

Especificación de Requerimientos para Sistemas de Voto Electrónico

Pesado Patricia¹, Feierherd Guillermo², Pasini Ariel³

III-LIDI. Instituto de Investigación en Informática LIDI⁴

Facultad de Informática. UNLP.

Grupo de Investigación en Tecnologías Informáticas Aplicadas (GITIA)⁵

Facultad de Ingeniería – Sede Ushuaia – UNPSJB

RESUMEN

Se presenta un análisis de la especificación de requerimientos en sistemas de voto electrónico.

En particular se discute una especificación que supone un modelo de arquitectura física distribuida con dos unidades inteligentes interconectadas (terminal de voto y terminal de autoridades) y se emplean Diagramas de Transición de Estados y Casos de Uso en la modelización de los requerimientos.

Por último se analiza la adaptación del modelo a clases de elecciones diferentes, específicamente una elección nacional multiobjetivo y una elección universitaria que involucra varios días.

Palabras Clave: *Especificación de Requerimientos, Votación Electrónica, Casos de Uso, Diagramas de Estados.*

¹ Profesor Titular – Facultad de Informática – UNLP, Profesional CICPBA, Argentina, ppesado@lidi.info.unlp.edu.ar

² Profesor Asociado – Facultad de Ingeniería – UNPSJB, Argentina, feierherdge@ciudad.com.ar

³ Jefe de Trabajos Prácticos – Facultad de Informática – UNLP, Argentina, apasini@lidi.info.unlp.edu.ar

⁴ Instituto de Investigación en Informática LIDI. Facultad de Informática. UNLP. Calle 50 y 115. La Plata. Buenos Aires. Argentina. TE +54 221 4227707

⁵ Grupo de Investigación en Tecnologías Informáticas Aplicadas (GITIA) – Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco – Sede Ushuaia – Darwin y Canga, (9410) Ushuaia, Tierra del Fuego

1- Introducción

El análisis de los requerimientos es la base de la Ingeniería de Software: Que un desarrollo de software tenga éxito, se encuentra estrechamente ligado al análisis de requerimiento realizado, ya que en él se definen los macro y micro objetivos del desarrollo, es decir, en el análisis se debe pensar en el problema a resolver, llegar a una definición exacta del mismo y luego ir planteando todos los pasos que van a ser necesarios para su solución [PRE02]. Si esta especificación no se hace con precisión probablemente no se llegue al resultado esperado.

Sin duda estas consideraciones iniciales sumadas a la necesidad de que para muchos problemas se necesitan soluciones parametrizables que permitan gran flexibilidad convierten a la modelización de un sistema en herramienta clave de un proceso de desarrollo.

Leite define a la Ingeniería de Requerimientos como el proceso mediante el cual se intercambian diferentes puntos de vista para recopilar y modelar lo que el sistema va a realizar. Este proceso utiliza una combinación de métodos, herramientas y actores, cuyo producto es un modelo del cual se genera un documento de requerimientos.

Los requerimientos para un sistema de software determinan lo que hará el sistema y definen las restricciones de su operación e implementación. La importancia de captar adecuadamente los requerimientos no sólo apunta a aquellas características funcionales del sistema sino también a los aspectos no funcionales tales como seguridad y confiabilidad, primordiales en determinados sistemas a desarrollar.

Uno de los puntos más importantes es la elección de las técnicas más adecuadas para la especificación de la etapa de análisis y la combinación correcta de las mismas de modo de reflejar la realidad adecuadamente.

Entre las distintas técnicas de modelización podemos citar las Máquinas de Estado [SOM 02] y los Casos de Uso [JAC99].

- Las Máquinas de Estado permiten representar el comportamiento de un sistema en respuesta a eventos internos o externos. La notación más usada para el modelado con esta técnica es el “Diagrama de Estado” (DE) definida en el estándar UML [SOM02]. El Diagrama de Estados muestra los posibles estados que puede tomar un objeto, los eventos que disparan la transición de un estado al próximo y las acciones que resultan de cada cambio, por lo que son muy útiles para representar objetos que tengan un comportamiento dinámico.[FOW97]
- Los Casos de Uso (CU) son una manera conveniente de representar los requerimientos funcionales de un sistema ya que cada uno de ellos puede ser evaluado sin conocer en detalle el subsistema que lo contiene. De este modo podemos dividir el sistema en una colección de casos de uso con baja interrelación entre ellos, lo que permite trazabilidad de los requerimientos y estimación de los tiempos de análisis y codificación en forma realista [PFL02]. Además resulta una herramienta conveniente al momento de que el usuario valide las funcionalidades del sistema, permitiendo verificar a cada actor los CU en que interviene, sin necesidad de conocer más detalles acerca del sistema.

2- El voto electrónico como problema de IS

Aspectos generales

Un sistema electoral es un sistema de información. La instancia del voto (el momento puntual en el que el elector manifiesta su decisión y a la que se refiere específicamente la idea de *voto electrónico*) constituye uno de los subsistemas de un sistema que abarca todo el proceso electoral (desde la confección de los padrones hasta el escrutinio y la agregación de las decisiones individuales).

Como en cualquier sistema de información es inevitable comenzar por un análisis y determinación de los requerimientos a satisfacer. Este análisis revelará que los sistemas de votación pueden considerarse como sistemas críticos. [HUM89]

Con independencia de la discusión política que seguramente corresponde llevar a cabo para establecer cuáles son las cuestiones que deben ser planteadas, así como del modo, las formas y los tiempos del planteo, un requisito fundamental del sistema es asegurar que la cuantificación sea realizada con total exactitud y de una forma tal que no queden dudas sobre la confiabilidad de la misma y, en caso de haberlas, permita eliminarlas recurriendo eventualmente a mecanismos alternativos al principal.

Teniendo en cuenta que generalmente los votos se traducen en poder político, la exactitud y calidad de su cuantificación son atributos que deben cuidarse especialmente.

En el caso de las elecciones de autoridades políticas, la Constitución Nacional y las leyes que rigen la materia (electorales o de consulta popular o referéndum) establecen 4 requerimientos o características fundamentales del Voto [FEI04]:

- Universal (deben estar habilitados para votar todos los ciudadanos que cumplan con un conjunto de condiciones y solamente ellos)
- Igual (los ciudadanos que componen el universo de una elección deben poder votar sólo una vez y tienen el mismo valor: un ciudadano, un voto)
- Secreto (la identidad de los ciudadanos no puede ser vinculada, de ninguna forma, al voto que emitió)
- Obligatorio (el ciudadano debe votar obligatoriamente).

Algunas Constituciones Provinciales agregan otros requisitos que se detallan en [FEI03] y normalmente todas expresan la necesidad de escrutinio público e inmediato al terminar el día/días de elección, en cada mesa.

Otros requerimientos, pasibles de ser calificados como no funcionales, corresponden a la categoría de esperados o implícitos: el sistema debe ser *flexible* (debe ser capaz de adaptarse a distintos tipos de elecciones), *auditable* (desde la perspectiva de los niveles de software y de los resultados de cada mesa), *amigable* (el sistema debe facilitar su uso aún a aquellos que no están habituados al empleo de herramientas computacionales) y *confiable* (disponible, fiable, seguro y protegido).

Si bien el acto electoral generalmente tiene su punto preponderante el o los días de la votación, existen gran cantidad de tareas que deben realizarse para asegurar la eficiencia, transparencia, seguridad y auditabilidad del mismo.

Podemos dividir el proceso de elección en tres etapas bien definidas: los procesos pre y post electorales y la elección en sí misma. Estos tres procesos *están presentes en cualquier modelo de elección*.

En los procesos Pre-electorales se deben considerar la definición del tipo de elección, cargos que forman parte de la elección, candidatos a los cargos, definición de centros de cómputo, distribución geográfica de los centros de cómputo y de votación, construcción de los padrones, servicios de consultas de padrones y de encuestas Pre-electorales, designación de Autoridades, etc.

La Elección se puede subdividir a su vez en tres sub-etapas:

- Inicialización de la elección donde las autoridades de mesa deben verificar el estado de la urna y la validez del padrón y de los candidatos a los cargos, sellar la urna y emitir el acta de inicio.
- Votación donde las autoridades deben verificar la documentación del elector y constatar que el mismo efectúe el sufragio.
- Contabilización de los votos, donde concluida la emisión de votos, las autoridades de mesa deben proceder a la contabilización de los mismos, sistematizar los resultados y emitir un acta de cierre que normalmente es comunicada al centro de cómputo correspondiente. Una vez recibidos los resultados desde los centros de votación, se realiza el cómputo total y se comunican los candidatos ganadores.

Clases de Elecciones

Surge del análisis de distintos procesos eleccionarios que existen en principio distintas clases de elecciones:

- Desde el punto de vista operativo, existen elecciones de “*ciclo diario cerrado*” que comienzan y terminan sin interrupciones, habitualmente en un mismo día, incluyendo la votación, cierre de urna y escrutinio. Otro modelo de “*ciclo de varios días*” se desarrolla con cierres parciales de períodos de votación sin escrutinio parcial (en general a lo largo de distintos días) y un cierre final donde se produce el escrutinio total.
- Desde el punto de vista funcional encontramos elecciones de *objetivo único* (por ejemplo una elección exclusivamente de fórmula presidencial o una consulta popular por SI o NO) y de *objetivo múltiple* (por ejemplo elección de legisladores nacionales, legisladores provinciales y consejeros escolares) que pueden tener habilitaciones condicionales para los electores (ejemplo los extranjeros).
- También existen variantes a los sistemas de lista clásicos, tales como las *preferencias* o *tachas* que agregan complejidad a la operación de votación y sobre todo a la fase de contabilización de votos.

La idea de realizar un software parametrizable a diversos tipos de elección es una tarea más compleja que la de una solución puntual a un tipo de modelo pero presenta la ventaja de que el software se audita una única vez.

3- Arquitectura del Sistema físico de Voto Electrónico

En este trabajo se ha supuesto un modelo de arquitectura física (de hecho el utilizado en las experiencias que se detallan posteriormente) con dos sistemas inteligentes interconectados:

- Terminal de voto donde el elector encuentra las opciones para emitir su voto y que debe incluir un conjunto de seguridades que le permitan reemplazar aspectos del clásico “cuarto oscuro” y de la “urna de depósito del voto”.

- La Terminal de autoridades de mesa que debe ser un sistema inteligente que permita controlar las condiciones del votante mediante un padrón electrónico y también monitorear la efectiva emisión del voto, así como cualquier problema operativo en la Terminal de voto.

Este modelo es común a numerosos sistemas de voto electrónico, aunque en algunos casos no existe la Terminal de autoridades y la habilitación al votante es por un medio físico que se le entrega (por ejemplo una tarjeta a introducir en la Terminal de voto).

También es posible encontrar experiencias con varias terminales de voto en red, controladas por una única Terminal de autoridades.

En [BAR04] se detallan variantes utilizadas en diversos países del mundo y otras ofrecidas por fabricantes de urnas electrónicas.

4- Modelos de elección con estudiados. Utilización del Voto Electrónico.

Analizaremos dos casos de elección de objetivo múltiple, uno de ciclo diario (elección nacional que incluye 3 niveles de autoridades políticas) y otro de ciclo de varios días (elecciones universitarias del claustro estudiantil con 2 niveles de representantes elegibles).

Básicamente los dos casos representan elecciones sustancialmente diferentes y servirán para discutir la flexibilidad de las herramientas de modelización de los requerimientos empleadas.

Elecciones Nacionales

La Ley Electoral de la Republica Argentina contempla las características generales del Voto expresadas en 2- [LeyElec]

El escenario planteado por la Ley Electoral define un centro de votación con un número determinado de mesas, por cada una de ellas un conjunto de autoridades y el denominado “cuarto oscuro”. Además plantea una serie de pasos a seguir de manera estricta sobre el proceso de la elección, por ejemplo en el inicio de la elección se debe validar que la urna se encuentre vacía, luego redactar un acta de inicio que es firmada por las autoridades de mesa y los fiscales, y proceder al sellado de la urna que no se puede volver a abrir hasta finalizada la elección. En este momento es cuando se inicia el acto electoral, el elector llega a la mesa de votación con su Documento de Identidad, las autoridades de mesa verifican que se encuentre en el padrón, le entregan un sobre, el elector ingresa en el cuarto oscuro, elige a sus candidatos, cierra el sobre, sale del cuarto oscuro, lo introduce en la urna y retira su Documento de Identidad. Durante el período de elección las autoridades de mesa hacen controles como verificar la cantidad de votos recibidos, o que todos los candidatos tengan boletas. Un vez finalizado el período de elección, la autoridad de mesa finaliza el acto electoral y se procede a la apertura de la urna y recuento de votos, se redacta el acta de cierre, se comunica a los centros regionales, se introducen todos los votos y la documentación en la urna y se le entrega a las autoridades de las fuerzas armadas para su traslado al centro regional.

El desarrollo de software intenta reflejar todos estos pasos de manera minuciosa, en principio plantea un escenario con la misma estructura de una “Mesa de Autoridades - Cuarto Oscuro”, representado con una Terminal de Autoridades en la mesa de autoridades y una Urna Electrónica ubicada en un lugar alejado para garantizar la privacidad del sufragio. Un elector se presenta en la mesa de autoridades, el presidente de mesa ingresa el número de documento del elector en la terminal de autoridades, se verifica la información y si es válida se habilita la Urna para realizar la

votación. Una vez habilitado, el elector se coloca frente a la máquina y podrá emitir su voto. Durante el tiempo que el elector demore en emitir su voto la Terminal de Autoridades se encuentra deshabilitada. En el momento en que el elector confirme su voto, la Terminal informará al presidente de mesa que el elector ha finalizado. De esta manera garantizamos que el elector efectivice su voto, ya que el presidente de mesa deberá retener su documento hasta que finalice el voto o finalice el tiempo de votación y se cancele el intento de voto.

Una vez el elector frente a la urna electrónica se encontrará con la posibilidad de elegir entre las opciones disponibles para esa elección, por ejemplo si se trata de una elección con tres tipos de cargos, podrá optar entre votar una lista completa (vota a los candidatos de una misma lista en todos los cargos), votar cortando boleta (selecciona cada cargo en particular y a cada uno le asigna un candidato de una lista en particular), o puede optar por votar en blanco, al confirmar el voto, la urna emite un ticket con el detalle del voto y cae dentro de la urna sellada, este ticket nos permitirá mantener la auditabilidad del acto electoral.

En el transcurso de la elección, el presidente de mesa podrá acceder a una serie de opciones de verificación, por ejemplo la cantidad de votos que se han registrado, agregar un votante que no se encuentre en el padrón o finalizar la elección.

Una vez finalizado el acto electoral, el presidente de mesa procederá a finalizar la elección. Luego de confirmar la finalización se despliegan una serie de opciones para ver los resultados, por ejemplo ver los ganadores, detalles de los votos a los cargo, imprimir actas de cierre, entre otras. Una vez visualizados los resultados no se puede continuar con la elección.

Cerrada la elección se apaga el equipo y se le entrega a las fuerzas de seguridad encargadas del traslado a los centros regionales. Un miembro de la junta electoral puede reiniciar el equipo y hacer una auditoría de la elección.

Elecciones Universitarias – Claustro de estudiantes

El escenario planteado por el Estatuto Universitario de la UNLP reglamentado por el Consejo Superior para las elecciones de claustro estudiantil define un período de elecciones de 3 días consecutivos idénticos para todas las facultades. Cada Facultad es autónoma por lo que el proceso de elección puede variar de una a otra, pero en todos los casos la elección se constituye con mesas de autoridades y cuartos oscuros para preservar los principios de voto “Obligatorio, Secreto y Universal”[PES03]. Cada Facultad determina el número de mesas necesarias para la votación en función del número de alumnos interviniente en la elección, las condiciones de los alumnos incluidos en los padrones, las listas de candidatos a Centro y Claustro de estudiantes, los miembros de la junta electoral, la lista de autoridades de mesa, entre otros puntos.

Por cada día de elección un miembro de la junta electoral junto a los fiscales de cada partido habilitarán una “nueva urna” en cada mesa, se firmarán las actas de inicio correspondientes y se designarán las autoridades de mesa. A diferencia de las elecciones nacionales, las autoridades de mesa podrán ir variando durante el transcurso del día, por cada cambio de actividad las autoridades salientes y las autoridades entrantes firmarán las actas correspondientes en presencia de un miembro de la junta y de los fiscales.

Una vez habilitada la urna y designadas las autoridades se inicia el acto de votación, un alumno se presenta en la mesa de autoridades con su libreta de alumno, las autoridades verifican que se encuentre en el padrón, de estar se analiza la condición del mismo, un alumno puede

- Cumplir Condición, lo cual indica si cumple con la regularidad académica y por consecuencia puede votar al Claustro de Alumnos y al Centro de Estudiantes
- No Cumplir Condición, lo cual indica que No cumple con la regularidad académica y en consecuencia no puede votar al Claustro de Alumnos, pero si al Centro de Estudiantes
- Ser Ingresante y además

- Cumplir Condición
- No Cumplir Condición
- Estar Doblemente Empadronado, es decir que es alumno de más de una Facultad de la UNLP, en este caso, el alumno deberá elegir en el Rectorado en que unidad académica emitirá su voto a Claustro (sólo puede hacerlo en una Facultad), pudiendo votar en todas para Centro de Estudiantes.

Una vez finalizado el día de elección se procede a lacrar la urna que se guarda, a su vez, en un mueble lacrado hasta la finalización completa del período de elección. Finalizado éste se procede a abrir las urnas en el orden en que fueron obtenidas y a realizar la contabilización total de los votos, luego se firman las actas correspondientes, y se informan los resultados al centro de cómputos centralizado en el Rectorado de la UNLP.

Al igual que en las elecciones nacionales, el desarrollo de software va a reflejar los pasos enumerados anteriormente, se mantiene el escenario con la Terminal de autoridades, y la urna electrónica ubicada donde se garantice la privacidad al emitir el voto. Una vez inicializada la urna el miembro de la junta electoral y los fiscales solicitan la emisión del acta de inicio, la cual es firmada por las autoridades de mesa, se cierra la urna y se inicia el acto de votación.

Un alumno se presenta con su libreta en la mesa de autoridades, las autoridades ingresan el número de alumno en la Terminal de autoridades, la Terminal informa los datos personales y la condición del alumno, en el caso de encontrarse Doblemente Empadronado se le solicitará al alumno la constancia emitida por el Rectorado. Una vez habilitado, el alumno se coloca frente a la urna donde visualizará, de acuerdo a la condición del mismo, las opciones a votar. Igual que en el caso de las elecciones nacionales, la Terminal permanecerá deshabilitada durante el transcurso de la votación del alumno. La máquina emitirá el comprobante impreso que caerá dentro de la urna para posteriores auditorías. Durante el transcurso del día las autoridades de mesa podrán verificar el funcionamiento de la urna mediante funciones de control y los miembros de la junta podrán cambiar al presidente de mesa, entre otras funciones.

Una vez finalizado el día, los miembros de la junta concluyen la tarea diaria, sin visualizar ningún tipo de resultados y se apaga el equipo. Al encenderlo nuevamente, el equipo se encuentra en estado de iniciar un nuevo día de elección. Finalizado el período de elección, los miembros de la junta realizan el cierre definitivo, se imprime el acta de cierre y se visualizan los resultados parciales por día de elección, por cargos y totales. Luego se procede a apagar el equipo que quedará en estado de finalizado para una posible auditoría.

5- Modelización con Diagramas de Estado y Casos de Uso

Ambas modelizaciones comparten los estados fundamentales: “estado inicial”, “estado elección”, “estado votación”, “estado obtención de resultados”, entre otros.

La diferencia fundamental que puede plasmarse en este modelo es el comportamiento del sistema en respuesta al evento de finalizar un día de elección.

En el caso de las elecciones de “cierre completo en el día” los eventos que sobrevienen están relacionados a estados inherentes a control y obtención de resultados. En el caso de “elecciones de varios días”, este proceso podrá llevar a la reinicialización del proceso de votación para una nueva sesión o efectivamente (en el cierre total) a la obtención de los resultados.

Elecciones Nacionales

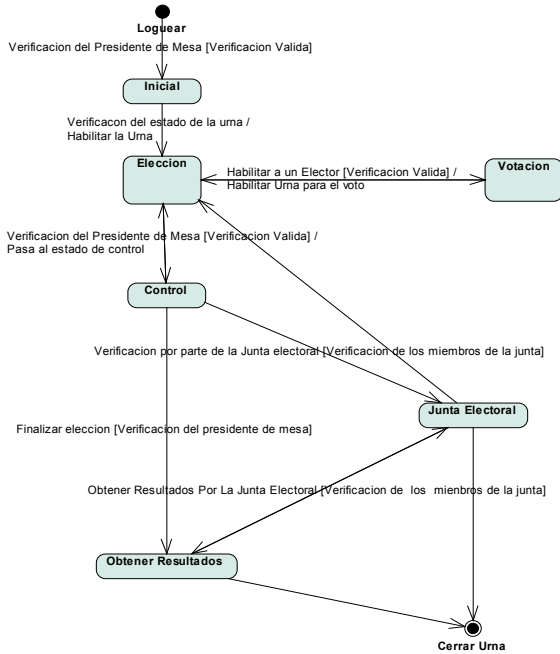


Diagrama de estado 1

Elecciones de Claustro de estudiantes

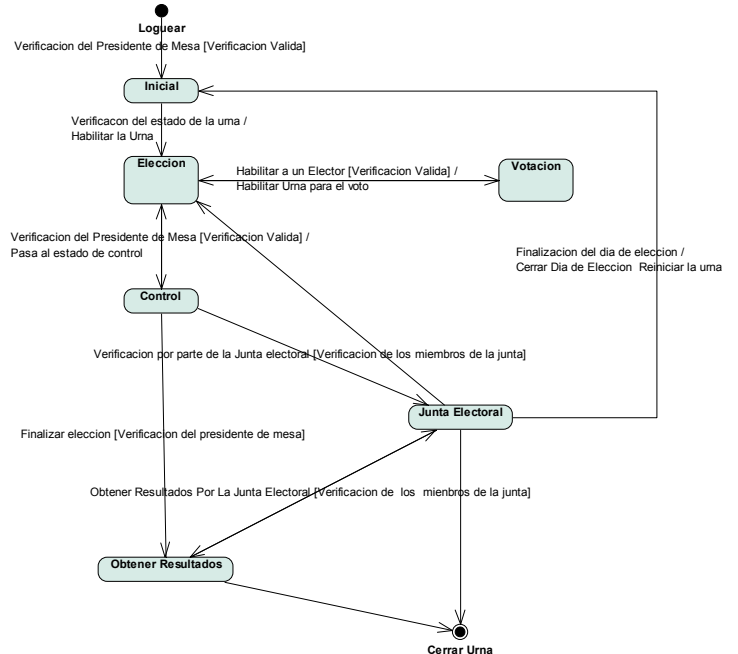


Diagrama de estado 2

Otro punto tenido en cuenta, que se ha modelado a través de los estados, es la pérdida de alimentación del equipo, si esto sucede de una manera abrupta, en el momento de reencenderla, luego de cumplir con la autenticación de los usuarios, la urna se encontrará en el mismo estado en el cual perdió la conexión.

Por otro lado, dentro de cada estado, se modelan las funcionalidades del mismo utilizando Casos de Uso (CU). La utilización de esta herramienta nos permite flexibilidad al momento de modificar el modelo de elección. Por un lado la funcionalidad asociada a la habilitación del elector está claramente contenida y encapsulada en el Caso de Uso “Habilitar Elector”, con lo cual la modificación queda circunscripta a este punto. Por otro lado este tipo de especificación permite modificar el actor responsable de los distintos procesos sin modificar las características del proceso como se refleja en los CU “Verificar padrón”, “Ver totales”, “Verificar candidatos” en un caso responsabilidad del Presidente de Mesa (elecciones nacionales) y en el otro de la Junta Electoral (elecciones universitarias)

Estado	Elecciones Nacionales	Elecciones de Claustro estudiantil
Inicial	<pre> graph LR PM[Presidente de Mesa] --- UC1(Verificar Padron) PM --- UC2(Ver Totales) PM --- UC3(Verificar Candidatos) PM --- UC4(Re Imprimir Acta de Cierre) PM --- UC5(Habilitacion de la Urna) </pre>	<pre> graph LR JE[Junta electoral] --- UC1(Verificar Padron) JE --- UC2(Ver Totales) JE --- UC3(Verificar Candidatos) JE --- UC4(Re Imprimir Acta de Cierre) JE --- UC5(Habilitacion de la Urna) </pre>
Elección	<pre> graph LR PM[Presidente de Mesa] --- UC1(Habilitar Elector) PM --- UC2(Funciones de Control) E[Elector] --- UC1 </pre>	<pre> graph LR PM[Presidente de Mesa] --- UC1(Habilitar Elector) PM --- UC2(Funciones de Control) E[Elector] --- UC1 </pre>
Control	<pre> graph LR PM[Presidente de Mesa] --- UC1(Verificacion de la urna) PM --- UC2(Agregar Elector al Padron) PM --- UC3(Finalizar Eleccion) PM --- UC4(Continuar la Eleccion) JE[Junta electoral] --- UC5(Acceso Junta Electoral) </pre>	<pre> graph LR PM[Presidente de Mesa] --- UC1(Verificacion de la urna) PM --- UC2(Continuar la Eleccion) JE[Junta electoral] --- UC3(Acceso Junta Electoral) </pre>
Votación	<pre> graph LR E[Elector] --- UC1(Votar Lista Completa) E --- UC2(Cortar Boleta) E --- UC3(Votar en Blanco) E --- UC4(Anular el Voto) </pre>	<pre> graph LR E[Elector] --- UC1(Votar Lista Completa) E --- UC2(Cortar Boleta) E --- UC3(Votar en Blanco) E --- UC4(Anular el Voto) </pre>

La especificación a través de los casos de uso permite describir naturalmente los flujos normales y anormales del proceso, por ejemplo la limitación del tiempo del elector dentro del cuarto oscuro. Si el elector demora demasiado en realizar la votación se consultará si desea tiempo adicional: en caso afirmativo se le otorga otro período de tiempo y en caso de no recibir respuesta por parte del elector, pasados los treinta segundos, se cancela el intento de voto. Si el presidente de mesa, por error, finaliza la elección y todavía no se han visualizado los resultados, un representante de la Junta Electoral puede volver la urna al estado de elección.

Elecciones Nacionales

Nombre: Habilitar Elector
Descripción: Verifica si un elector que se presenta en la mesa con su Documento está en condiciones de votar y de ser así habilita la Urna
Actores: Elector, Presidente de Mesa
Precondiciones: Terminal Mesa de Autoridades HABILITADO Urna "INHABILITADA"
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none">1. El Presidente de Mesa teclea el Documento del elector en la Terminal Mesa de Autoridades2. Se muestra el Numero de Documento (con su Versión) , Apellido y Nombre correspondiente para verificación del elector.3. El Presidente de Mesa habilita la Urna4. El sistema pasa a ESTADO de Votación
Flujos Anormales: <ol style="list-style-type: none">1. No existe el Documento en la base<ol style="list-style-type: none">a. Informa el Errorb. Vuelve a requerir el Documento2. Apellido y Nombre no corresponden<ol style="list-style-type: none">a. Cancela la operación.b. Vuelve a requerir el Documento3. El Documento ingresado ya haya votado<ol style="list-style-type: none">a. Informa el Errorb. Vuelve a requerir el Documento
Poscondiciones: Urna HABILITADA Terminal Mesa de Autoridades "INHABILITADA" El sistema pasa a ESTADO de Votación

Elecciones de Claustro estudiantil

Nombre: Habilitar Elector
Descripción: Verifica si un alumnos que se presenta en la mesa con su Libreta está en condiciones de votar y de ser así habilita la Urna
Actores: Elector, Presidente de Mesa
Precondiciones: Terminal Mesa de Autoridades HABILITADO Urna "INHABILITADA"
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none">1. El Presidente de Mesa teclea el Numero de alumno en la Terminal Mesa de Autoridades2. Se muestra el Numero de Documento, Numero de alumno con su Dígito Verificador, Apellido y Nombre, Condición.3. El Presidente de Mesa habilita la Urna.4. El sistema pasa a ESTADO de Votación
Flujos Anormales: <ol style="list-style-type: none">1. No existe el Alumno en la base<ol style="list-style-type: none">a. Informa el Errorb. Vuelve a requerir el Nro. de Alumno.2. Algún dato no corresponde<ol style="list-style-type: none">a. Cancela la operación.b. Vuelve a requerir el Nro Alumno3. El Alumno ingresado ya haya votado<ol style="list-style-type: none">a. Informa el Errorb. Vuelve a requerir el Nro. Alumno4. El Alumno No cumple Condición<ol style="list-style-type: none">a. Se le informa que vota solo Centro de Estudiante5. El Alumno se encuentra doblemente empadronado.<ol style="list-style-type: none">a. Se le solicita la constancia para votar a Claustro
Poscondiciones: Urna HABILITADA Terminal Mesa de Autoridades "INHABILITADA" El sistema pasa a ESTADO de Votación

Además de ser una herramienta muy importante desde el punto de vista del análisis de requerimientos que luego simplifica la etapa de diseño del software, los casos de uso se pueden utilizar como una herramienta de comunicación hacia los clientes, ya que en ella quedan perfectamente plasmadas todas las funcionalidades que va a tener el software en un lenguaje natural para el cliente.

6- Resultados Obtenidos

Se desarrolló el software para el prototipo de Urna de Voto Electrónico a partir de la especificación. En el desarrollo se utilizó un lenguaje de programación “C” sobre un sistema operativo Linux modificado para la arquitectura del prototipo mencionado en el punto 3-. Además se utilizaron librerías gráficas multiplataforma, lo que permite que el mismo programa se pueda compilar sobre el prototipo o sobre una PC con sistema operativo Windows en modo simulador.

En el desarrollo del prototipo se utilizó software libre para permitir transparencia y auditabilidad de los fuentes, la impresión del voto como medida de seguridad para una posible auditoría post-elección y el cumplimiento con las formas legales que tiene la Ley Electoral de nuestro país y de Estatuto de La UNLP y su reglamentación por parte de la facultades.

El desarrollo se encuentra operativo en una versión de simulación y de corrida sobre un prototipo de urna electrónica, luego de diez meses de trabajo.

7- Líneas de Trabajo Futuro

Actualmente se está trabajando en una evolución del prototipo y considerando más “modelos” de elección (con preferencias, con tachas, plebiscitos).

También se progresa en cubrir parte de la etapa Pre-electoral con una definición de una serie de pasos que permita la configuración necesaria según los diferentes tipos de elección y las distintas metodologías de inicialización y distribución de las urnas.

En otra línea se analiza la posibilidad de utilizar la misma Terminal de Autoridades para la habilitación de varias Urnas, de esta manera se reduce el número de autoridades de mesa necesarios para realizar una elección.

Otra línea a futuro se refiere a la etapa post-electoral, donde cada una de las urnas pueda conectarse por un medio seguro con un centro de cómputo regional, facilitando la transmisión de los datos del centro de votación para la totalización de los votos.

8- Conclusiones

El uso de la combinación de las técnicas de “Máquinas de Estados” y “Casos de Uso” en el análisis de requerimiento de este problema, ayudó notablemente a la definición de un objetivo concreto. El análisis de todas las variantes permite una reutilización de la modelización más simple que con otras herramientas.

La elección de la implementación, a través de un escenario de simulación o con distintos prototipos es transparente a la especificación de requerimientos realizada.

La verificación del software del prototipo, conducido por los datos de prueba construidos a partir de los casos de uso, permitió un exhaustivo análisis de confiabilidad y respuesta a los requerimientos del sistema.

9- Referencias bibliográficas

[BAR04] “Análisis de Urnas Electrónicas”– Barbieri A., Pasini A., Estrebou C. – Reporte Técnico III-LIDI Facultad de Informática UNLP - Febrero 2004

[FEI03] “Análisis del voto informatizado en Tierra del Fuego” – Prof. Guillermo Feierherd – Reporte Técnico Facultad de Ingeniería UNPSJB – Sede Ushuaia – 2003 –

[FEI04] “Una aproximación a los requerimientos del software de voto electrónico de Argentina” – Feierherd Guillermo, De Giusti Armando, Pesado Patricia, Depetris Beatriz - I Workshop de Ingeniería de Software y Bases de Datos – Octubre 2004

[FOW97] Martin Fowler; Kendall Scout: ”UML gota a gota”, Editorial Pearson, 1º Edición. 1997

[HUM89] Humphrey W.: Managing the software process. 1989.

[JAC99] Jacobson I., Booch G., Runbangh J.: El proceso unificado de desarrollo de software. 1999

[LeyElec] Código Nacional Electoral Decreto 2135/83 – Ley 19.945 / 20.175 / 22.838 / 22.864 y sus modificatorias.

[PES03] “Voto Informatizado en la Facultad de Informática UNLP” – Pesado P., De Giusti A., Pasini A., Estrebou C. – Reporte Técnico III-LIDI Facultad de Informática UNLP - Diciembre 2003

[PRE02] Roger S. Pressman: “Ingeniería del Software”, Editorial Mc Graw Hill, 5º Edición.

[PFL02] Pfleeger Shari Lawrence. Ingeniería de software. Teoría y práctica. Prentice Hall, 2002

[SOM02] Sommerville Ian. Ingeniería de software. Addison Wesley, 2002

www.mininterior.gov.ar Experiencias de Voto Electrónico a nivel nacional en Argentina.

www.gba.gov.ar Experiencias de Voto Electrónico a nivel Provincia de Bs. As.

www.buenosaires.gov.ar Voto Electrónico en la Capital Federal. Proyecto.