón de cerrar sesión el sistema verificará que no haya actas pendientes de enviar, y se cerrará la sesión                 |
| Actores       | La o el CAE   |
| Precondición  | Que la o el usuario haya iniciado sesión  |
| Flujo normal  | 1. La o el usuario pulsa el botón para cerrar la sesión   |
|               | 2. La aplicación verifica que no haya actas en proceso de subirse. Si aún están en espera, se notificará que hay envíos pendientes, si no se pasa al paso 4 |
|               | 3. La o el usuario pulsa aceptar, espera a que se finalice el proceso de envío y se repite el paso 1 y 2  |
|               | 4. La aplicación lo devolverá a la pantalla principal de la aplicación, es decir donde se muestran sus datos personales y el botón para iniciar jornada     |
| Postcondición | Se guarda en bitácora las actividades realizadas  |
| Excepciones   | Error en alguno de los componentes del sistema: la administradora o el administrador debe diagnosticar y corregir el error                                  |

**Tabla 5.** Cierre de jornada electoral

## 4.3 Pruebas del sistema

### 4.3.1 Pruebas de aseguramiento de calidad

1. Pruebas de funcionalidad, para verificar que el sistema hace exclusivamente lo que debe hacer, conforme a la especificación técnica.
2. Pruebas de desempeño, para evaluar la respuesta del **EL SISTEMA** bajo condiciones en donde se simule la totalidad de usuarios con un porcentaje de solicitudes simultáneas.

### 4.3.2 Pruebas de seguridad informática

1. Análisis de vulnerabilidades a **EL SISTEMA** e infraestructura tecnológica, que utilice **EL SISTEMA** de manera central.
2. Pruebas de denegación de servicio, para verificar la respuesta de **EL SISTEMA** y la infraestructura tecnológica bajo un escenario simulado de ataque informático.
3. Pruebas de penetración, para verificar la correcta resistencia ante posibles ataques que intenten modificar la funcionalidad del **EL SISTEMA**.

## 4.4 Ambiente de desarrollo

**EL PROVEEDOR** deberá establecer y proporcionar un ambiente para desarrollo de **EL SISTEMA**. El usuario principal será **LA/EL PROVEEDOR**, teniendo como alcance contar con su propio ambiente para hacer pruebas. Las tecnologías y características específicas de dicho ambiente deberán seleccionarse de manera que, se dé cumplimiento a los requerimientos del proyecto.

## 4.5 Ambiente de pruebas

**LA/EL PROVEEDOR** deberá proporcionar y establecer el ambiente de pruebas de **EL SISTEMA**, en donde se llevarán a cabo las revisiones de las funcionalidades que fueron desarrolladas por él y se deberá liberar para su evaluación por parte de **EL IEPC GUERRERO**. Las tecnologías y características específicas de dicho ambiente deben seleccionarse de manera que, se dé cumplimiento a los requerimientos del proyecto. En su caso, deben ser aprobadas por **EL IEPC GUERRERO**.

## 4.6 Componentes del sistema

### 1. Framework de desarrollo

Los frameworks se basan en un esquema o marco de trabajo que ofrece una estructura base para elaborar un proyecto con objetivos específicos, una especie de plantilla que sirve como punto de partida y se le suele llamar patrón de diseño y existe una gran cantidad de patrones según la funcionalidad que se desee. Uno de los patrones que deberán ser utilizados es el **MVC (Modelo-Vista-Controlador)**.

### 2. Servidores Web

El sistema deberá utilizar varios servidores web implementado con **Apache** con el propósito de:

- 1) Desplegar los resultados de las elecciones.
- 2) Implementación de las aplicaciones en los CATD y CCV.

### 3. Bases de datos

Este artefacto documentará la estructura de la base de datos de **EL SISTEMA** y debe contener, al menos, lo siguiente:

- 1) Diagramas de base de datos.
- 2) Scripts para la generación de la base de datos.
- 3) Específicamente, se deben tener los scripts de consulta de base de datos que registren los votos y suma de votos registrados.

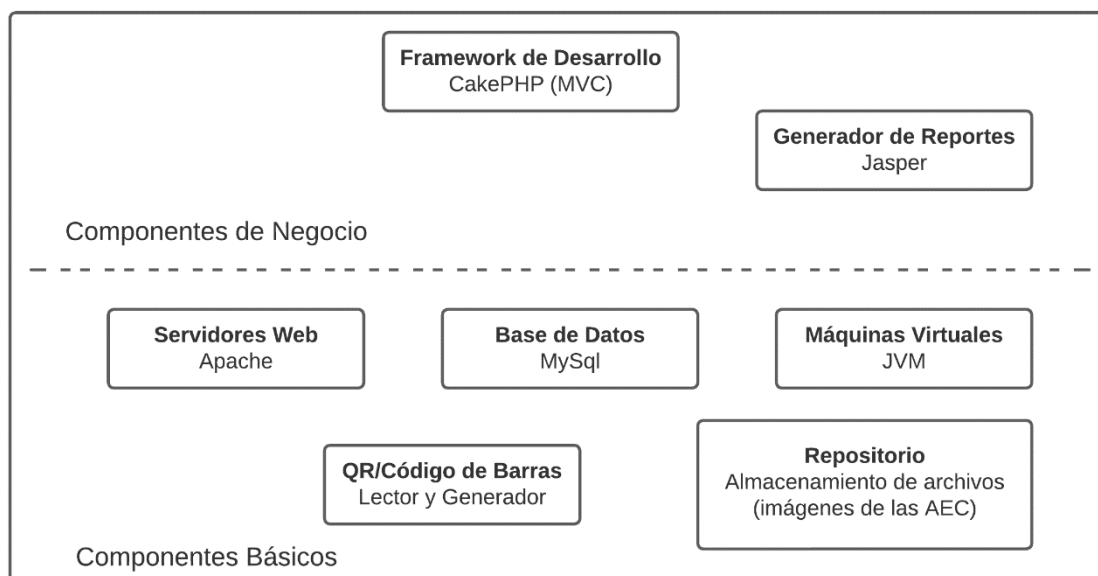


Ilustración 4. Arquitectura del SIE

## 5 Administración del proyecto

### 5.1 Involucrados

**EL PROVEEDOR** deberá involucrar a un equipo de trabajo para el correcto desempeño de las tareas necesarias para llegar a los objetivos.

El equipo constará mínimamente con la siguiente estructura:

- Director de proyecto
- Líder de proyecto
- Líder de desarrollo
- Líder de testing
- Líder de seguridad informática
- Desarrolladores FrontEnd
- Desarrolladores BackEnd
- Desarrolladores móvil

### 5.2 Fechas claves

**LA/EL PROVEEDOR** deberá entregar toda la documentación por escrito en físico en las oficinas del **IEPC GUERRERO** y una copia en formato digital (PDF sin permisos de modificación) en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien vía correo electrónico a la cuenta [informatica.sistemas@iepcgro.mx](mailto:informatica.sistemas@iepcgro.mx), de acuerdo con el siguiente cronograma:

| Fase | Descripción                    | Mes    |            |         |           |           |       |
|------|--------------------------------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
|      |                                | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero |
| 1    | Diagnóstico y análisis del SIE |        |            |         |           |           |       |



|   |   |  |  |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 2 | Sprint 1-10                               |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Pruebas y Laboratorios                    |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Pruebas funcionales PREP                  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Documentación y transferencia tecnológica |  |  |  |  |  |  |

**Tabla 6.** Cronograma de entregables

## 5.3 Entregables

Los entregables del proyecto tienen como objetivo describir los resultados finales de las fases y proporcionar una base sólida para el progreso del proyecto. A continuación, se especificarán los nombres de cada uno de ellos, junto con una breve descripción:

| Nombre   | Descripción  |
|--|--|
| Memoria técnica del SIE  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificación de requerimientos</li> <li>• Procesos de negocio</li> <li>• Casos de uso</li> <li>• Diagramas de implementación</li> </ul>   |
| Manuales de usuario y de administración                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la forma en que los diferentes tipos de usuarios realizan sus actividades</li> </ul>   |
| Código de fuente y scripts   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregado en formato electrónico y en extenso</li> </ul>  |
| Documentos de requerimientos                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propósito del sistema</li> <li>• Alcance general</li> <li>• Requerimientos funcionales y no funcionales</li> <li>• Requerimientos de experiencia de usuario</li> <li>• Desempeño</li> <li>• Seguridad e interfaces</li> </ul> |
| Documentos de arquitectura   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vista lógica</li> <li>• Vista de procesos</li> <li>• Vista de desarrollo</li> <li>• Vista física</li> <li>• Vista de casos de uso</li> </ul>  |
| Documento de diseño  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño lógico de negocio</li> <li>• Diseño de las interfaces</li> <li>• Diseño de pruebas</li> <li>• Diseño de datos</li> <li>• Evaluación de conformidad con los requerimientos</li> <li>• Arquitectura aprobados</li> </ul> |
| Modelo de datos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de base de datos</li> <li>• Scripts de generación de la base de datos</li> <li>• Diccionario de datos</li> </ul>  |
| Documentos de reporte de ejecución de pruebas                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados obtenidos</li> </ul>   |
| Documento de conformidad con requerimientos, arquitectura y diseño | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de conformidad del código de fuente, con los requerimientos, arquitectura y diseño del sistema.</li> </ul>   |

**Tabla 7.** Entregables

## 6 Desarrollo y actualización de los sistemas informáticos a utilizar en el Programa de Resultados Electorales Preliminares del proceso electoral local ordinario 2023-2024

**LA/EL PROVEEDOR** llevará a cabo las actividades relativas al desarrollo y actualización de los sistemas informáticos PREP para generar el código fuente, la documentación del código fuente, las interfaces gráficas funcionales y la ejecución de pruebas unitarias. El desarrollo deberá implementar lo especificado en el diseño, asegurando el cumplimiento de los requerimientos y arquitectura.

Para llevar a cabo esta actividad, **LA/EL PROVEEDOR** deberá realizar, al menos, las siguientes actividades:

- **Actualización y construcción de los sistemas.** Se deberán implementar los componentes del Sistema y las pruebas unitarias y de integración, de acuerdo con lo indicado en el diseño.
- **Pruebas unitarias de código.** Se deberán realizar las pruebas unitarias automatizadas a las distintas funciones y procedimientos del código fuente del Sistema para verificar el correcto funcionamiento de estos. Se deberá documentar el resultado de dichas pruebas. Las pruebas se considerarán exitosas cuando la ejecución de éstas cumpla con los requerimientos asociados.
- **Evaluación de conformidad con los requerimientos, arquitectura y diseño.** Se realizarán las verificaciones necesarias para asegurar que la ejecución del código fuente anterior cumple los requerimientos establecidos, que se alinea a la arquitectura definida y que corresponde con el diseño del Sistema.

El contenido de las versiones finales de los entregables relativos a la construcción del Sistema se menciona en la siguiente tabla:

| Artefacto  | Contenido   |
|--|---|
| Reporte de ejecución de pruebas                                  | <p>Este entregable se refiere a un documento que muestre los resultados obtenidos de la ejecución de los procedimientos de pruebas de los componentes y del sistema en su totalidad.</p> <p>Este reporte contendrá, al menos, los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Descripción de las pruebas por componente.</li> <li>• Descripción de las pruebas del Sistema en su totalidad.</li> <li>• Resultados obtenidos de las pruebas.</li> <li>• Evaluación de conformidad de los resultados con los requerimientos asociados a cada componente.</li> </ul> |
| Reporte de conformidad con requerimientos, arquitectura y diseño | <p>Este entregable se refiere a un documento que muestre la evaluación de conformidad del código fuente con los requerimientos, arquitectura y diseño del Sistema.</p> <p>Este reporte incluirá, al menos, los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Evaluación de conformidad de componentes e interfaces con: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Requerimientos</li> <li>○ Arquitectura</li> <li>○ Diseño</li> </ul> </li> </ul>  |

**Tabla 8.** Artefactos de desarrollo del sistema y su contenido mínimo

**LA/EL PROVEEDOR** deberá adicionar a los reportes de pruebas, los resultados obtenidos en las pruebas de volumetría y de estrés que garanticen el funcionamiento eficiente en las jornadas electorales.

**LA/EL PROVEEDOR** hará entrega de la documentación generada durante el desarrollo o actualización de los sistemas apegándose a la metodología de desarrollo descrita en la sección anteriormente en el presente documento.

## 7 Requerimientos adicionales

### 7.1 Plan de trabajo

Se presentará un plan de trabajo del servicio (proyecto), debiendo contener lo siguiente:

1. **El cronograma de trabajo.** En el que se especifique la secuencia de ejecución de actividades, las cuales deberán abarcar como mínimo las especificadas en el presente documento (El fortalecimiento de la estructura del área de informática y la actualización de los sistemas), tiempo de duración de las actividades, así como la especificación de las fechas de los entregables parciales y finales, y responsables de las mismas. Así mismo, se calendarizarán las sesiones mensuales que se tendrán para revisar el estado del proyecto.
2. **Monitoreo y control del proyecto.** Con el propósito de verificar el cumplimiento de las actividades, **LA/EL PROVEEDOR** deberá entregar un informe de avance con una periodicidad mensual, las fechas de entrega deberán estar estipuladas en el cronograma de trabajo que se defina en conjunto.

Los informes para el seguimiento tienen el objetivo de reportar el avance que se tiene del proyecto hasta el momento de la generación de este, la periodicidad se acordará con **LA/EL PROVEEDOR** en la reunión inicial, estos deberán contener por lo menos:

- Fecha de elaboración del informe
- Periodo reportado
- Actividades en curso y porcentaje de avance completado hasta la fecha en que se genere el informe
- En caso de existir un retraso en las actividades, se deberá dar una justificación de este
- Riesgos y/o impedimentos identificados

**EL IEPC GUERRERO y LA/EL PROVEEDOR** definirán el plan de trabajo del servicio (proyecto), durante los primeros 10 días naturales posteriores a la formalización del contrato.

El plan de trabajo que se defina y los posibles cambios que se realicen en la duración del proyecto deberán ser validados y aprobados por **EL IEPC GUERRERO**.