



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas

**CONSIDERACIONES DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO
DE VOTACIONES, PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

David Xicay Martín
Asesorado por el Ing. Herman Igor Véliz Linares

Guatemala, junio de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONSIDERACIONES DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO
DE VOTACIONES, PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR:

DAVID XICAY MARTÍN
ASESORADO POR EL ING. HERMAN IGOR VELIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, JUNIO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

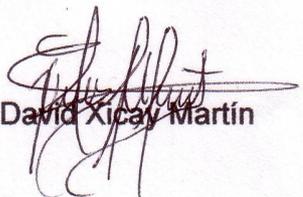
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Edgar Roberto Pinillos Montenegro
EXAMINADOR	Ing. Juan Álvaro Díaz Ardavín
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

CONSIDERACIONES DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO DE VOTACIONES, PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA,

tema que me fuere asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, en febrero de 2008.


David Xicay Martín

Guatemala 12 de Marzo de 2009

Ingeniero
Carlos Azurdia
Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería

Respetable Ing. Azurdia

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante DAVID XICAY MARTÍN, titulado: "Consideraciones de Implementación de un Sistema Electrónico de votaciones para la Facultad de Ingeniería", y a mi criterio, el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Herman Igor Véliz Linares
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 4836
Asesor de Trabajo de Graduación



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 13 de Mayo de 2009

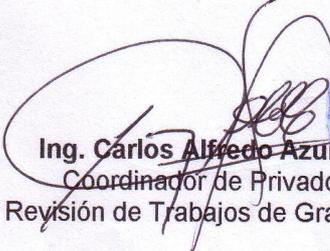
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **DAVID XICAY MARTIN**, titulado: **"CONSIDERACIONES DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA ELECTRONICO DE VOTACIONES PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, de trabajo de graduación titulado **“CONSIDERACIONES DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO DE VOTACIONES, PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA”**, presentado por el estudiante **DAVID XICAY MARTÍN**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas



Guatemala, 04 de junio 2009



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **CONSIDERACIONES DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO DE VOTACIONES, PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA**, presentado por el estudiante universitario **David Xicay Martín**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, junio de 2009

/cc
c.c. archivo.

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por regalarme la vida, el consentimiento y la iluminación para lograr mis objetivos.

Mis padres

Por entregar todo lo que son y tenían para que pudiera lograr mis metas, por ser consuelo y soporte en los momentos más difíciles de mi vida.

Mis hermanos

Por su apoyo moral, espiritual y económico de manera incondicional desde siempre.

Mi novia

Por su amor y cariño, por acompañarme y apoyarme desde el inicio de la carrera universitaria.

Mis amigos

Por brindarme su ayuda y consejo en todo momento; por haber convivido juntos los momentos más difíciles del camino universitario.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XV
JUSTIFICACIÓN	XVII
OBJETIVOS	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. Marco conceptual	1
1.1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala	1
1.1.2. Gobierno de la Universidad de San Carlos	2
1.1.3. Gobierno de las Escuelas Facultativas.....	4
1.2. Elección de autoridades Universitarias	4
1.2.1. Reglamento de elecciones universitarias	4
1.2.2. Principios generales en los Procesos Electorales	5
1.2.3. Convocatoria de elecciones	5

1.3.	Elección de Rector	6
1.3.1.	Cuerpo Electoral Universitario.....	6
1.3.1.1.	Integración.....	6
1.3.1.2.	Propósito	7
1.3.1.3.	Designación de profesores y estudiantes.....	7
1.3.1.4.	Designación de Representantes de Colegios Profesionales ...	8
1.3.2.	Convocatoria	9
1.3.3.	Emisión de voto de Cuerpo Electoral	9
1.3.4.	Escrutinio y calificación	10
1.4.	Elección de Decano.....	10
1.4.1.	Convocatoria a elecciones	11
1.4.2.	Informe del número de catedráticos titulares.....	11
1.4.3.	Escrutinio y calificación	11
1.5.	Elección de Juntas Directivas de Facultades	12
1.5.1.	Designación de vocales.....	12
1.5.1.1.	Vocales catedráticos	12
1.5.1.2.	Vocal no catedrático.....	12
1.5.1.3.	Vocales estudiantiles.....	13
1.5.1.4.	Vocales estudiantiles.....	13
1.5.2.	Convocatoria a elecciones de vocales	13
1.5.3.	Escrutinio y calificación de la votación	13

1.6.	De la Organización de elecciones	14
1.6.1.	Requisitos de estudiantes para elegir y ser electos.....	14
1.6.2.	Elaboración de Padrón Electoral	14
1.6.3.	Emisión de voto estudiantil.....	15
1.6.4.	Pasos posteriores a la elección.....	16
1.7.	Nulidad, sanción e impugnación del resultado de votaciones	16
1.7.1.	Nulidades	16
1.7.2.	Sanciones	18
1.7.3.	Medios de impugnación	18
2.	PROBLEMÁTICA ACTUAL	19
2.1.	Antecedentes.....	19
2.2.	Características.....	19
2.2.1.	Tiempo en obtener resultados.....	19
2.2.2.	Fraude electoral.....	20
2.2.3.	Colas en mesas electorales	20
2.2.4.	Costos económicos	21
2.2.5.	Dificultad en la obtención de boletas electorales.....	22
2.2.6.	Educación Cívico-Política deficiente.....	22
2.2.7.	Gestión de la divulgación y publicación de información	23
2.2.8.	Otros.....	23

3.	SOLUCIONES TECNOLÓGICAS	25
3.1.	Tecnología en la sociedad.....	25
3.2.	Antecedentes históricos de tecnología en procesos electorales	27
3.3.	El Voto Electrónico	29
3.3.1.	Definición.....	29
3.3.2.	Características.....	29
3.3.3.	Clasificación	31
3.3.3.1.	Sistema de Voto electrónico presencial	31
3.3.3.2.	Sistemas de voto electrónico remoto.	32
3.3.4.	Directrices de automatización de procesos electorales.....	33
3.3.5.	Aspectos de desempeño necesarios.....	34
3.3.5.1.	Seguridad	35
3.3.5.2.	Exactitud	39
3.3.5.3.	Facilidad de uso	39
3.3.5.4.	Eficiencia.....	40
3.3.5.5.	Costo.....	41
3.3.6.	Ventajas	42
3.3.7.	Desventajas.....	44
4.	SOLUCIÓN PROPUESTA.....	47
4.1.	Descripción	47

4.2.	Análisis	48
4.2.1.	Componentes generales de un sistema de votación	48
4.2.2.	Características.....	49
4.2.3.	Tecnologías	52
4.2.4.	Proceso electoral universitario	52
4.3.	Arquitectura	55
4.3.1.	Representación de diseño	55
4.3.2.	Vista de funcionalidad	56
4.3.2.1.	Casos de uso	56
4.3.2.2.	Descripción.....	58
4.3.3.	Vista lógica	60
4.3.3.1.	Capas del sistema.....	60
4.3.3.2.	Módulos.....	61
4.3.3.3.	Modelo conceptual de la base de datos	64
4.3.4.	Vista de implementación	69
4.3.5.	Vista de procesos	71
4.3.5.	Vista física	72
4.4.	Consideraciones de seguridad del sistema	73
4.5.	Recomendaciones de seguridad	74
4.5.1.	A nivel de red	75

4.5.2. Sobre autenticación.....	76
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	83
APÉNDICE	87
1. Manual de usuario administrador.....	87
1.1. Ingreso al sistema	87
1.2. Administración de seguridad	89
1.2.1. Administración de usuarios	89
1.2.2. Administración de roles	91
1.2.3. Administración de privilegios.....	93
1.2.4. Asignación de privilegios	95
1.3. Administración de elecciones	96
1.3.1. Administración de carreras.....	97
1.3.2. Administración de tipos de elección	98
1.3.3. Administración de elecciones	100
1.3.4. Administración de candidatos.....	102
1.3.5. Generación de padrón electoral	104
1.3.6. Resultados de votación	106
1.3.7. Convocatoria a elecciones	107

1.4.	Problemas de acceso	109
2.	Manual del usuario elector	109
2.1.	Emisión de voto	109
2.1.1.	Ingreso al sistema	110
2.1.2.	Elegir candidato.....	111

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Modelo de diseño de un sistema de voto electrónico	36
2. Proceso electoral universitario.....	54
3. Diagrama de casos de uso del sistema	57
4. Capas del sistema	61
5. Módulos que componen el sistema	62
6. Esquema de base de datos para seguridad	65
7. Esquema de base de datos para estudiantes.....	67
8. Esquema de base de datos para elecciones	69
9. Componentes del sistema	70
10. Procesos del sistema.....	71
11. Diagrama de red del sistema.....	72
12. Página de inicio	87
13. Administración de usuarios.....	90
14. Administración de roles.....	92

15. Administración de privilegios	94
16. Administración de privilegios	95
17. Administración de requisitos de carrera.....	98
18. Administración de tipos de elección.....	99
19. Administración de elecciones	101
20. Mantenimiento de candidatos	104
21. Generación de padrón electoral.....	105
22. Resultados de votación.....	106
23. Convocatoria a elecciones.....	108
24. Problemas de acceso	109
25. Ingreso al sistema.....	110
26. Elegir candidato	111
27. Confirmación de voto	112

GLOSARIO

Análisis de Sistema	Es el proceso de clasificación e interpretación de los hechos, diagnósticos de problemas, control y empleo de la información de un sistema.
Base de Datos	Cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en una computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar.
Biométrico	Se refiere a las tecnologías para medir y analizar las características físicas humanas con propósito de autenticación.
Casos de uso	Es la representación de una tarea que realiza un sistema, para beneficio de un usuario del sistema.
Cliente/Servidor	Modelo que se refiere a un puesto de trabajo o cliente que accede a los recursos situados en un ordenador denominado servidor.

Criptografía	Ciencia que estudia la manera de cifrar y descifrar los mensajes para que resulte imposible conocer su contenido a los que no dispongan de unas claves determinadas.
Decano	Representa y preside a una Facultad y dirigen las Escuelas Facultativas
Dominio	Nombre único asignado a organizaciones con presencia en Internet. Parte de una dirección de Internet.
Entidades	Son objetos concretos o abstractos que presentan interés para el sistema y sobre los que se recoge información que será representada en un sistema de bases de datos.
Framework	Base mediante el que se pretende soportar un sistema de software, que contiene herramientas definidas que permite la implementación de un sistema.
Firma Digital	Datos cifrados de tal manera que el receptor pueda comprobar la identidad del transmisor.

Firewall	Componente de software o hardware que protege computadoras o redes de ataques por usuarios fuera de la red, bloquea y controla todo el tráfico de entrada y salida de la red.
Hacker	Usuario de ordenadores especializado en penetrar en las bases de datos de sistemas informáticos con el fin de obtener información secreta.
Hardware	Equipo utilizado para el funcionamiento de una computadora. El hardware se refiere a los componentes materiales de un sistema informático.
Interfaz de usuario	Engloba la forma en la que el operador interactúa con el ordenador, los mensajes que éste recibe en pantalla, las respuestas del ordenador a la utilización de periféricos de entrada de datos, etc.
Internet	Red informática mundial.
Intranet	Una red de equipos que es interna a una organización y es compatible con aplicaciones de Internet.

Modelo Relacional	Modelo de Base de datos en el que los datos se almacenan en tablas y se accede a ellos mediante consultas escritas en SQL (Standard Query Language).
Prototipo	Primer molde en que se fabrica alguna cosa.
Quórum	Número mínimo de miembros que tienen que estar presentes en ciertas asambleas o reuniones para que estas tengan validez.
Sitio	Conjunto de páginas que forman parte de una dirección donde se presta un servicio.
Sistema	Cualquier colección o combinación de programas, procedimientos, datos y equipamiento utilizado en el procesamiento de información.
Software	Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.
Topología	Forma física de integrar y distribuir una red de computadoras.
Usuario	Persona que utiliza un programa.

RESUMEN

La tecnología evoluciona cada vez con pasos más grandes, esto ha permitido acortar distancias, nos ha facilitado muchas tareas que tiempo atrás tomaba mucho tiempo y esfuerzo realizar; utilizar la tecnología puede reducir tiempo y costos importantes, por lo que debe aprovecharse al máximo para obtener el mayor provecho posible utilizando las herramientas correctas.

El trabajo de graduación desde un punto de vista tecnológico pretende analizar la posibilidad de implementación del voto electrónico en la Universidad de San Carlos de Guatemala; su utilización en este ámbito permitiría obtener los beneficios propios que la tecnología nos provee actualmente.

En la primera parte del trabajo se estudia el modo de gobierno de la universidad, y cómo son gobernadas las escuelas facultativas, así mismo se explica cómo se están conformadas las autoridades universitarias, los derechos y obligaciones de las autoridades, para luego seguir con el estudio del marco, por el que se desarrollan los comicios electorales universitarios, basadas principalmente en los estatutos y leyes universitarias relacionadas con elecciones.

El capítulo dos explica los posibles problemas que atacan a las autoridades electorales cuando se planifica y desarrolla un actividad electoral, en el siguiente capítulo muestra en cambio, las soluciones tecnológicas aplicadas a las elecciones democráticas, se realiza el análisis del voto electrónico como solución, y las características necesarias que debe cumplirse en el intento de implementación, se listan las ventajas de utilización más también se describen las desventajas, también se citan algunos ejemplos de países que lo utilizan y otros que están en planes de implementación de un sistema electrónico de votación.

En el capítulo final se desarrolla el análisis de la solución que se propone, los factores que se tomaron en cuenta y el diseño de las partes que lo conforman, además se analizan una serie de recomendaciones de seguridad a tomar en cuenta para la implementación de un sistema de voto electrónico.

JUSTIFICACIÓN

Estudio de la viabilidad de automatización del proceso electoral de las autoridades de esta casa de estudios y la aplicación de conocimiento y herramientas de tecnología de la información para brindar una solución óptima a esta actividad en su estado actual.

OBJETIVOS

1. Estudio de la viabilidad de implementación de un sistema electrónico de votaciones.
2. Determinar los riesgos y las consecuencias del problema así como las incidencias de implementación del sistema electrónico de votaciones.
3. Crear la propuesta de un sistema que sea una herramienta que facilite la realización de las actividades electorales en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del ciclo académico se realizan los procesos electorales que tienen por finalidad la elección de las autoridades de la facultad de Ingeniería.

Como objetivo principal del Proceso de Elecciones, es en sí misma la elección de autoridades universitarias con transparencia y legalidad, lo que conlleva a que el proceso debe realizarse de forma eficiente y efectiva.

La planificación y ejecución de las elecciones del modo como ahora se efectúa necesita tiempo y trabajo arduo por parte de la entidad encargada de realizar dichas actividades, y están expuestos a que se generen contratiempos, errores intencionales o no intencionales, además de una cantidad fuerte de recursos económicos que se necesitan para lograr el objetivo del proceso electoral.

El trabajo de graduación intenta dar un enfoque más práctico al sistema de votaciones electorales, en el que se realiza un análisis sobre las actividades electorales en la Universidad de San Carlos, otras entidades e incluso países, los problemas que se afrontan al realizar elecciones de autoridades de la manera actual, las alternativas por las que se han inclinado y los problemas que han surgido al utilizar dichas alternativas.

Además se estudia la posibilidad de crear un sistema de software que ayude a realizar los comicios electorales de una manera más eficiente. Para realizar el estudio de un sistema de esta naturaleza es necesario elaborar un análisis y diseño, de modo que permita verificar que efectivamente es viable la utilización de un sistema de software para realizar las elecciones de forma en que se plantea, indudablemente el mundo evoluciona y tarde o temprano será necesario la utilización de un sistema electrónico para poder ejercer de manera plena nuestro derecho de elegir y ser electos.

Redefinir el sistema actual de realizar las votaciones incidirá en varios aspectos de nuestro medio, entre otras cosas reducirá el tiempo de obtención de resultados, se reducirán los costos, se reducirá el tiempo de análisis de resultados, se incrementará la fiabilidad de los resultados obtenidos, ya que habrá menos actores desde el inicio hasta el fin de la actividad con posibilidad de manipular los votos dado que los actores en un proceso electoral serían únicamente electores, observadores y administradores de sistema únicamente.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Marco conceptual

1.1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala es una institución autónoma con personalidad jurídica. En su carácter de única Universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del Estado y educación profesional universitaria estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas sus esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

Se rige por su Ley orgánica y por los estatutos y reglamentos que ella emita, debiendo observarse en la conformación de los órganos de Dirección el principio de representación de sus catedráticos titulares, sus graduados y sus estudiantes.

1.1.2. Gobierno de la Universidad de San Carlos

El gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala corresponde al Consejo Superior Universitario, que es integrado por: el Rector, quien lo preside; los decanos de las facultades; un representante del colegio profesional, egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que corresponda a cada facultad; un catedrático titular y un estudiante por cada facultad.

El Consejo Superior Universitario es el cuerpo consultivo del Rector Universitario y además tiene las siguientes atribuciones y deberes:

- La Dirección y administración de la Universidad.
- Elaborar los estatutos y aprobar los reglamentos que le sometan las Juntas Directivas de las Facultades y los Jefes de los Institutos,
- La orientación pedagógica,
- Aprobar o rectificar los planes de estudios de las Escuelas o Institutos facultativos,
- Las que se determinen en la ley de Colegiación Oficial obligatoria de las Profesiones Universitarias,
- Nombrar por el voto favorable de las dos terceras partes de sus miembros, Secretario y Tesorero de la Universidad,

- Resolver en última instancia y a solicitud de la parte interesada los asuntos que ya hubieron conocido las Juntas directivas de las Facultades y los Jefes de Institutos,
- Formular el presupuesto anual de la Universidad,
- Votar erogaciones extraordinarias que de los fondos propios de las Facultades necesiten hacer los Decanos,
- Velar por la observancia de la Ley y los Estatutos Universitarios,
- Conceder becas a estudiantes y profesionales egresados de la Universidad a base de elección, de conformidad con lo reglamentado por los Estatutos de la Universidad,
- Acordar honores y distinciones a las personas que se hayan significado por su labor cultural o de investigación científica y
- Convocar al Cuerpo Electoral Universitario para elegir Rector.

Los profesionales y estudiantes del Consejo Superior Universitario duran en sus funciones dos años, a menos que los miembros estudiantes obtengan durante dicho lapso su grado académico o que se retiren de la Universidad, caso en el cual se convocará a elecciones para elegir su reemplazo.

1.1.3. Gobierno de las Escuelas Facultativas

El gobierno de cada escuela facultativa corresponde a la Junta Directiva que está integrada por el Decano, quien es el presidente de la Junta Directiva, un Secretario y cinco vocales, de los cuales dos son catedráticos, un profesional no catedrático y dos estudiantes.

Los miembros de las Juntas Directivas duran cuatro años en el ejercicio de sus funciones a excepción de los vocales estudiantes cuyo período es de un año.

1.2. Elección de autoridades Universitarias

1.2.1. Reglamento de elecciones universitarias

La elección de autoridades de la universidad de San Carlos se basa en: *“Reglamento de elecciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala”*, el cual es propuesta en base a la ley orgánica de la Universidad de San Carlos en cuyo contenido se encuentra la guía que regula los procesos electorales que tienen por finalidad la elección de las autoridades de la Universidad de conformidad con las normas existentes.

1.2.2. Principios generales en los Procesos Electorales

Los principios generales que rigen y deben observarse en los procesos electorales dentro de la Universidad, son: secretividad e intencionalidad del voto, la libertad del elector para emitirlo y el sufragio directo.

1.2.3. Convocatoria de elecciones

La convocatoria a elección para integrar los Órganos de Dirección de las Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es formulada por el Consejo Superior Universitario. Que es enviada a los órganos de dirección de las facultades, que a su vez notifican oficialmente a la Asociación de Estudiantes y a la Asociación o claustro de catedráticos, según el caso, sobre el evento electoral, en el que se señala lugar, fecha y hora de la elección, además se complementa la difusión del evento con volantes, circulares, etc., colocados en lugares visibles en la facultad.

Es necesario que la difusión contenga la siguiente información:

- Punto, Acta y fecha en que el Consejo Superior Universitario la formuló.
- Punto, acta y fecha en que el Órgano de Dirección de la Universidad Académica señaló lugar, fecha y hora para la elección.

- Señalamiento del lugar, fecha y hora en que se realizará la elección, así como las que sean necesarias en caso de no obtenerse la mayoría requerida.
- Requisitos para elegir y ser electo.
- Número de electores a elegir, si este fuera el caso.
- Indicación si la elección se realizara por persona o por plantilla

1.3. Elección de Rector

1.3.1. Cuerpo Electoral Universitario

1.3.1.1. Integración

El Cuerpo Electoral Universitario se integra por: el Rector, cinco profesores y cinco estudiantes por cada Facultad y cinco profesionales no catedráticos por cada Colegio, graduados o incorporados a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los cinco profesionales no catedráticos, por mayoría absoluta de votos presentes de los profesionales de cada Colegio, y los cinco estudiantes por mayoría absoluta de votos presentes de los estudiantes de cada Facultad.

1.3.1.2. Propósito

El Cuerpo Electoral Universitario se reúne con fines exclusivamente electorales, cada cuatro años, para elegir Rector; y extraordinariamente, cuando fuere convocada por el Consejo Superior Universitario cuando haya sido declarado la vacante definitiva del cargo.

Quien preside el Cuerpo Electoral Universitario con derecho a voz y voto es el Rector. El secretario de la Universidad por su parte actúa con el carácter de Secretario General del Cuerpo Electoral Universitario, sin derecho a voto.

El Cuerpo Electoral Universitario dura en sus funciones cuatro años, a excepción de los estudiantes, quienes son designados cada vez que se convoque al Cuerpo Electoral Universitario.

1.3.1.3. Designación de profesores y estudiantes

La Junta Directiva de cada Facultad es a quien le corresponde señalar lugar, fecha y hora en que se llevará a cabo el acto respectivo para la designación de los cinco profesores titulares y cinco estudiantes que integrarán el cuerpo electoral que elegirá al Rector, además le corresponde divulgar la actividad a través de circulares, volantes y la publicación en un diario de los de mayor circulación en el país.

Los catedráticos titulares son electos por mayoría absoluta de votos de los catedráticos de igual categoría, presentes en el acto eleccionario; y los estudiantes por mayoría absoluta de votos de los estudiantes electores presentes de la Facultad respectiva.

1.3.1.4. Designación de Representantes de Colegios Profesionales

Las elecciones de miembros de las Juntas Directivas de las Facultades; Órganos de Dirección de las demás unidades académicas y de representante ante el Consejo Superior Universitario, que corresponde efectuar al Colegio respectivo, se realizan de conformidad con las normas de la Ley Orgánica de la Universidad, de la Ley de Colegiación Oficial Obligatoria para el Ejercicio de las Profesiones Universitarias, de los Estatutos de la Universidad, del reglamento de elecciones, y en su caso, con los Reglamentos de la Unidad Académica respectiva.

La Junta Directiva de cada Colegio Profesional es quien debe señalar lugar y hora de la Elección de los cinco profesionales no catedráticos que integrarán el cuerpo electoral que elegirá al Rector. Y son electos por mayoría absoluta de votos, de los miembros de igual categoría presentes del Colegio a que corresponda a cada Facultad, excepción hecha de los Colegios de Ingenieros de Guatemala e Ingenieros Químicos, quienes en una sola y misma sesión eligen un representante común.

1.3.2. Convocatoria

La convocatoria para elecciones del Rector lo elabora el Consejo Superior Universitario con la debida publicidad y con dos meses, por lo menos, de anticipación a la fecha señalada por para la elección. Su publicación se realiza en un Diario de los de mayor circulación en el país, con el contenido descrito con anterioridad.

1.3.3. Emisión de voto de Cuerpo Electoral

El modo de elección del Rector Universitario se realiza mediante un quórum, del mismo modo que cada Decano Facultativo; para que pueda realizarse la elección, es necesaria la concurrencia en la fecha fijada de por lo menos dos terceras partes más uno de los miembros del Cuerpo Electoral Universitario. Si no se diera el quórum establecido, la elección se celebra el día hábil siguiente. Si en esta segunda oportunidad no se presenta la concurrencia establecida la elección se celebra el día hábil siguiente a la misma hora, con los electores que asistan.

En caso de que ninguno de los candidatos obtuviera mayoría de votos, se realiza una votación adicional y si aún así no hubiere la mayoría requerida, resolverá la elección el Consejo Superior Universitario por mayoría absoluta de votos de sus miembros presentes en la sesión del siguiente día hábil, entre los dos candidatos que hubieren obtenido mayor número de votos.

1.3.4. Escrutinio y calificación

Una comisión del Cuerpo Electoral Universitario integrada por el Rector Universitario, un Representante Profesional y un Representante Estudiante, designados estos dos últimos por el propio Cuerpo Electoral Universitario a propuesta del Rector, hacen en la misma sesión de elección, el escrutinio, en el que se comprueba si el electo reúne las calidades que para ser Rector exige la Ley y si así fuere, se realiza la declaratoria de electo.

Si se diere el caso de que el que hubiere obtenido la mayoría absoluta de votos en la elección del Cuerpo Electoral o en la del Consejo Superior Universitario, no reuniere las calidades que para ser Rector exige la Ley, se realiza inmediatamente una nueva elección

1.4. Elección de Decano

Eligen a los Decanos de cada Facultad: los catedráticos titulares con derecho a elegir y ser electos, igual número de estudiantes electores y de profesionales no catedráticos del Colegio respectivo. Graduados o incorporados a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El Decano es electo por mayoría absoluta de votos de electores presentes, siempre que concurren las dos terceras partes más uno del total.

1.4.1. Convocatoria a elecciones

La convocatoria para elecciones de Decano es hecha por el Consejo Superior Universitario por medio de la Junta Directiva de la Facultad, con un mes por lo menos de anticipación a la fecha correspondiente a la elección.

1.4.2. Informe del número de catedráticos titulares

Al mismo tiempo que se comuniquen las convocatorias, el Decano debe hacer saber tanto a los estudiantes como al Colegio Profesional respectivo, el número de catedráticos titulares con derecho a elegir y ser electos que hay en sus respectivas Facultades. Para que elijan por mayoría absoluta, igual número de sus miembros para que los representen en la elección.

1.4.3. Escrutinio y calificación

Las Juntas Directivas correspondientes son las encargadas de presidir la elección con su quórum de ley, de recibir los votos, hacer el escrutinio correspondiente, calificar la votación y comprobar las calidades de los electos, dando cuenta del resultado dentro del término de cuarenta y ocho horas al Consejo Superior Universitario, para que éste declare electos a los que hubieren obtenido la mayoría de votos requerida, o proceda a revisar la elección si presumiere que adolece de alguna falta grave en cuyo caso al hacer su declaratoria el Consejo, convocará a nuevas elecciones.

En caso de que no se cumpla el número de votos de las dos terceras partes más uno establecido, las votaciones se realizan el día hábil siguiente, a la misma hora, siempre que los votantes representen, al menos, las dos terceras partes del total. Si en esta segunda oportunidad no se cumple con el número de votos establecido, la elección se celebra el día hábil siguiente, a la misma hora, con los electores que asistan.

1.5. Elección de Juntas Directivas de Facultades

1.5.1. Designación de vocales

1.5.1.4. Vocales catedráticos

Los catedráticos titulares, vocales Primero y Segundo de Junta Directiva, son electos por los catedráticos titulares de cada Facultad e igual número de estudiantes por mayoría absoluta de votos.

1.5.1.3. Vocal no catedrático

El vocal no catedrático, o sea el Vocal Tercero, es electo por mayoría absoluta de votos de los miembros graduados o incorporados a la Universidad de San Carlos de Guatemala, del Colegio que corresponda a cada Facultad, presentes en el acto eleccionario.

1.5.1.4. Vocales estudiantiles

Los Vocales Cuarto y Quinto Estudiantiles son electos por mayoría absoluta de votos presentes, de los estudiantes con derecho a voto de la Facultad respectiva.

1.5.2. Convocatoria a elecciones de vocales

La convocatoria para las elecciones de vocales de las Juntas Directivas se realiza de la misma forma que para la de Decano se establece el cual es: La convocatoria para elecciones de Decano es elaborada por el Consejo Superior Universitario por conducto de la Junta Directiva de la Facultad, con un mes por lo menos de anticipación a la fecha correspondiente a la elección.

1.5.3. Escrutinio y calificación de la votación

Las Juntas Directivas correspondientes en el caso de las elecciones para el Decano son las encargadas de presidir el acto electoral, recibir los votos, hacer el escrutinio, calificar la votación y comprobar las calidades de los electos, dar cuenta del resultado en cuarenta y ocho horas al Consejo Superior Universitario, para que éste declare electos a los que hubieren obtenido la mayoría de votos requerida, o proceda a revisar la elección si presumiere que adolece de alguna falta grave. En este último caso, al hacer su declaratoria el Consejo, convoca a nuevas elecciones.

La emisión del voto es secreta y en caso de que no hubiere mayoría absoluta se repite la elección entre los dos candidatos que hubieren obtenido mayor número para cada cargo. Si persistiere la falta de mayoría absoluta o hubiere empate en esta elección, se hará una adicional; y en caso de que persistiere cuales quiera de las dos circunstancias, el Consejo Superior Universitario es el encargado de resolver la elección.

1.6. De la Organización de elecciones

1.6.1. Requisitos de estudiantes para elegir y ser electos

En los actos electorales universitarios, para elegir y ser electos, solo pueden tomar parte los estudiantes guatemaltecos que se encuentren inscritos en el ciclo lectivo correspondiente. Además, deben haber aprobado la totalidad de las materias del primer año de estudios de su carrera respectiva.

1.6.2. Elaboración de Padrón Electoral

En las elecciones de los estudiantes, las Unidades Académicas se ajustan al procedimiento siguiente:

El Órgano de Dirección de la Unidad Académica en donde se realice el acto electoral debe comunicar al departamento de Registro y Estadística de la Universidad, por lo menos con diez días de anticipación, la fecha en que se realiza dicho acto, y además remitir una lista de estudiantes electores por número de carné, para que el departamento indicado proceda a elaborar las boletas electorales.

El departamento de Registro y Estadística procede a elaborar las boletas electorales luego las envía a la unidad Académica respectiva, acompañadas de una lista que debe estar ordenada por número de carné, la que constituye el Padrón Electoral. El Órgano de Dirección de la Unidad Académica debe entregar las boletas electorales en la mesa o las mesas receptoras de votos. El Órgano de Dirección de la Unidad Académica elabora por su parte los procedimientos, basado en las normas electorales aplicables, conforme al cual se desarrollará el acto electoral; éste procedimiento debe ser hecho del conocimiento de los estudiantes de manera anticipada a la fecha señalada para la elección.

1.6.3. Emisión de voto estudiantil

El estudiante elector debe concurrir a la mesa, en el que debe identificarse por medio de su carné u otro documento de identificación oficial, mediante el cual se le entrega la boleta electoral, de tal manera que el elector escriba en la boleta el nombre del candidato o identifique la planilla por la que vota, para luego almacenar dicha boleta en un buzón destinado para dicha tarea.

El órgano de Dirección de la Unidad Académica es el encargado de tomar las medidas pertinentes para que se garantice plenamente la secretividad del voto y la pureza del proceso electoral tomando en cuenta que *el número de votos depositados no debe ser mayor al de las boletas suscritas.*

1.6.4. Pasos posteriores a la elección

La Junta Directiva de cada Facultad o el Órgano de dirección debe enviar el Acta con el resultado de la elección acompañada de las boletas utilizadas a la Secretaría de la Universidad en cuarenta y ocho horas como máximo, salvo los casos considerados por razones de distancia. La Secretaría envía el acta a la Junta Electoral Universitaria, para que apruebe y declare electos a quienes hubieren obtenido la mayoría de votos requerida; o bien proceda a anular la elección si se estableciera que adolece de alguna falta grave, en cuyo caso se ordena de inmediato que se lleve a cabo un nuevo acto electoral.

1.7. Nulidad, sanción e impugnación del resultado de votaciones

1.7.1. Nulidades

Se consideran nulas las elecciones en las cuales se hubiere incurrido en falta grave. Los casos a continuación señalados son causa de nulidad de Elecciones y otros que el Consejo Superior Universitario considere que son también faltas graves y por consiguiente producen la nulidad de la elección:

- Que se lleve a cabo sin previa convocatoria, o que la elección se practique sin que medie el plazo, mínimo de un mes, establecido por la ley.
- Que la convocatoria no sea hecha por un órgano competente.
- Que no se practique en la fecha indicada en la convocatoria.
- Que la elección no sea efectuada por el Órgano de Dirección correspondiente, o que no este integrado con su quórum de ley.
- Que el sufragio no sea secreto.
- Que los considerados como electos no obtengan las mayorías estipuladas en cada caso.
- Que haya fraude que sea determinante del resultado de la elección o que se cometa coacción, violencia o amenaza, que sean determinantes del resultado del resultado de la elección.
- Que los considerados como electos o los electores no reúnan las calidades establecidas por la ley.

1.7.2. Sanciones

En las elecciones que resultaren nulas por causa de una falta grave, cuya responsabilidad dependa del Órgano de Dirección de la Unidad Académica, sus integrantes y a sus costas, cubrirán el valor de las comunicaciones y publicación de la nueva convocatoria, el cual deberá de cumplir con lo estipulado.

1.7.3. Medios de impugnación

Se le conoce como impugnación a la revisión de las elecciones y en las elecciones que se practiquen en la Universidad de San Carlos de Guatemala o en las elecciones para elegir Autoridades que se realicen en los Colegios Profesionales. Este recurso se interpone ante la Junta Electoral Universitario y ante el Consejo Superior Universitario, según el caso, por quienes tengan un interés debidamente legitimado –electores y electos-. La Junta o el propio Consejo Superior Universitario procederán de oficio a revisar la elección si adoleciera de alguna falta grave.

Las decisiones de la Junta Electoral Universitaria que tengan carácter definitivo son impugnables ante el Tribunal Electoral mediante el recurso de apelación. Este recurso se debe interponer ante la Junta Electoral Universitaria dentro del plazo de tres días después de su notificación.

2. PROBLEMÁTICA ACTUAL

2.1. Antecedentes

La historia nos enseña que son varios los factores a los que los organizadores de un evento electoral se enfrentan a pesar de muchos años realizando dichas actividades, siempre existen inconvenientes difíciles de enfrentar en el momento en que ocurren.

2.2. Características

Existen un número significativo de dificultades que hacen que el proceso electoral actual sea deficiente y lento, en los siguientes apartados se realiza un estudio de los inconvenientes que existen y que pudieran existir en el futuro.

2.2.1. Tiempo en obtener resultados

Se le imputa lentitud al actual sistema de votación pues el resultado definitivo de las elecciones se conoce luego de horas de haber sido cerradas las mesas de votantes.

Además los resultados pueden ser erróneos, debido a problemas técnicos, físicos o humanos, causadas ya sea de forma voluntaria o involuntaria. Esto produce descontento en la población en espera de resultados y es un estado propicio para la realización del fraude electoral.

2.2.2. Fraude electoral

El sistema de votación que actualmente se utiliza está, como virtualmente todos los sistemas de elección, sujeto al fraude o al error, al haber muchos actores en el proceso electoral existe la posibilidad de fraude electoral, porque cada uno de dichos actores podrían en algún grado la posibilidad de alterar las boletas electorales e incluso los resultados directamente a su candidato de preferencia.

2.2.3. Colas en mesas electorales

La población estudiantil aumenta cada año, esto implica que cada vez habrá más personas votando, y se ha observado que en el desarrollo de cualquier proceso electoral en la emisión del sufragio surgen colas de electores intentando emitir su voto, ocurre entonces que en algunos casos los estudiantes se abstienen del derecho de emitir su voto en la desesperación de su estadía en una cola debido a que se tiene el tiempo limitado dado a que las votaciones se realizan en días ordinarios en los que no se cancelan las actividades estudiantiles, tales como clases, laboratorios, etc.

Todos hemos sido testigos alguna vez de las elecciones para presidente de nuestro país, incluso de otros países, en donde puede observarse las colas enormes que se generan en las horas pico en los que las personas se presentan a emitir su voto, la Universidad debido al gran crecimiento en su población tiene dicha tendencia, y de igual forma tiende a sufrir los mismos problemas en la emisión de voto en una actividad electoral.

2.2.4. Costos económicos

En un proceso electoral existen muchos costos involucrados, que requieren de gran cantidad de recurso económico de la universidad, podrían mencionarse por ejemplo:

- Difusión de información
- Elaboración de papeletas
- Personas colaboradoras
- Mantenimiento de urnas, cabinas y mesas electorales.

Detrás de la generación de dichos bienes necesarios para realizar efectivamente un proceso electoral, encontramos los costos reales de la generación de los suministros antes mencionados que son entre otras cosas: el papel necesario para la elaboración de papeletas, tinta, impresoras, personal de diseño, distribución y recepción de papeletas, etc.

2.2.5. Dificultad en la obtención de boletas electorales

La elaboración de boletas electorales se realiza de manera centralizada, de esta forma es difícil la realización de las boletas por una sola entidad, si en caso las unidades académicas sufren problemas y retrasan el envío de la lista de estudiantes que conforman el padrón electoral, el departamento encargado de la elaboración de boletas podría retrasarse debido a varias causas entre las que podríamos mencionar:

- Desperfectos técnicos en el equipo utilizado
- Insuficiencia de personal capacitado
- Causas naturales/provocadas
- Insuficiencia de insumos necesarios

2.2.6. Educación Cívico-Política deficiente

La educación Cívico-Política de los estudiantes respecto a las autoridades y a la elección de los mismos es deficiente, la gran mayoría de estudiantes desconoce los reglamentos que rigen las actividades electorales, por lo que queda reducida a unas pocas personas la libertad de ejercer sus derechos.

2.2.7. Gestión de la divulgación y publicación de información

No existe actualmente un método de divulgación de acceso público e instantáneo de información específicamente electoral, donde puedan avocarse estudiantes, catedráticos, colegios profesionales, etc. de forma que puedan resolverse sus dudas respecto a derechos y obligaciones electorales o incluso realizar denuncias de anomalías en procesos electorales universitarios.

2.2.8. Otros

Otros problemas no menos importantes, y si más comunes son los siguientes:

- Uso indebido de los recursos de la Universidad: En la mayoría de niveles de la sociedad hay personas que quieren beneficiarse a si mismos con los bienes ajenos, y con el actual sistema electoral existe la posibilidad de que se manipulen los recursos de la Universidad, o quizá que se dañen los bienes necesarios para la realización del acto electoral.
- Partidarios inmiscuidos dentro de los actores del proceso electoral: Son personas allegadas a un partido político que ejercen coacción sobre otras personas en el proceso electoral para votar por un candidato determinado; esto produce no imparcialidad en el desarrollo de los comicios electorales.

- Horas de apertura y cierre de mesas electorales: Se requiere de bastante sacrificio lograr que las mesas electorales estén disponibles para el inicio de los comicios a la hora programada, y en muchos casos no se logra el objetivo, lo mismo puede suceder en el momento del cierre de mesas, esto contribuye al retraso en obtención de resultados.
- Personal enfermo, o llegue tarde: Existe la posibilidad de que personas importantes para el proceso electoral, tales como: fiscales, personal de mantenimiento, personal de seguridad, etc. lleguen tarde o incluso no lleguen, por lo que deben buscarse soluciones alternativas para reducir los contratiempos generados.

3. SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

3.1. Tecnología en la sociedad

Varias de las causas que provocan los problemas en actos electorales ocurren debido al sistema de voto que se utiliza actualmente, ahora quizá no sea muy evidente por el tamaño de la población estudiantil, pero con el paso de los años el problema podría volverse incontrolable al incrementarse el número de estudiantes electores; cada vez estos problemas serán de mayor magnitud y será difícil resolverlos, de modo que influyan en un resultado electoral.

Desde este punto de vista, puede suponerse que la incorporación de nuevas tecnologías a los sistemas democráticos es una cuestión inminente, sujeta únicamente a la eventual aceptación de la población estudiantil y al perfeccionamiento de los mecanismos de recepción, conteo y transmisión de votos, entre otros detalles. Además, debe tomarse en cuenta aspectos culturales y políticos propios de la institución en donde se esté considerando su implementación.

El avance de la tecnología en el presente ha modificado los espacios públicos, puede observarse por lo menos tres manifestaciones de la evolución tecnológica:

1. La difusión de la información: incluye una gran variedad de espacios, los medios electrónicos de comunicación masiva, como portadores de mensajes gubernamentales y de propaganda política; los portales de información en Internet, donde se pueden encontrar datos relativos a servidores públicos, a organizaciones civiles o, simplemente, noticias, constituyen un espacio de opinión que la evolución tecnológica ha creado y que no se puede ignorar.
2. La presentación de servicios: El e-government constituye una referencia ineludible. El cual nos remite a la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las administraciones públicas.

El objetivo de su existencia consistiría, desde el punto de vista democrático en mejorar los servicios públicos, reforzar los procesos democráticos y apoyar las políticas públicas.

3. La participación ciudadana: Cada vez es más común observar consultas públicas que incorporan nuevas tecnologías. Ya sea en la recopilación de datos o en el análisis de los mismos, muchos ejercicios que solicitan la opinión de una audiencia determinada, se llevan a cabo utilizando servicios electrónicos.

3.2. Antecedentes históricos de tecnología en procesos electorales

Han sido varios los países innovadores en este ámbito, se mencionan a continuación casos particulares de países que han utilizado alguna vez tecnología en la realización de procesos electorales.

- Estados Unidos: Desde las elecciones presidenciales del año 2000 el voto electrónico ha estado muy presente, con varios sistemas que han creado polémica en elecciones primarias y generales de los diferentes estados. Dada su diversidad de legislaciones electorales utilizan una amplia gama de formas de emisión y conteo de los votos.
- Brasil: Es el primer país del mundo en tener unas votaciones completamente electrónicas. Comenzaron sus primeras pruebas en 1996. Las máquinas de votación, fabricadas en Brasil, tienen un elevado nivel de fiabilidad. El mayor avance se ha producido en el tiempo de recuento de los votos, que ha pasado de varios días a 12 horas desde que se instaló el sistema.
- Estonia: El Gobierno de Estonia ha entregado un sistema de identificación DNI electrónico a más de 1,7 millones de habitantes. En febrero del año 2007 pudieron hacer uso de la tarjeta para votar desde casa, a través de Internet, en las elecciones presidenciales.

Los votos podían enviarse durante los días previos a las elecciones con la peculiaridad de poder cambiar el voto las veces que se quisiera. Finalizado el plazo, la última opción era la válida. El voto pudo cambiarse también el día de las elecciones acudiendo a un colegio electoral y votando de la manera tradicional.

- La India: Los votantes pueden elegir a sus candidatos en más de un millón de máquinas instaladas en todo el país. La aplicación del voto electrónico comenzó en 1996.
- Bélgica: Fue uno de los primeros países de Europa en probar el voto electrónico (1991), en un experimento aprobado por mayoría absoluta en el Gobierno. El sistema requiere de una tarjeta magnética -que se entrega en la mesa electoral- y un bolígrafo electrónico que registra el voto seleccionado. Lo usa el 44% de la población. Durante las elecciones de 2003 se introdujo, de forma experimental, la posibilidad de obtener un recibo en papel para comprobar la fiabilidad del proceso pero en la última consulta general se volvió a utilizar el sistema tradicional, que registra el voto de forma automática.
- España: Se han llevado a cabo varias pruebas piloto con diferentes métodos de votación. En la última prueba pudieron votar con papeleta electrónica 900 habitantes de Zamora, Los habitantes de Granada pudieron participar desde casa o desde el teléfono, pero con carácter no vinculante. Esta localidad fue también la primera en probar el voto electrónico no presencial en el año 2003.

Además de los mencionados anteriormente hay varios países como Argentina, Paraguay, Austria, Turquía y México, que han realizado estudios y utilizado sistemas electrónicos en pruebas piloto, y muy pronto se sumarán otros países seguramente en los primeros intentos de utilización de soluciones tecnológicas en Procesos Electorales, con resultados aceptables.

3.3. El Voto Electrónico

3.3.1. Definición

Se refiere a la aplicación, total o parcial, de dispositivos y sistemas de tecnología de la información y telecomunicaciones a todo, o a algunas de las distintas actividades de un proceso electoral. Estos incluyen el registro de los electores, la gerencia, administración y logística electoral, el ejercicio del voto en si mismo, el recuento en la mesa o el global consolidado, la transmisión de resultados y su certificación oficial.

3.3.2. Características

De forma generalizada, en cualquier procedimiento de votación convencional se reproducen las siguientes etapas:

- Identificación, autenticación y validación del votante: Se comprueba que el elector es quien dice ser, se comprueba que se trata de un elector que se encuentra en el padrón electoral y que no ha votado todavía para aquellas mismas elecciones.
- Establecimiento de las preferencias del votante en relación con las opciones que se le plantean: El votante marca libremente sus opciones o selecciona la papeleta de la candidatura de su elección de entre los candidatos que se le presentan. También tiene a su disposición mecanismos como la cabina de votación o los sobres donde introduce la papeleta para cumplir con el principio de secretividad del voto.
- Emisión del voto: El votante introduce la papeleta en la urna (derecho a sufragio).
- Recuento de votos: Los responsables de las mesas electorales realizan un recuento una vez cerrado el colegio electoral.
- Verificación: En caso de duda o de no concordancia entre número de votos emitidos y número de votantes anotado, se inician las verificaciones necesarias, por lo que las papeletas deben almacenarse bajo fuertes medidas de seguridad hasta que la proclamación de resultados sea definitiva.

Mecanismos electrónicos pueden introducirse en cualquiera de estas fases, con el objetivo de reproducir lo más fielmente posible el procedimiento preexistente, de manera que no se vulnere ninguno de los objetivos por los cuales estos procedimientos han sido establecidos.

3.3.3. Clasificación

3.3.3.1. Sistema de Voto electrónico presencial

Estos sistemas incorporan aparatos que se instalan en los centros electorales, en donde el votante sigue desplazándose hasta allí físicamente.

También tiene la asistencia y el control del personal del colegio electoral. Esto implica, entre otras cosas, que la etapa de identificación, autenticación y validación se realiza de la forma convencional. A continuación se exponen los tres tipos de sistema que existen y se aplican hoy en día en algunas democracias:

- Sistema de votación mediante tarjeta perforada: Afecta al elector en la fase de establecimiento de sus preferencias, ya que debe perforar su opción en una tarjeta a través de un aparato (no electrónico, sino más bien mecánico). En un segundo momento, la tarjeta es introducida en una urna-tabulador capaz de realizar el recuento de las perforaciones asignadas a cada opción.

- Sistemas de voto mediante un aparato lector: Es la evolución del sistema descrito anteriormente. Se trata de aparatos capaces de "leer" marcas realizadas por el votante en una papeleta con un bolígrafo. Podemos decir que el votante no entra en contacto directamente con la tecnología. Pero sí su papeleta - que sigue siendo de formato papel - cuando se introduce en el aparato lector y de recuento.
- Sistemas de voto mediante aparatos de grabación directa (RED): con este tipo de sistema, el votante entra totalmente en contacto con la tecnología en todas las fases de la emisión de su voto. En este sistema el elector establece sus preferencias mediante una pantalla táctil o mediante una pantalla y un teclado. En algunos casos, el propio aparato registra el voto. En otras, el voto se graba en un soporte externo que el votante ha introducido previamente en el aparato. Tras emitir su voto, el votante utiliza su tarjeta a modo de una papeleta tradicional, introduciéndola en una urna, que a su vez será un aparato lector de tarjetas magnéticas y que realizará el recuento.

3.3.3.2. Sistemas de voto electrónico remoto.

En esta categoría se encuentran los sistemas de votación electrónica donde el votante puede emitir su voto a través de la red. Puede tratarse de una red interna y controlada por la propia institución que organiza la convocatoria, o puede realizarse la votación desde cualquier plataforma conectada a Internet (principalmente una computadora, pero también mediante una agenda electrónica o un teléfono móvil).

3.3.4. Directrices de automatización de procesos electorales

Para obtener la aprobación política y social necesaria a para poder implantar cualquier sistema de votación automatizada, es necesario cumplir con principios básicos que deben regir en todo proceso electoral:

- Garantizar el secreto del voto.
- Garantizar la autenticidad del voto y del votante.
- Garantizar la fiabilidad de los resultados:
 - El número de electores que han votado.
 - El número de papeletas rechazadas.
 - El número de papeletas válidas.
 - El número de votos correspondientes a cada candidato.
- Garantizar el principio democrático de participación política, por el que ninguna persona con derecho a voto puede quedar marginada por la complejidad del procedimiento electoral.
- Un sistema de voto electrónico debe conjugar perfectamente la tradición y las nuevas tecnologías, manteniendo los hábitos electorales y respetando las costumbres de los electores y de los partidos políticos.
- Debe de garantizar la inmediatez en la disposición y difusión de los resultados electorales.

- El sistema de voto electrónico debería ser sencillo y la utilización de las urnas electrónicas de fácil manejo para una rápida formación de los miembros de las mesas electorales.
- El coste económico de implantación de un sistema de voto electrónico debe de estar en concordancia con la inversión de modernización de un país y con su rápida amortización.

3.3.5. Aspectos de desempeño necesarios

En la actualidad los debates concernientes a los sistemas de voto electrónico están principalmente relacionados con la seguridad, sin embargo hay otros factores que son relevantes en la evaluación de estos sistemas. La seguridad permite la confianza en la confidencialidad y la integridad de las elecciones, pero para elegir un sistema de voto es necesario tomar en cuenta factores como desempeño, exactitud, facilidad de uso, eficiencia además del costo relacionado.

La exactitud se refiere a con que frecuencia el equipo completa correctamente el almacenamiento de registros y la cuenta de votos, la facilidad de uso se refiere a que tan entendible y accesible es el equipo al diverso grupo de votantes y organizadores del evento, la eficiencia se refiere a que tan rápido un voto dado puede ser obtenido y contado. Finalmente, para el ciclo de vida del equipo debe realizarse un análisis de costo beneficio, el cual debe ser una consideración importante.

3.3.5.1. Seguridad

Con el uso de la tecnología en procesos electorales, se crean nuevas necesidades para que puedan garantizarse adecuadamente los principios y derechos básicos de la democracia, necesidades que deben ser superadas técnicamente.

La naturaleza digital de los votos, conjuntamente con la existencia de actores privilegiados en el nuevo escenario electrónico, plantean una serie de cuestiones esenciales de seguridad a resolver, básicamente se consideran las siguientes:

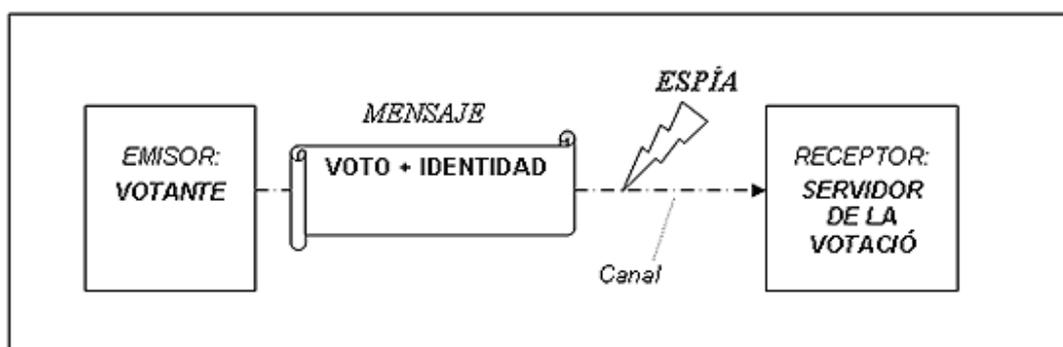
1. La disponibilidad de los sistemas de captación de votos: protección ante ataques de denegación de servicio.
2. La garantía de la privacidad de los votantes, aun cuando éstos deben ser identificados adecuadamente.
3. La protección de los votos digitales en cuanto a su manipulación, eliminación o la adición de votos falsos.
4. La verificabilidad respecto del tratamiento de los votos, una vez los resultados son publicados.

Estos aspectos son de vital importancia debido a que la emisión de votos por vía electrónica supone una falta de transparencia para el votante que debe ser compensada adecuadamente.

En las elecciones los organizadores deben garantizar a los electores la confidencialidad del voto y la prevención contra el fraude. Para promover esta seguridad juegan un rol importante la gente, los procesos y la tecnología envuelta en todo el sistema de elecciones.

En los sistemas de voto electrónico remoto por ejemplo se diseñan en base al siguiente esquema, el cual muestra los factores básicos a tomar en cuenta en su implementación.

Figura 1. **Modelo de diseño de un sistema de voto electrónico**



Fuente: Cantijoch Cunill, Marta. El voto electrónico ¿Un temor justificado?

Es necesario entonces en base al modelo del sistema utilizado el establecimiento de procedimientos de seguridad para proteger el sistema de las amenazas a la integridad de las elecciones, amenazas como la modificación potencial y/o pérdida de datos de votos almacenados; pérdida, robo, o modificación de votos físicos; y acceso no autorizado al software y equipo electrónico. Además es necesario el control de acceso físico para el equipo de voto electrónico, el control de acceso al software (por medio de contraseñas y firewall) son requeridos para limitar el número de personas que pueden acceder y operar el equipo tecnológico y el software de elección.

Además, los procesos electorales deben ser diseñados para asegurar la privacidad de modo que se proteja la confidencialidad del voto, esto podría realizarse mediante el uso de cámaras de seguridad alrededor de una estación de voto, y personas destinadas para verificar que los electores no sean vigilados o coaccionados mientras emiten su voto.

Como ejemplos de controles de seguridad embebidos en la tecnología se incluyen los siguientes:

- Control de Acceso: Las autoridades electorales deben tener usuarios y contraseñas para acceder al sistema de software para la votación, de modo que solo usuarios autorizados puedan acceder para verificar los resultados de la elección.

- Encriptación: Para proteger la confidencialidad del voto, se debe utilizar tecnología de encriptación para ocultar los votos emitidos de modo que los votos no sean almacenados en el mismo orden en el cual fueron emitidos, y terceras personas no sepan por quien voto el elector. También, si el total de votos es electrónicamente transmitido, la encriptación es usada para proteger los datos transmitidos sobre la red utilizada.
- Controles físicos: El hardware debe estar bajo llave y utilizar un sello de protección contra acceso no autorizado para los dispositivos de votación, una vez hayan sido preparados para la elección.
- Registros de auditoría: El registro de auditoria provee evidencia documentada para recrear la actividad del día de la elección, como el número de votos emitidos y total de votos por candidato en la elección. Un Registro de auditoria es usado para propósitos de verificación, particularmente en el evento en el que el recuento es demandado.
- Almacenamiento redundante: El almacenamiento redundante provee un almacenamiento de respaldo para votos emitidos o votos contados para facilitar la recuperación de los datos del votante en el evento que se hayan perdido por problemas electrónicos con el equipo utilizado o por fallas de electricidad.

3.3.5.2. Exactitud

Asegurar el almacenamiento correcto del voto y el conteo es un atributo esencial de cualquier equipo de voto, sin tal seguridad, ambos, la confidencialidad en la elección y la integridad ponen la legitimidad del resultado de la elección en riesgo.

La importancia de la exactitud del conteo del voto se incrementa con la cercanía de las elecciones, por lo que debe asegurarse los resultados por medio de pruebas piloto que deben realizarse previo a los actos electorales, comprobando los resultados obtenidos en dichas pruebas, de esta manera generar confianza en la población votante sobre la utilización de dispositivos electrónicos para la realización de elecciones oficiales.

3.3.5.3. Facilidad de uso

La facilidad en gran medida depende de la facilidad con que los votantes interactúan con el sistema de voto, físicamente e intelectualmente. Estas interacciones, comúnmente se refieren a la interfaz humano/máquina, los procesos establecidos para este uso, y la educación al usuario, son factores importantes en el diseño de un sistema electoral.

El riesgo de un mal diseño podría ser mitigado mediante un diseño claro del voto e instrucciones explícitas para emitirlo, por lo que los organizadores deben proveer material suficiente para educar a los votantes.

La accesibilidad para diversos tipos de votantes, incluyendo los que tienen discapacidades es también un factor importante para la facilidad de uso de un sistema. La solución para este aspecto no debe necesariamente tener una solución tecnológica, sino las autoridades pueden establecer procesos de votación especiales para dichas personas, que permitan que puedan asistir a emitir su voto sin que afecte esto la confidencialidad del voto y los aspectos descritos anteriormente.

3.3.5.4. Eficiencia

Eficiencia -la rapidez de emisión de voto, conteo y obtención de resultados- es una consideración importante para las autoridades no solo porque esto influye en el tiempo de espera en que los votantes emiten su voto, sino además porque esto afecta el número de votantes que el sistema debe mantener y esto se refleja a la vez en el incremento de costos.

La eficiencia puede ser medida en términos del número de personas que pueden emitir su voto en un tiempo determinado, la rapidez del equipo en la cuenta de votos, y la cantidad de tiempo en que los votantes deben esperar para emitir su voto.

En los sistemas DRE, la rapidez de conteo de votos y el tiempo que deben esperar los electores están virtualmente unidas debido a que ambas operaciones se realizan al mismo tiempo, por lo que puede medirse para estos sistemas la eficiencia puede medirse en el número de personas que pueden emitir su voto en una máquina electoral, con los sistemas de escáner óptico en contraste, la emisión de votos y el conteo se realiza en actividades distintas, puesto que el voto está en un medio separado el cual una vez completada o emitido es puesto en un tabulador de votos. Como consecuencia, la eficiencia de los equipos de escáner óptico es generalmente medido en términos de la velocidad de conteo de votos.

3.3.5.5. Costo

Los costos de un sistema de voto depende de los requerimientos necesarios del lugar y la población votante envuelta en los procesos electorales, además del sistema y equipo seleccionados para el efecto. El costo del equipo varía dependiendo del tipo de voto que se utiliza, depende también del proveedor de la solución, y los modelos del mismo tipo de equipo.

Sobre el precio unitario del equipo, debe agregarse el costo de operación y mantenimiento del equipo, la preparación de votos y la cuenta de estos (en algunos casos, debe agregarse los reportes de las elecciones). Algunos proveedores también incluyen el costo del software en el precio unitario.

3.3.6. Ventajas

Son varias las ventajas al utilizar un sistema de voto electrónico, a continuación se listan las más significativas.

- Ahorro de recursos financieros: Potencialmente, la automatización puede ahorrar dinero mediante la reducción de costos laborales asociados con una elección.

Se puede producir ahorros a través de la automatización del escrutinio de votos, así como de otras tareas relacionadas con el proceso electoral.

En los sistemas que permiten a los electores votar emitir desde su casa, lugar de trabajo o a través de computadoras de acceso público, se podrán también reducir los costos asociados con la instalación y administración de los sitios de votación, además de los costos de transporte de los electores.

- Incremento en la rapidez y eficiencia de las tareas electorales: Hay gran variedad de posibilidades de las herramientas que pueden incrementar la rapidez y eficiencia de las tareas relacionadas con el proceso electoral estas dependen de la complejidad del sistema y de los recursos que pueden invertirse en ello, entre ellas puede mencionarse:

1. Automatizar la planeación, administración y conservación de registros electorales.

2. Determinar los votantes de cada una de las posibles elecciones.
 3. Verificar y contar información de los postulados y electores.
 4. Difundir los resultados de la elección.
 5. Incremento en la rapidez para obtener los resultados de elección.
La automatización de la elección puede reducir significativamente el tiempo requerido para realizar el conteo de votos y para obtener los resultados de la elección. Si los electores introducen directamente sus votos en una computadora o si las papeletas son contadas en los mismo sitios de votación, pueden ser transferidos directamente a los centros de escrutinio y así obtener los resultados de forma casi inmediata después del cierre de la votación.
- Mejora en la precisión de los resultados de la elección: El sistema de conteo proporciona resultados más exactos que los proporcionados por el escrutinio manual. Además, cuando los electores introducen emiten su voto, las inconsistencias generadas como resultado de un marcado impreciso de las papeletas por parte del elector pueden ser eliminadas.

- Mejora en la capacidad para identificar y prevenir situaciones de fraude: Los sistemas automatizados pueden reducir las posibilidades de ciertos tipos de fraude electoral. El fraude puede reducirse si las papeletas de votación no necesitan ser transportadas físicamente, si el registro computarizado de electores hace más fácil la tarea de identificación de la gente que no debería estar registrada, de la que intenta votar utilizando el registro de alguna otra persona, o si todos los accesos al sistema de cómputo están completamente codificados.
- Mejora en la confianza pública en el proceso electoral: Si el público confía en la tecnología y cree que su aplicación será capaz de prevenir fraudes, tendrá más confianza en el proceso electoral. Por el contrario, si desconfía de la tecnología o si la tecnología aplicada en una elección demuestra fallas o problemas, la gente probablemente perderá confianza en el proceso electoral.

3.3.7. Desventajas

- Dificultad de evaluar fraudes en los resultados de votación: Es muy complejo evaluar las posibilidades de que los resultados de una votación electrónica sean fraudulentos o probar que sus resultados hayan sido alterados. Cualquier auditoría demandaría una fuerte inversión económica.

- Probabilidad de fraude centralizado: Para algunos, el empleo intensivo de la tecnología de la información en la votación multiplica las posibilidades de concretar un fraude centralizado, que podría concretarse sin dejar huellas en el sistema alterado.
- Dificultad para garantizar la transparencia: El simple hecho de que los proveedores de la herramienta permitan a los fiscales partidarios y técnicos independientes analizar el código del software no basta para garantizar la transparencia, se necesitan bastantes estrategias y medios de seguridad para garantizar el resguardo del voto.
- Probabilidad de coacción sobre electores: Existe la posibilidad de coacción, la votación electrónica remota puede realizarse desde cualquier sitio que tenga acceso a Internet (espacios públicos o privados). En general, votar desde un espacio privado no asegura la libre emisión del sufragio. En efecto, no existe manera de comprobar que el votante no esté siendo coaccionado para realizar su elección.

4. SOLUCIÓN PROPUESTA

4.1. Descripción

El sistema conforma la solución básica para la administración de una contienda electoral y consiste en un sistema formado por: un servidor Web, un servidor de base de datos, computadoras cliente, una red Intranet, y un conjunto de programas para computadoras que permitan la disposición desde la red Intranet de un sistema de votación en línea.

La finalidad de los programas es la administración técnica de: el padrón electoral, los candidatos, los estudiantes electores, el conteo y resultado de votos. Los programas se dividen en la parte administrativa de candidatos, padrón electoral, y la parte orientada a los electores, que es la emisión de votos, el conteo y reportes de resultados.

El servidor Web tendrá alojadas todas las páginas Web que ejecutaran la funcionalidad completa del sistema, al servidor se realizan las peticiones de funcionalidad del sistema.

Se utilizará una computadora para la emisión de voto electrónico de parte de los estudiantes, se instalarán el número de estaciones suficientes para la población estimada de estudiantes electores apropiadamente distribuida para permitir un flujo eficiente de electores en el momento de emisión de su sufragio, en las páginas se podrán ver los programas ejecutados desde el servidor, las computadoras envían todos los datos al servidor, que los clasifica y almacena.

El servidor de Base de datos recibe y almacena toda la información de las contiendas electorales realizadas en distintos períodos, que a su vez permite generar los resultados de las elecciones y reportes diversos requeridos, además permite la auditoría en casos necesarios.

4.2. Análisis

4.2.1. Componentes generales de un sistema de votación

Para un sistema de voto electrónico, administrado por software y proveído desde una red Intranet, los componentes que lo componen son los siguientes:

- Puesto electoral
- Centro de recuento
- Medio de transmisión

4.2.2. Características

El software de administración de elecciones contará con las características descritas a continuación:

- Administración de Seguridad: Se refiere a la restricción de usuarios que ingresan al sistema, el administrador del sistema puede ceder privilegios a usuarios dependiendo del rol que desempeñan en el sistema electoral, el sistema podrá administrar la seguridad en tres niveles, primero el de usuarios, permitirá ingresar o eliminar usuarios del sistema, a estos usuarios se les debe asignar el rol respectivo, un rol, de igual forma puede ser creado o eliminado, a cada rol pueden asignársele privilegios, los privilegios permiten el ingreso o no ingreso a las áreas en que se divide el sistema, el sistema a su vez esta dividido en paginas, todas las paginas contenidas en el sistema puede significar un privilegio, entonces el nivel de acceso al sistema es a nivel de paginas, una usuario solo puede ingresar a una página si este le es asignado como privilegio.
- Convocatoria a elecciones: Los datos del padrón electoral contienen la información necesaria para que los estudiantes puedan votar, esta información incluye el correo electrónico, esto contribuye al envío masivo de correos electrónicos como invitación al acto electoral, donde se informará el día, la fecha, la hora, y los requisitos para votar; debe quedar claro que solo se enviará la información a las personas que están contenidas en el padrón electoral.

- Administración de requisitos de carrera: Como requisito para que un estudiante pueda participar en un acto electoral como elector debe cumplir con el número de créditos requeridos para este efecto, el cual es el total de los créditos del primer año de estudios, esto varía de carrera en carrera, por lo que el sistema permite la administración del número de créditos requisito para cada carrera, que se utiliza para la generación del padrón electoral.
- Generación de padrón electoral: Cada Facultad tiene a su disposición, desde una base de datos la información de los estudiantes de su respectiva Facultad, esta almacena la información necesaria para la gestión del voto electrónico en el sistema, por lo que para generar el padrón electoral debe tenerse acceso a la entidad "Estudiante" contenida en dicha base de datos, el cual almacena la información sobre el nombre, si está inscrito o no en un ciclo académico, el código de la carrera al que pertenece y el número de créditos aprobados, esta es la información vital para la generación del padrón electoral, para la generación del padrón electoral deben migrarse los datos a la base de datos destinada específicamente para la administración del sistema de voto electrónico.
- Administración de elecciones: Se realizará mediante la definición de los distintos tipos de elección que pueden realizarse en la Facultad, como por ejemplo: elecciones de Rector, elecciones de Decano, elecciones de Vocales de Junta Directiva; aunque dado a que el sistema será parametrizable, podrá utilizarse para cualquier contienda electoral, como la elección de la asociación de estudiantes.

- Administración de candidatos: Para cada elección pueden definirse candidatos que participan en la contienda, por lo que el sistema permitirá definir a los candidatos que participan, para ello se debe asignar a un candidato la elección en que estará vigente, el nombre del partido al que representa, y una fotografía que representa a su partido o a su persona de modo que pueda ser identificado fácilmente, toda esta información se almacena en la base de datos del sistema.
- Resultados de votación: El sistema debe generar un reporte sobre un acto electoral, en donde pueda generarse un resumen de los resultados de la contienda electoral, donde se muestre el número de empadronados, el número de personas que emitieron su voto, y la contraparte que no la emitió, la cantidad en votos en blanco, y el resto de votos distribuido en los candidatos inscritos en la contienda electoral.
- Emisión de voto: La emisión del voto por parte del estudiante se realiza mediante la utilización de una papeleta virtual, el cual esta conformada por una descripción completa de cada partido político inscrito, la papeleta virtual debe mostrar la imagen representativa del candidato o partido al que representa, el nombre del partido político, y un botón de "Votar" por cada candidato, el cual permitirá elegir al candidato de preferencia, lo cual lo guiará a la confirmación del voto, de esta manera la máquina cliente envía los datos al servidor central, el cual almacena la información del voto correspondiente.

- Opción de auditoría: El sistema en el momento de generar la información del voto realizado por un estudiante, debe generar un número aleatorio el cual se muestra al estudiante, que vincula de manera indirecta al estudiante con el voto realizado, de manera que pueda comprobarse que en realidad el voto fue tomado en cuenta, y no fue alterado, de modo que el sistema pueda auditarse en caso de necesidad.

4.2.3. Tecnologías

En cuanto a las tecnologías principales que se utilizarán para el desarrollo completo del programa deberán ser:

- SQL SERVER para la administración de la base de datos del sitio.
- Visual Studio .NET como plataforma de desarrollo.
- C# como lenguaje de programación para la elaboración de la lógica funcional del sistema.

4.2.4. Proceso electoral universitario

Las elecciones Universitarias siguen un flujo lógico, que están definidas en el reglamento de la Universidad, esta se describe a continuación.

El proceso electoral inicia con la convocatoria, el cual es realizada por el Consejo Superior Universitario en el cual se genera un acta que es enviada a cada escuela facultativa de modo que a partir de ella se realiza la invitación a elegir y ser electo debiendo cumplir con los requisitos para ello, además la escuela facultativa inicia los preparativos mediante el seguimiento que debe darse a las personas que apoyarán el proceso electoral, de modo que el día de los comicios electorales estén debidamente preparados, sigue el proceso de inscripción de candidatos, luego en el departamento de registro y estadística inicia la preparación de las papeletas electorales, seguidamente se inician los preparativos de distribución del padrón electoral entre los puestos de votación que se dispondrán para tal efecto, el proceso que sigue es el de la emisión propia del voto por los electores en este caso los estudiantes, y como proceso final se encuentra el escrutinio y conteo de votos.

El proceso electoral universitario se ejemplifica gráficamente en el diagrama de procesos que se muestra en el apartado siguiente.

Puede observarse los recursos necesarios que cada proceso necesita para realizar su labor, además se muestra la salida de cada uno para que el siguiente proceso pueda realizar la tarea correspondiente de modo que el proceso electoral se lleve a cabo con un buen fin.

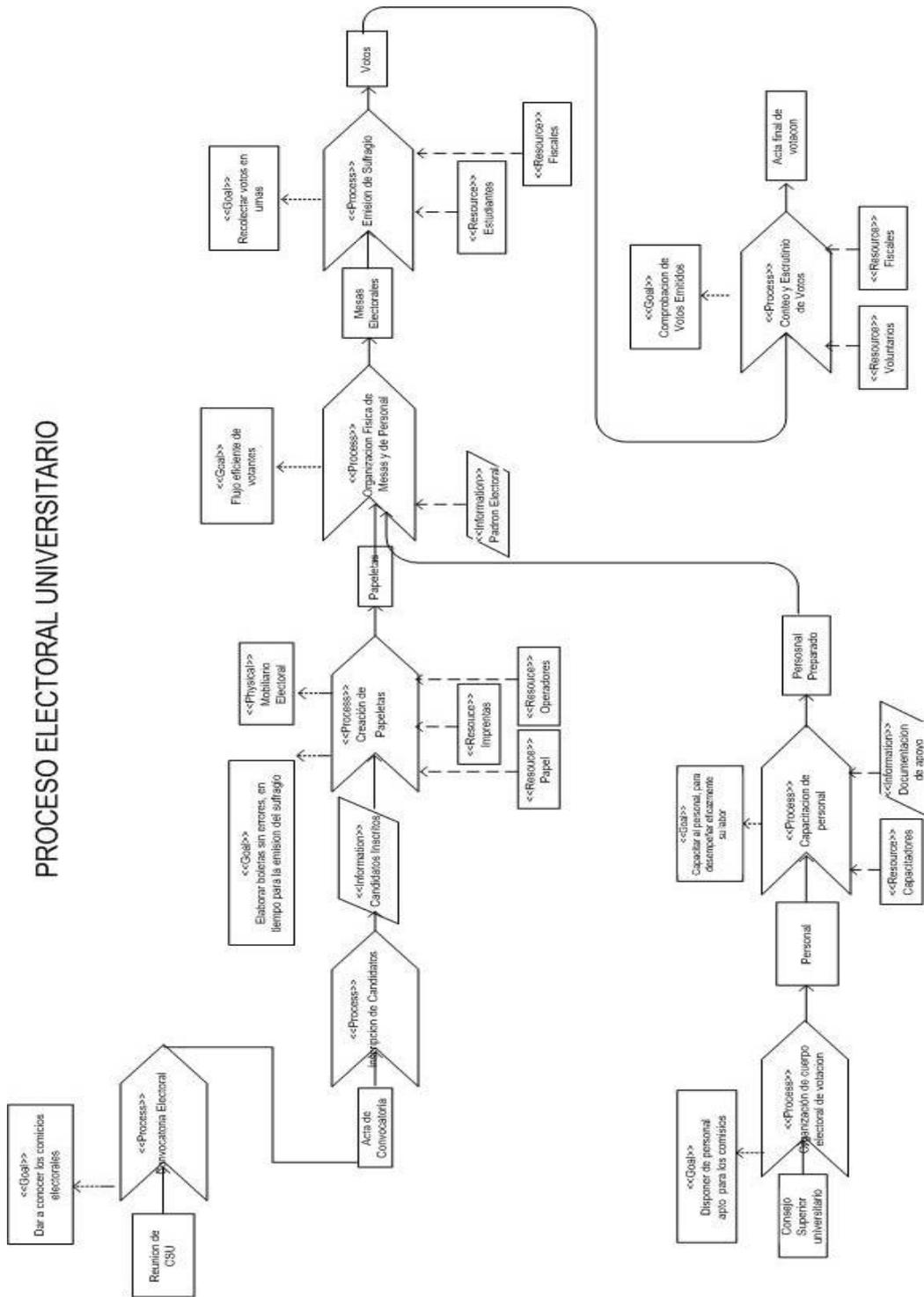


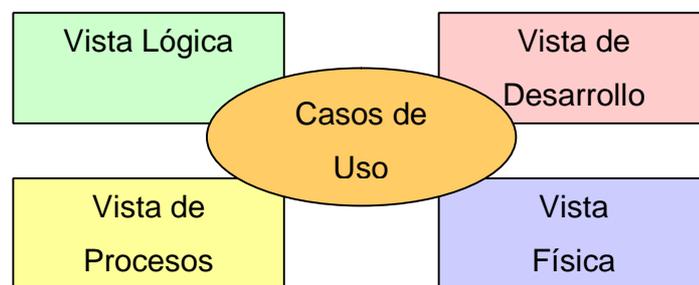
Figura 2. Proceso electoral universitario

4.3. Arquitectura

4.3.1. Representación de diseño

La arquitectura del sistema a diseñar se basa en el modelo de 4 +1 vistas representada en una serie de diagramas UML.

Figura 3. **Modelo 4+1 vistas**



- Casos de uso: Definen los requerimientos funcionales del sistema. En esta vista se muestran los casos de uso que se hallaron para el sistema.
- Vista lógica: Soporta el análisis y la especificación de los requisitos funcionales: lo que el sistema debería proporcionar en términos de servicios a sus usuarios. El sistema se descompone en un conjunto de abstracciones clave tomadas mayormente del dominio del problema, en forma de objetos o componentes, y su interacción.

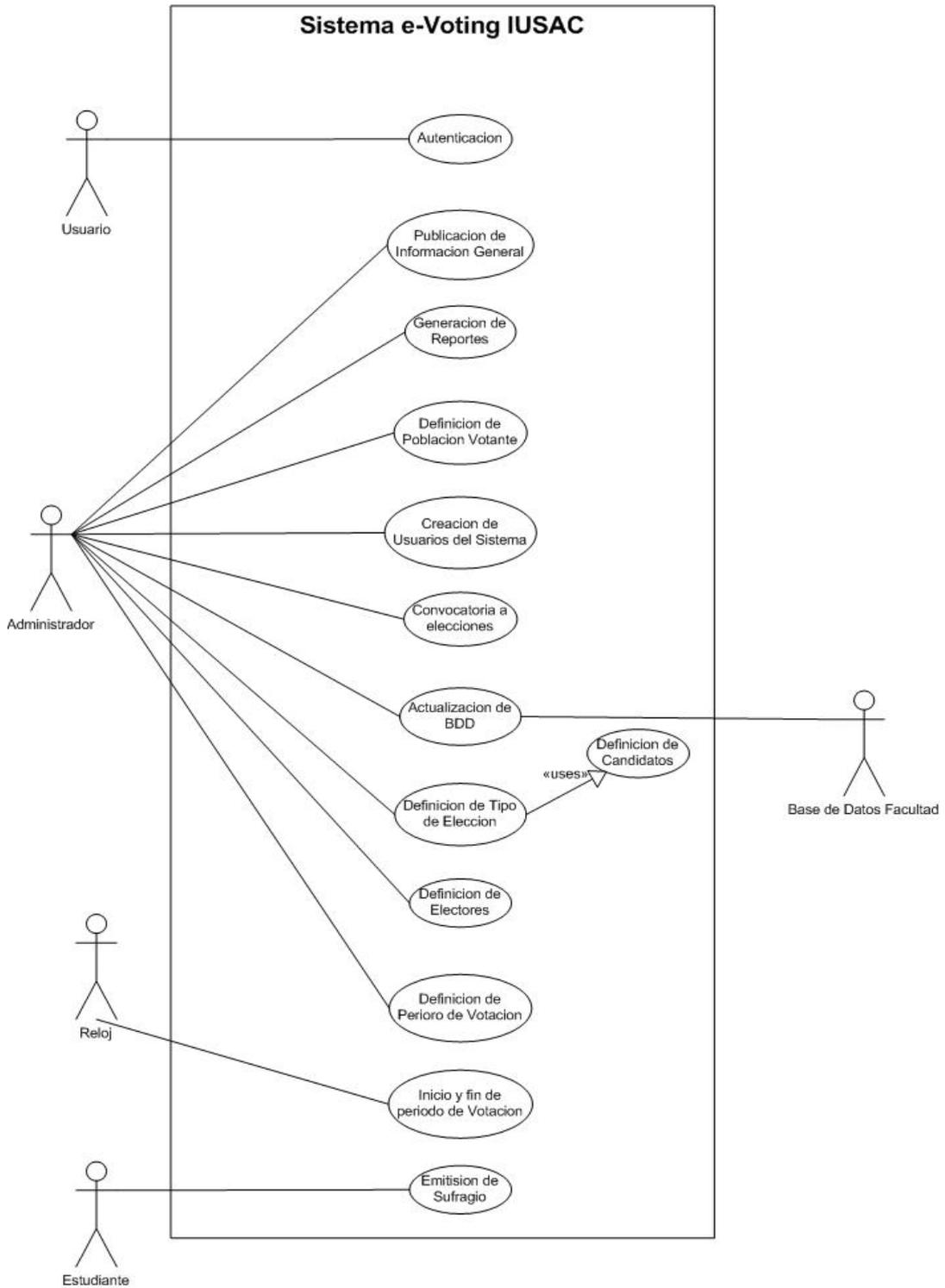
- Vista de desarrollo: Se enfoca en la organización de módulo de software real en el ambiente de desarrollo. El software es empaquetado en las bibliotecas del sistema o subsistemas.
- Vista de procesos: Muestra como están distribuidos los requisitos del sistema y como encaja la vista lógica en el hilo de ejecución por medio de procesos.
- Vista física: La vista de despliegue se compone de los nodos que forma la topología de hardware sobre la que se ejecuta el sistema

4.3.2. Vista de funcionalidad

4.3.2.1. Casos de uso

La toma de requerimientos del sistema se realiza mediante los casos de uso, para su explicación se muestra a continuación un diagrama en el que se describe la funcionalidad requerida del sistema electrónico de votaciones, para luego especificar cada caso de uso.

Figura 4. Diagrama de casos de uso del sistema



4.3.2.2. Descripción

- Autenticación: Caso de uso que se refiere a los privilegios que le son otorgados a quien ingresa al sistema, los actores involucrados en este caso de uso lo conforman el administrador del sistema, y el estudiante, que son los dos personajes dentro de la aplicación que tendrán una responsabilidad dentro del sistema. Este caso de uso aplica a la mayoría de los demás casos de uso, dado a que es necesaria su utilización para realizar alguna acción dentro del sistema.
- Publicación de información general: Caso de uso que permite al usuario administrador editar los anuncios generales en la página de bienvenida del sitio.
- Generación de reportes: Representa a un usuario que ingresa al sistema para generar reportes sobre actividades de votación, entre ellos el resultado de votación.
- Definición de electores: Un usuario Administrador del sistema ingresa para definir los requisitos que deben cumplir los estudiantes para tener derecho a emitir su voto, y generar el padrón electoral correspondiente a dicha elección.
- Creación de usuarios del sistema: Representa a un usuario administrador que ingresa al sistema para crear, eliminar u otorgar privilegios a usuarios registrados en el sistema.

- Convocatoria a elecciones: El sistema permite al usuario administrador enviar correos electrónicos a estudiantes mediante el cual se les invita a participar en una contienda electoral dada, en el correo debe incluirse información suficiente para dar a conocer la actividad electoral; el correo debe enviar información como la siguiente: autoridades a elegir, fecha de la elección, candidatos participantes.
- Actualización de base de datos: Caso de uso que permite actualizar la base de datos del sistema, en el que se almacena la información del estudiante, catedrático y cursos asignados de un estudiante; información que es necesaria para definir a los electores para una determinada elección. Consiste en realizar una copia de la base de datos con información suficiente para permitir realizar el proceso electoral.
- Definición de papeleta virtual: Caso de uso que permite definir la papeleta que contendrá a los candidatos que competirán en la contienda electoral, permitiendo para ello definir la imagen que representa el partido político, el nombre del partido político y la imagen del candidato.
- Definición de elección: El sistema permite la definición de contiendas electorales, al que podrán asignárseles candidatos.
- Emisión de sufragio: Caso de uso que representa el ingreso del sistema por el elector con el objetivo de emitir su voto.

4.3.3. Vista lógica

Se describe en esta sección el Framework necesario para el sistema, los módulos que son significativos, sus propiedades y las relaciones existentes entre dichos componentes que se requieren para llevar a cabo las tareas que cumplen con los requerimientos, además se describe la estructura de la base de datos necesario para soportar el sistema.

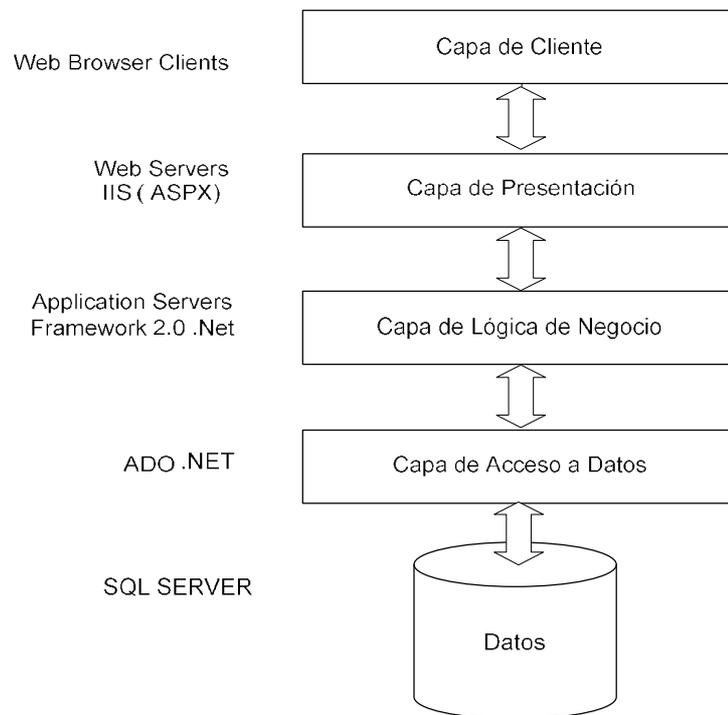
4.3.3.1. Capas del sistema

Bajo un Framework de arquitectura cliente-servidor de n-capas, bajo modelo Web. Se definen cuatro capas describiéndolas a continuación.

- Capa de cliente: Capa en la que se encuentra el usuario que hará uso del sistema. En esta capa se definen los distintos dispositivos de acceso que utiliza, y los diferentes medios de comunicación hacia el servidor Web.
- Capa de presentación: Capa en donde el sistema contiene las herramientas para presentar las distintas funcionalidades que el sistema tiene creadas para usuarios específicos.
- Capa de lógica del negocio: Es en esta capa en donde se maneja toda la funcionalidad del sistema. Es el motor de operaciones del mismo coordinando procesos lógicos para la administración del sistema.

- Capa de acceso a datos: Se establecen los componentes que se encargarán de las operaciones directas sobre la base de datos.

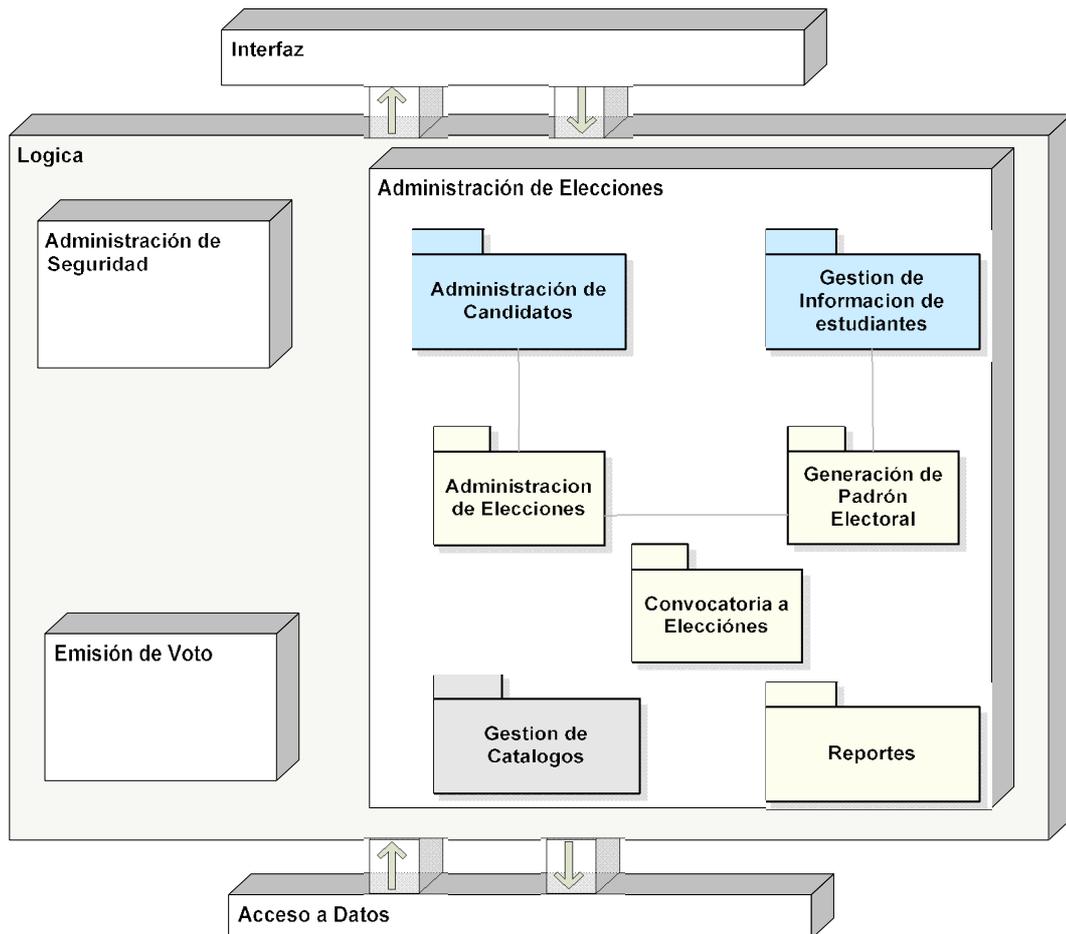
Figura 5. **Capas del sistema**



4.3.3.2. Módulos

Los módulos están ubicados en la capa lógica y en conjunto son utilizados para soportar los procesos de negocio necesarios. Cada uno realiza diferentes tareas, algunos módulos necesitan de otros para completar sus tareas pero pueden ser construidos simultáneamente.

Figura 6. Módulos que componen el sistema



A continuación se describe la funcionalidad de cada módulo definido:

- Administración de seguridad: Módulo que debe soportar la gestión de seguridad del sistema, el cual esta basada en la administración de usuarios, perfiles y privilegios.

- Emisión de voto: Módulo encargado de brindar toda la funcionalidad para la emisión de voto por parte de los electores que en este caso son los estudiantes.
- Administración de candidatos: Módulo encargado de la creación modificación y eliminación de candidatos en el sistema, así como la asociación de candidatos a elecciones. Este módulo es consumido por otros módulos que soportan los procesos de negocio.
- Gestión de información de estudiantes: Módulo donde se soportan todos los procesos de negocio para la administración de información de los estudiantes de una escuela facultativa.
- Administración de elecciones: Módulo que se encarga de soportar los procesos para la administración de elecciones, incluyendo la gestión de tipos de elecciones la adición de candidatos a elecciones, módulo que también es consumido por otros módulos del sistema.
- Gestión de padrón electoral: Se encarga de realizar el proceso a nivel lógico de la generación y depuración del padrón electoral estudiantil, las reglas aplicadas al padrón electoral y la validación del mismo.
- Convocatoria a elecciones: Se encarga de realizar el proceso a nivel lógico de la generación y envío de correos masivos relacionados con actos electorales, a estudiantes.
- Gestión de catálogos: Módulo para el manejo de catálogos que se definan aptos para ser manejados de igual forma.

- Reportes: Módulo que incluye a todos los reportes del sistema.

4.3.3.3. Modelo conceptual de la base de datos

En esta sección se describe el esquema de base de datos diseñado, se divide en tres partes fundamentales que se explican en las líneas siguientes.

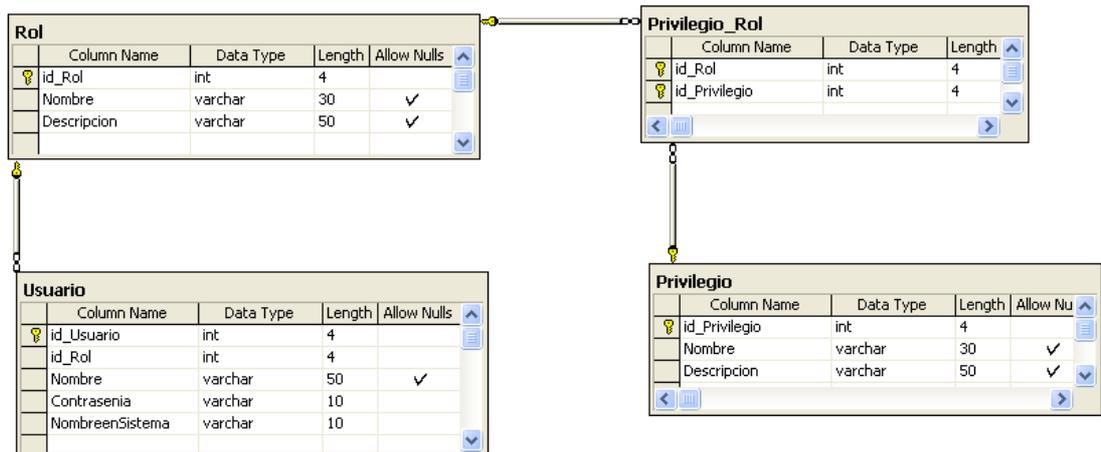
4.3.3.3.1. Seguridad

Está orientado a la administración de permisos de los usuarios en el sistema, las entidades se describen a continuación:

- Privilegio: La entidad Privilegio se refiere a los tipos de tareas que puede realizar un usuario dentro del sistema, esta entidad almacena cada una de las tareas posibles a realizar dentro del la parte administrativa del sistema.
- Rol: En la entidad Rol, cada usuario del sistema debe contar con un rol, dichos roles tienen asignados privilegios específicos, cada rol tiene uno o más privilegios de los que tiene otro rol, de esta forma en esta entidad se almacena la información concerniente a los roles del sistema, estos pueden ser por ejemplo: Administrador, Webmaster 1, Webmaster 2, etc.

- Privilegio-Rol: Entidad en que se registran los privilegios que se le asigna cada rol, la totalidad de los privilegios con que cuenta un determinado rol se asignan al momento de crear un rol.
- Usuario: Las personas que realizan las tareas dentro del sistema necesitan tener una cuenta asociada para poder realizar actividades dentro del sistema, esta entidad almacena todas las personas a las que tienen permisos para ingresar al sistema.
- Transacción: La entidad transacción almacena la bitácora de las actividades que realizan los usuarios dentro del sistema.

Figura 7. Esquema de base de datos para seguridad

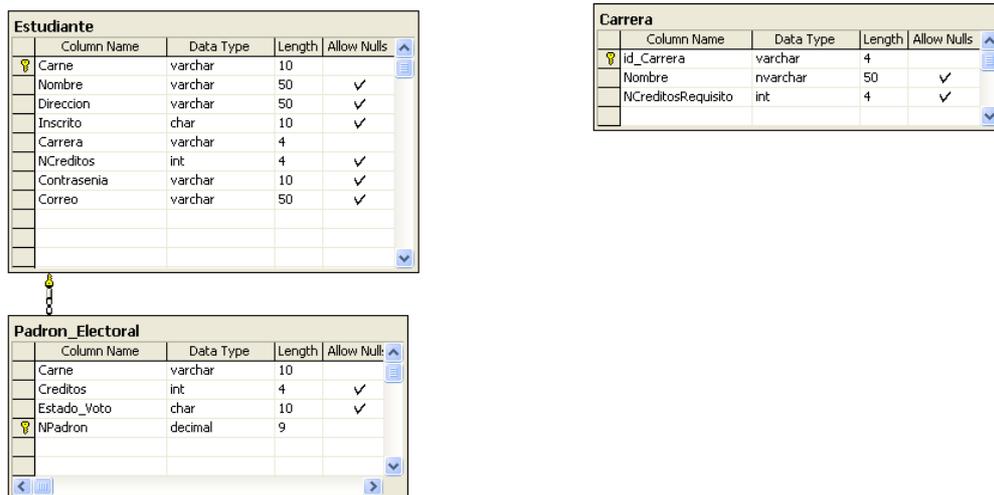


4.3.3.3.2. Datos de estudiantes

Esquema orientado al almacenamiento de la información de los estudiantes y carreras, el propósito fundamental de este esquema es obtener la información para el padrón electoral. Las entidades que componen el esquema se describen a continuación:

- Carrera: Entidad que almacena la información de una carrera y el número de créditos mínimo que un estudiante debe tener acumulado para tener derecho a ejercer su voto, almacena información que permitirá al sistema ser parametrizable desde el punto de vista de los requisitos que deben cumplirse para tener derecho a votar.
- Estudiante: La entidad estudiante contiene los datos suficientes para obtener la información necesaria que es necesaria para generar el padrón electoral, además de la información necesaria para ingresar al sistema que se realizara por medio de la contraseña o pin que se utiliza actualmente dentro del sistema que se funciona en la facultad de Ingeniería.
- Padrón Electoral: Entidad utilizada para almacenar la información de las personas que tienen derecho a emitir su voto en una elección, dentro de los campos más importantes se tiene el estado del voto, que podría ser: emitido, nulo, no emitido, de esta forma existe la posibilidad de realizar auditoria de los votos totales contabilizados, y la distribución de estos dentro de los posibles candidatos.

Figura 8. Esquema de base de datos para estudiantes



4.3.3.3. Esquema de elecciones

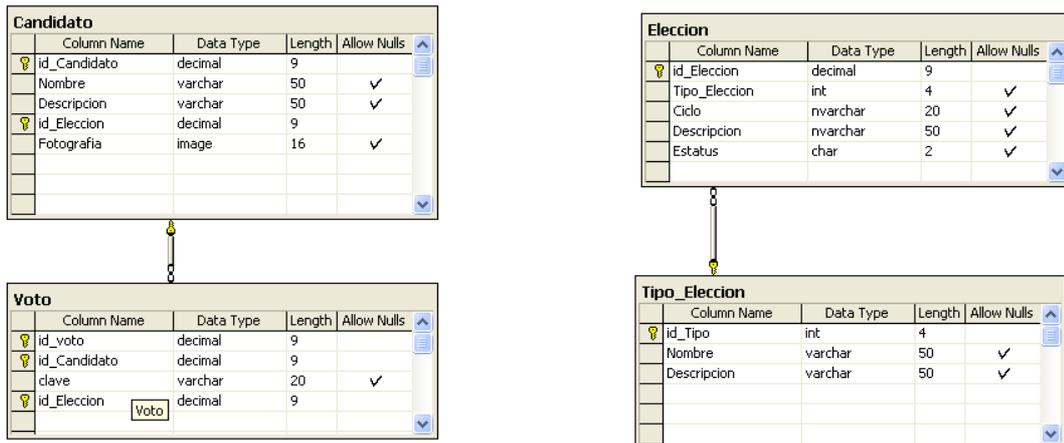
El esquema de electores encierra la información de una elección específica que puede realizarse, las entidades que lo componen se describen a continuación:

- Tipo Elección: Entidad que almacena los distintos tipos de elección que pueden realizarse en un proceso electoral, por ejemplo puede almacenarse como un tipo de elección al proceso que se realiza para la elección de Vocales, Rector y Decano.

- Elección: Almacena la información sobre un tipo de elección que puede llevarse a cabo, por ejemplo: elecciones de Decano, elecciones de Vocal I, elecciones de Vocal II, etc., además se almacena la información del ciclo académico en que es válida la elección. En esta entidad se realiza la distinción de todas las elecciones que se realicen, almacenando un registro de todas las elecciones en el tiempo.
- Candidato: Entidad que almacena la información de los partidos políticos que están presentes en la contienda electoral que se realiza. Se almacena un registro para candidato, en esta entidad es en el que se almacena el archivo de imagen que representa al candidato.
- Voto: Entidad que almacena la información de los resultados que se obtienen en una elección, los votos que fueron acreditados a los distintos partidos políticos que intervinieron, donde se obtienen los reportes de resultados, que es el fin último del sistema.

Dentro de los campos que componen esta entidad es importante mencionar que contiene un campo llamado: clave, este campo es utilizado para generar un número aleatorio dentro del sistema generado en el momento de emitir el voto para dar la posibilidad de comprobar a un elector de que su voto no fue manipulado o omitido dentro del conteo.

Figura 9. Esquema de base de datos para elecciones

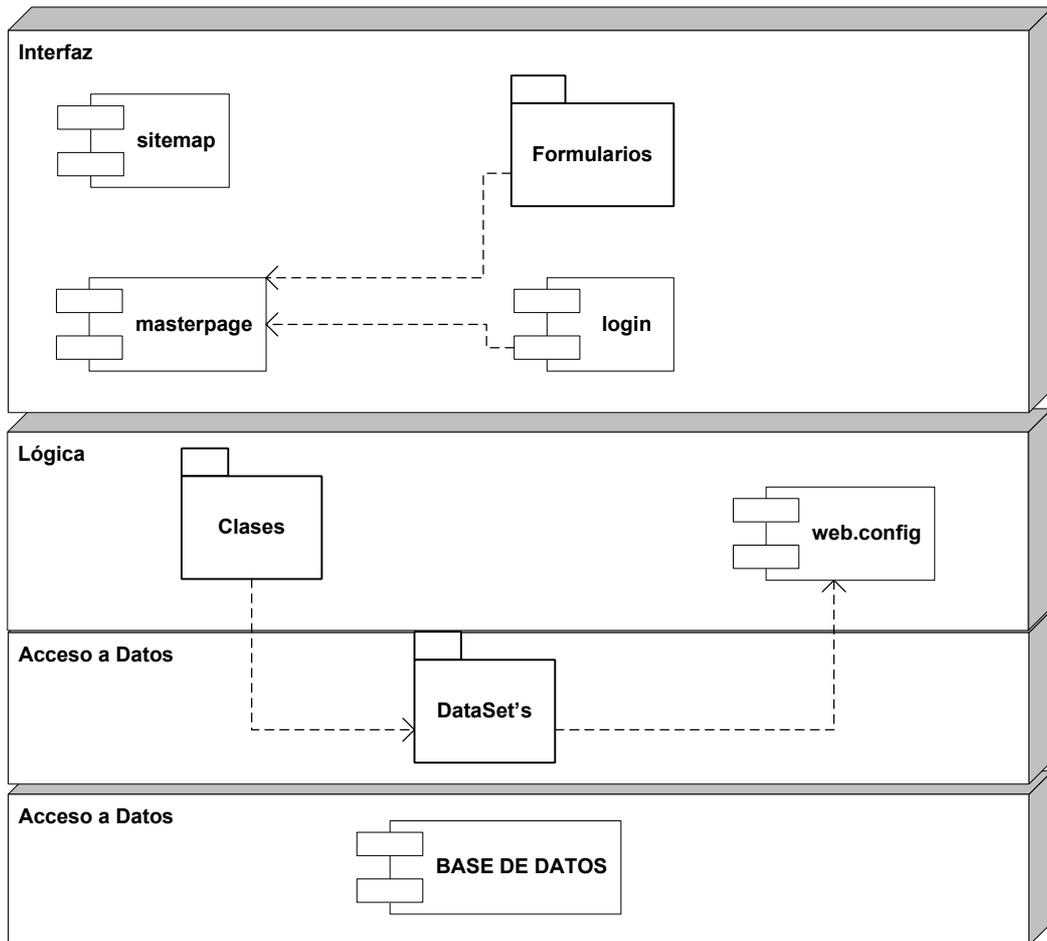


Por razones de seguridad no se realiza una relación directa entre los esquemas de DATOS DE ESTUDIANTE y ELECCIÓN, y es para proteger la identidad del elector, de modo que su voto permanezca secreto para cumplir de este modo uno de los requisitos primordiales de un acto electoral “GARANTIZAR LA SECRETIVIDAD DEL VOTO”, y a la vez permite la auditoria del sistema en caso de que exista duda de si su voto ha sido manipulado.

4.3.4. Vista de implementación

Los componentes mostrados a continuación representan elementos puntuales dentro del sistema y algunos paquetes que abarcan componentes en conjunto que cumplen con las mismas características. A continuación se muestra en el diagrama los componentes que forman el sistema.

Figura 10. Componentes del sistema



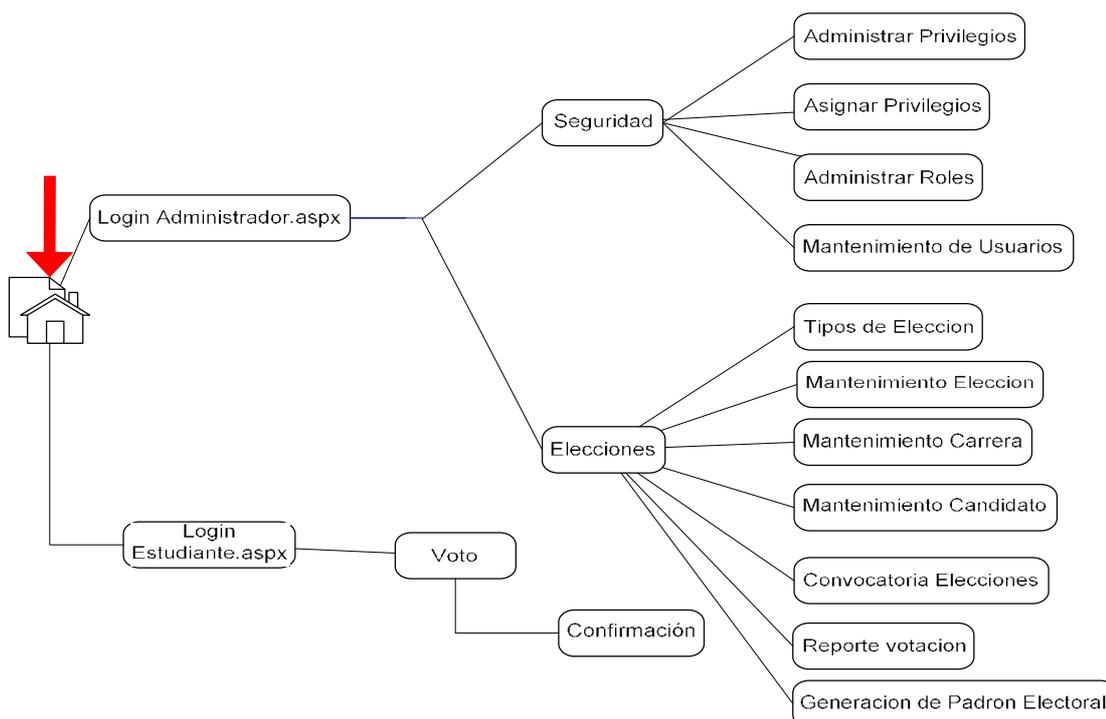
Debido a que las tecnologías a utilizar para el desarrollo del sistema son tecnologías .Net los componentes expuestos están ligados a la manera de desarrollo de sitios Web de estas tecnologías, es por eso que se cuenta con algunos componentes básicos y componentes propuestos para el desarrollo de funcionalidades del sitio.

4.3.5. Vista de procesos

El sistema está compuesto por un flujo de tareas para realizar los requerimientos funcionales definidos en los casos de uso, cada uno de estos requerimientos funcionales requiere de procesos, y un flujo lógico entre estos para poder realizar cada una de las tareas para las que está diseñado el sistema.

En seguida se muestran los procesos en el sistema y el flujo necesario para generar una tarea específica.

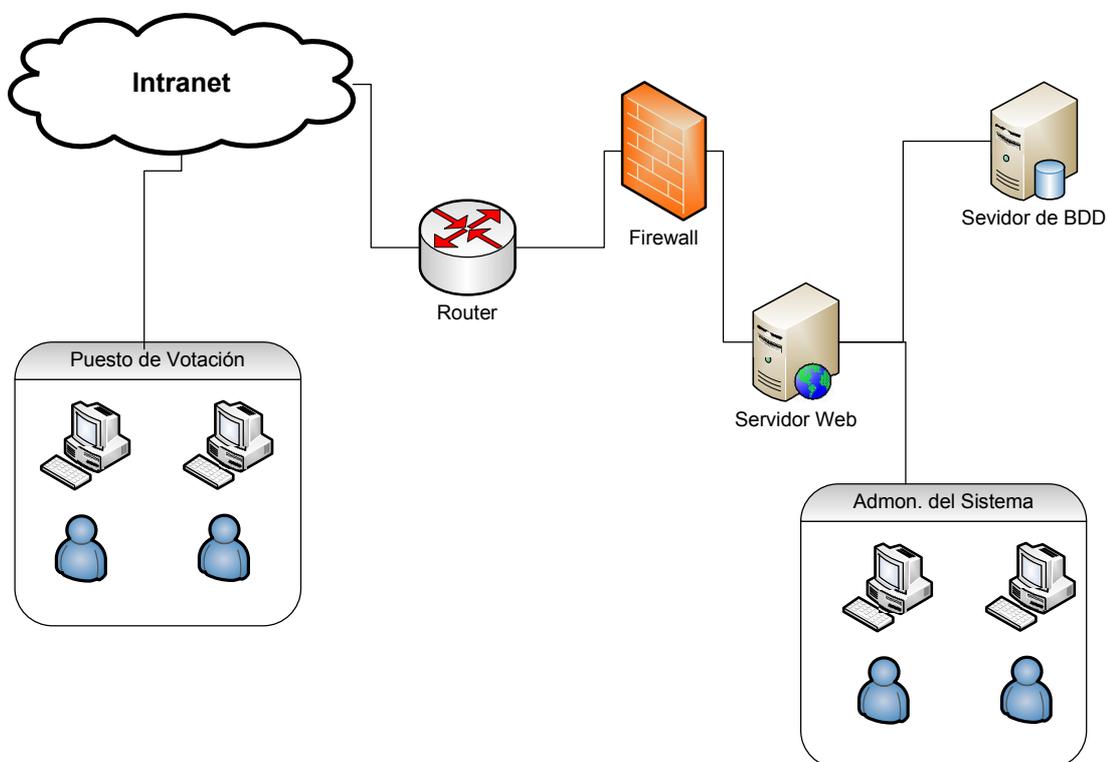
Figura 11. Procesos del sistema



4.3.5. Vista física

Tomando en cuenta las necesidades de recursos que el sistema requiere para su funcionamiento, los dispositivos básicos bajo los cuales operará el sistema se presentan a continuación.

Figura 12. Diagrama de red del sistema



Estos son los componentes físicos dentro de los cuales el sistema se desempeñará.

4.4. Consideraciones de seguridad del sistema

A continuación se realizan un listado de las consideraciones de seguridad para el sistema solución de voto electrónico:

- Sobre los usuarios: El manejo de seguridad manejada en el sistema se realiza bajo tres capas, donde en primer lugar el usuario que ingrese al sistema debe tener asignadas tareas específicas, esto realizado por medio de un rol; por lo tanto pueden existir varios roles dependiendo de las tareas que pueden realizar cada usuario.
- Sobre la aplicación: La aplicación deberá contar con un certificado de seguridad elaborado para que de esta forma la información viaje sobre un protocolo seguro, de igual forma se maneja un archivo de configuración que está encriptada para que la información sobre la base de datos que de allí se obtiene no pueda ser accesible por los intrusos del sistema.
- Sobre Base de Datos: Por último sobre la base de datos hay tablas que no tienen permiso de modificación, como es el caso de la entidad "voto", de modo que en el momento en que el usuario emita su voto no hay probabilidad de manipular sus datos,

- Sobre la auditoria: El sistema permite la auditoria de votos, con auditoria quiere decirse que un elector tiene la posibilidad de verificar si su voto fue tomado en cuenta, esto mediante un código aleatorio único que genera el sistema en el momento de emitir un voto, el cual le es presentado en pantalla, de modo que solo el pueda ver y tomar nota de la clave generada, de este modo se protege al elector y al voto.
- Un único voto por estudiante: Manejado por medio de una bandera existente en el padrón electoral generado, cada estudiante tiene al inicio un estado: "voto no emitido", en el momento de realizar el voto dicha bandera cambia a: "voto emitido", de modo que cuando el usuario quiera ingresar nuevamente al sistema, no podrá realizar nuevamente otra elección, el sistema no lo permitirá.
- Sobre el manejo de votos nulos: El sistema permite ingresar el voto nulo como otro candidato de modo que también pueda elegirse, y dado a que este también tiene un código, mediante el código que hace único al candidato, se toman como votos nulos.

4.5. Recomendaciones de seguridad

Ya se ha mencionado varias veces en el documento sobre la inminente seguridad que el sistema debe tener para proveer al usuario del sistema la seguridad de que se utilizará su información de forma correcta, y que dicha información será inviolable e invisible, de manera que de ella se obtengan datos correctos, y se anule de esta forma toda posibilidad de fraude; para ello se realizan recomendaciones de seguridad adicionales a las que ya se han tomado en cuenta en el sistema a nivel de aplicación.

4.5.1. A nivel de red

Por medio del protocolo SSL se puede incrementar la seguridad, para el traspaso de información entre el servidor central del sistema y las maquinas cliente (estaciones de voto), por medio de encriptación de información, para que personas externas al votante no puedan descifrar la información (el voto), que viaja por medio de la red.

El protocolo SSL se encuentra en la pila OSI entre los niveles de TCP/IP y de los protocolos HTTP, FTP, SMTP, etc. Proporciona sus servicios de seguridad cifrando los datos intercambiados entre el servidor y el cliente con un algoritmo de cifrado simétrico, mediante un algoritmo de cifrado de clave pública. La clave de sesión es la que se utiliza para cifrar los datos que vienen del y van al servidor seguro.

Se genera una clave de sesión distinta para cada transacción, lo cual permite que aunque una clave sea revelada por un atacante en una transacción dada, esta clave no sirve para descifrar otras transacciones. Proporciona cifrado de datos, autenticación de servidores, integridad de mensajes y, opcionalmente, autenticación de cliente para conexiones TCP/IP.

Este es un mecanismo de seguridad bastante difundido y recomendado para el paso de información importante por medio de una red, y su implementación es igualmente viable, en el sistema de voto electrónico, los costos pueden ser elevados dependiendo de quien provee el certificado.

4.5.2. Sobre autenticación

- Tarjetas de banda magnética: Las tarjetas de banda magnética permiten por medio de información contenida en las tarjetas únicas de identificación, la autenticación de los usuarios, para los propósitos de la autenticación en el sistema de voto electrónico; la utilización del carné universitario es una opción de bajo costo y bastante fiable, ya que es un documento de identificación único ampliamente utilizado actualmente por la comunidad estudiantil.

Por medio de la información contenida en dichas tarjetas podría obtenerse la información del perfil de la persona que lo utiliza, desde donde directamente podría definirse si la persona puede acceder al sistema como usuario administrador, o como usuario elector, de modo que facilitaría incluso la utilización del sistema.

La implementación de las tarjetas como mecanismo de autenticación en el sistema es una opción viable y con costos no muy elevados debido a que no es un campo nuevo en el cual adentrarse sino ya se tiene un conocimiento previo desde el cual partir para su utilización.

- Autenticación biométrica: La biometría permite medir y analizar por medio de tecnología las características físicas y del comportamiento humano con propósito de autenticación, es usada en muchas aplicaciones, donde se requiere que la identificación de personas sea de manera segura y cómoda para el usuario, evitando así riesgos de suplantación de identidad.

Las huellas dactilares, las retinas, el iris, los patrones faciales, de venas de la mano o la geometría de la palma de la mano, representan ejemplos de características físicas a comparar por medio de la autenticación biométrica.

En un sistema de biometría típico, la persona se registra con el sistema cuando una o más de sus características físicas y/o de conducta son obtenidas, procesadas por un algoritmo numérico, e introducida en una base de datos para su comparación, si sus características concuerdan con la información almacenada en la base de datos, se le permite el ingreso al sistema, de lo contrario el intruso no podrá realizar ninguna tarea en el sistema.

De todas las características físicas medibles, la más fiable es la del iris porque da resultados más óptimos, pero requiere que los ojos de la persona a medir se aproximen mucho al aparato, por lo que es un método desagradable para el usuario, además de los costos elevados que se requieren el implementarlo,

El sistema de reconocimiento de voz es más práctico, pero no seguro, ya que está sujeto a los cambios de voz debidos a cualquier enfermedad, ronquera o ruidos externos que pueden interferir en su reconocimiento.

El reconocimiento de la palma de la mano tiende a ocupar mucho espacio, y existe una tasa alta de fallo en el reconocimiento de las características físicas. El sistema de reconocimiento de firma por su parte esta condicionado varios factores que tienen que ver con la forma en que se escriben la firma. Por lo que sigue siendo muy poco práctico.

Entonces el reconocimiento de huella digital es el sistema más fiable y de un costo accesible, además de poder utilizarse en numerosas aplicaciones.

La autenticación biométrica es una mejor opción respecto a autenticación con relación a otras opciones ya que evita la copia o pérdida de tarjetas y códigos y es más práctica para el usuario.

CONCLUSIONES

1. La utilización de un sistema que permita la automatización de los procesos electorales es capaz de brindar cifras definitivas más rápidamente; además permite agilizar y mejorar el flujo de comunicación entre los distintos participantes de una elección.
2. La implementación de un sistema de voto electrónico genera nuevas necesidades, como adquisición de tecnología adecuada, lo que implica costos elevados, además obligaría la redefinición de los procesos actuales, lo que podría provocar debates entre la población estudiantil, dado a la resistencia al cambio que existe en los distintos intentos de implementación de estos sistemas en varios países.
3. En la implementación de un sistema electrónico de votación, la seguridad debe ser el primordial objetivo a atacar, debido a que el miedo más grande de las personas respecto a un sistema de voto electrónico es que terceras personas puedan tener acceso a los datos del voto y puedan alterar su resultado.
4. La culturización de las personas respecto a sistemas informáticos es vital antes del intento de automatización de procesos.

RECOMENDACIONES

1. Antes de implementar un sistema tecnológico para las elecciones debe crearse primero las condiciones sociales para hacer frente a lo inevitable, ya varios países lo utilizan, y la Universidad de San Carlos de Guatemala deberá hacerlo en algún momento, debe educarse a la población estudiantil respecto a la tecnología actual, debido a que existe temor a lo que no se conoce, y es natural, pero con el tiempo podrá superarse si se incita la utilización de la tecnología en la realización de sus actividades estudiantiles y sociales desde las escuelas facultativas.
2. Las autoridades universitarias deben utilizar los medios que poseen para la implementación de un sistema de esta naturaleza, y entre los colaboradores potenciales están los estudiantes de carreras tecnológicas tal como lo es Ingeniería en Ciencias y Sistemas; teniendo los medios para hacerlo debe hacerse el esfuerzo de construirlos, de esta forma se beneficia a ambas partes, los estudiantes debido a que su conocimiento se incrementa al realizar proyectos reales, y la Universidad de San Carlos que tendría a su disposición los sistemas creados por los estudiantes dirigidos por catedráticos.

3. Los medios tecnológicos utilizados en la actualidad, son varios y deben explotarse al máximo, desde el correo electrónico, hasta las transacciones bancarias son servicios bastante utilizados, con el uso de la tecnología podría ahorrarse recursos a largo plazo, sin embargo debe recordarse que el voto electrónico debe utilizarse como medio, no como fin, debe prevalecer los principios democráticos y las condiciones de la Universidad de San Carlos, sin importar los mecanismos utilizados en los procesos electorales.

BIBLIOGRAFÍA

1. **¿Qué es Biometría?**, Revista Electronica de Net Humans. 2006. www.nethumans.com/solutions/inetclock/biometric.aspx.
2. **ABC del lector de código de barras**, Mercado Libre. 2006. <http://guia.mercadolibre.com.ar/abc-lector-codigo-barras-2726-VGP>.
3. Arévalo Loor, Maria Elena y otros. **Sistema de Votación Electrónica S-Vote**, Revista Tecnológica, ESPOL Ciencia. 2004. http://www.rte.espol.edu.ec/archivos/Revista_2004/41%20S-VOTE.pdf.
4. Beckert, Khris. **Remote Voting Technology**. E-Government Consulting Group, Inc. <http://myweb.uiowa.edu/bhlai/reform/papers/hall.pdf>.
5. Cavadini, Salvador V. **El voto electrónico ¿Si o No?**, 2006. <http://www.ucse.edu.ar/fma/staff/svcavadini/votoelectronicosiono20061116.pdf>.
6. Cantijoch Cunill, Marta. **El voto electrónico ¿Un temor justificado?**, Revista TEXTOS de la CiberSociedad, Temática Variada. 2005. <http://www.cibersociedad.net/textos/articulo.php?art=72>.
7. Colaboradores de Wikipedia. **Voto electrónico**. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2008. http://es.wikipedia.org/wiki/Voto_electrónico.

8. Fabricio Soza. **Seguridad biométrica: el sistema que identifica a las personas por las huellas del teclado**, 2006. <http://weblogs.cfired.org.ar/blog/archives/002983.php>.
9. Goirizelaia, Iñaki. **Experiencia práctica en voto electrónico: sistema vasco de voto electrónico y aplicación en la UPV/EHU**. 2007. <http://www.euskadi.net/botoelek/euskadi/demotek/articulos/goirizelaia.pdf>.
10. Herrera Fernando. **Si al voto electrónico**. 2008. www.libertaddigital.com/opiniones/opinion_44863.html.
11. Hevia, Alejandro. **Tendencias y Desafíos en Seguridad Computacional**. <http://www.clcert.cl/seminario/presentacion-seminario.pdf>.
12. Hite, Randolph C. **Electronic Voting Offers Opportunities and Presents Challenges**. United States General Accounting Office (GAO), 2004. www.gao.gov/new.items/d04975t.pdf
13. Jiménez De Luis, Angel. **El Voto Electrónico habría salvado un bosque de 22,000 árboles**, revista, democracia digital, 2008. <http://carlosperezquezada.wordpress.com/2008/03/13/el-voto-electronico-habria-salvado-un-bosque-de-22000-arboles/>.
14. Jiménez De Luis, Angel. **¿Para cuándo el Voto Electrónico?**, 2008. <http://paraula.espacioblog.com/post/2008/03/10/para-cuando-voto-electronico>.
15. Lanzillotta, Analía. **El Voto Electrónico: Lo bueno y lo malo**, 2007. <http://www.mastermagazine.info/articulo/12272.php>.

16. **Leyes, estatutos, reglamentos y otras disposiciones legales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.** Guatemala: Editorial Universitaria, 1989.
17. Lopez, Arely. **Conferencia sobre Votación Electrónica VOTOBIT,** 2007. http://www.ife.org.mx/docs/Internet/Transparencia/estructura_y_atribuciones/JLYD/Inf_ActividadesJELYD200709_Final.pdf.
18. Martínez Castaño, Juan Antonio. **Voto Electrónico y Software Libre.** 2000. <http://www.e-abclearning.com/content/view/62/72/>.
19. National Biometric Security Project. **Biometric Basics,** Biometric Technology Application Manual Volume One. 2008.
20. Panizo Alonzo, Luis. **Aspectos Tecnológicos del Voto Electrónico.** http://www.votobit.org.mx/ponencias/Luis_Panizo.pdf.
21. Prince, Alejandro. **Voto electrónico en Argentina.** 2005. http://www.spkrsbr.com/biblioteca/htm/Libro_Voto_electronico_%20Prince.PDF.
22. **Propuesta de Tesis 1,** Portal Web para la Universidad de Ecuador, 2007. <http://tesis2007uce.blogspot.com/2007/07/propuesta-de-tesis-i.html>.
23. Redacción Vnunet.es. **La seguridad biométrica no termina de despegar.** vnunet.es. 2006. http://www.vnunet.es/Actualidad/Noticias/Informática_profesional/Infomercado/20060217004.
24. Reniu i Vilamala, Joseph M. **Oportunidades Estratégicas para la implementación del voto electrónico remoto.** Derecho y Política. 2005. www.ejusticia.org/component/option,com_docman/task,doc_view/gid,104/Itemid,174/

25. Riera Jorba, Andreu. **Votación Electrónica a través de Internet**. 2007. <http://www.iec.csic.es/CRIPTONOMICON/articulos/expertos90.html>.
26. Riera Jorba, Andreu. **Esquemas Criptográficos para Realizar Procesos Electorales en una Red de Ordenadores**. Revista Electrónica Criptonomicón. 2008. <http://www.instisec.com/publico/verarticulo.asp?id=50>.
27. **Sistemas Electrónicos de votación, Fortalezas y Debilidades**. Informe Republica de Argentina, Ministerio del Interior de la Nación, Dirección Nacional Electoral. 2005. www.mininterior.gov.ar/elecciones/archivos_doc_pdf/InformePreliminar14abr05.pdf
28. Tullio, Alejandro y Fernández, María Candelaria. **El voto electrónico y sus perspectivas a futuro**. Revista Electrónica, Espacios Políticos, 2006. http://www.espaciospoliticos.com.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=2.
29. **Verificación e Identificación biométrica**, Kimaldi Electronics, 2006. http://www.kimaldi.com/area_de_conocimiento/biometria/verificacion_e_identificacion_biometrica.

APÉNDICE

1. Manual de usuario administrador

1.1. Ingreso al sistema

Al ingresar al sitio de Voto Electrónico, puede apreciarse la página inicial

Figura 13. Página de inicio

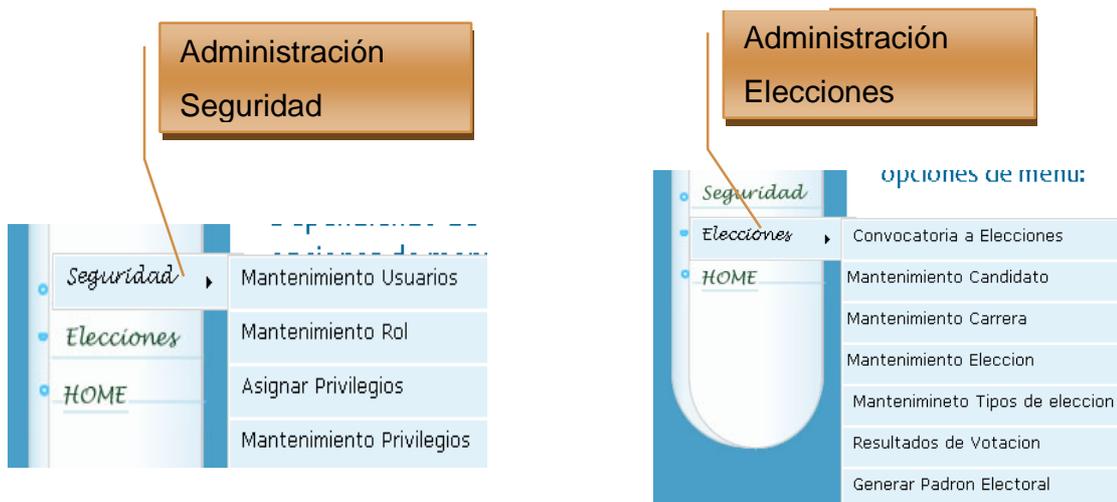


Para tareas de administración puede elegirse la opción “Administrador”, al presionar esta opción, podrá verse la página de acceso al sistema donde deberá ingresarse el usuario y la contraseña en el sistema, el cual es previamente asignado por el administrador del sistema.

En este punto pueden realizarse las tareas que se le hayan concedido por parte del administrador.

El sistema se compone de dos partes principales, la primera se refiere a la administración de Seguridad, la segunda parte se refiere a la administración de Elecciones.

Figura 14. Menú de opciones



1.2. Administración de seguridad

El seguridad del sistema se maneja en base a los siguientes criterios: privilegios, roles, usuarios; los usuarios juegan un papel dentro del sistema, por ejemplo: “administrador”, como en cualquier sistema pueden o no pueden realizar ciertas tareas dentro del sistema dependiendo de los permisos que se le hayan otorgado previamente, estas tareas en el sistema se denominan privilegio, por lo tanto para que una persona pueda utilizar el sistema debe primero tener un usuario registrado, además debe tener asignado un rol, y este rol debe tener asignados privilegios, los privilegios se refieren a los distintos mantenimientos que pueden realizarse dentro del sistema, tales como: mantenimiento de candidato, o mantenimiento de usuarios por ejemplo, estos incluyen las altas, bajas y cambios en cada caso, a continuación se le describirá la forma básica de realización de estas tareas.

1.2.1. Administración de usuarios

Los usuarios son las personas que pueden ingresar al sistema a realizar una tarea específica, estas tareas son asignadas por medio de roles.

1.2.1.1. Creación de usuarios

Las operaciones principales de creación edición y eliminación de usuarios pueden realizarse de manera sencilla; se presiona el botón “Crear Usuario”, y aparece el formulario en el que debe ingresarse la información requerida, dicha información es: Nombre, Rol, Nick, Contraseña, es necesario recordar que Nick, ES EL NOMBRE CON EL QUE EL USUARIO SE IDENTIFICARÁ DENTRO DEL SISTEMA, con este usuario puede ingresar al sistema y realizar las tareas correspondientes asignadas al rol (se explicará en el siguiente apartado), la contraseña del sistema que puede ser modificada por el administrador del sistema, en seguida se almacena la información presionando el botón “ingresar”, luego podrá verse la información ingresada en la lista de usuarios que se muestra en la parte inferior de la pantalla.

Figura 15. Administración de usuarios

	Nombre	Nick	Contraseña	Rol
Editar Borrar	dav	dav	dav	Administrador
Editar Borrar	sofia	sofia	sofia	Web Admin 2

1.2.1.2. Eliminación y modificación

Operaciones que pueden realizarse de manera sencilla y eficiente utilizando el listado de usuarios que se muestra, y para realizarlo debe presionarse el botón “Editar” y “Borrar” para realizar alguna de estas tareas, de modo que al presionar el botón “Borrar” se elimina un usuario y cuando se presiona “Editar” puede modificarse la información necesaria. DEBE RECORDARSE QUE NO PUEDE SER ELIMINADO UN USUARIO CON UN ROL ASIGNADO EN EL SISTEMA.

1.2.2. Administración de roles

Un rol es el papel que juega un usuario dentro del sistema, por ejemplo puede existir un rol Administrador y otro Web Master 1, cada uno de ellos realiza tareas específicas, es claro que Administrador puede tener control de todo el sistema y Web Master 1, puede realizar solo tareas limitadas, por el cual, los roles administran el grado de acceso dentro del sistema, dicho en otras palabras, un rol define que tanto puede realizar un usuario dentro del sistema.

1.2.2.1. Creación de rol

Un rol puede crearse eligiendo primero la opción “Administración de Roles” en el menú del sistema, en seguida se muestra el listado de roles del sistema y a continuación puede presionarse el botón “Crear Rol”.

Luego de que se muestre el formulario puede ingresarse la información requerida, y presionar “ingresar” para que la información sea almacenada.

Figura 16. Administración de roles



	Rel	Nombre	Descripción
Editar Borrar	1	Administrador	Administrador del sistema
Editar Borrar	2	Web Admin1	Administrador nivel 2
Editar Borrar	3	Web Admin 2	Administrador nivel 2

1.2.2.2. Eliminación y modificación

Pueden realizarse estas tareas presionando únicamente los botones que se encuentran a lado izquierdo de la tabla en que se listan los roles existentes, si se elige la opción eliminar, eliminara de manera instantánea el rol dentro del sistema, y si por el contrario se elige la opción modificar, el sistema permitirá la edición de los campos y luego presionar el botón “Guardar”, para hacer efectivos los cambios.

1.2.3. Administración de privilegios

Un privilegio se refiere a las tareas que puede realizar un usuario dentro del sistema, estos privilegios se denominan en base al nombre de cada programa que se muestra en el menú de administración de seguridad, estos privilegios serán asignados a un rol para que pueda desplazarse dentro de la aplicación.

1.2.3.1. Crear privilegio

El proceso de mantenimiento es el siguiente: después de elegir la opción correspondiente se encuentra en la pantalla un botón con el nombre “Crear Privilegio” con el que se abrirá el formulario que debe llenarse con los datos requeridos, los cuales son nombre y descripción; un nombre podría ser: “Mantenimiento Privilegios” que es el nombre del mantenimiento encargado de realizar la administración de las posibles tareas a realizar en el sistema, la descripción podría utilizarse a criterio del administrador del sistema, en seguida se ingresa la información con el botón “ingresar”, para que la información se almacene en el sistema, este nuevo privilegio es mostrado en seguida en la tabla bajo el formulario descrito en el apartado anterior.

1.2.3.2. Eliminación y modificación

En la misma tabla en que se listan los privilegios, pueden realizarse las tareas de eliminación y modificación de privilegios, son tareas bastante sencillas e intuitivas, como podrá verse en dicha pantalla, existen dos botones de tipo vinculo: “Editar” y “Borrar” respectivamente, si se necesita eliminar un privilegio basta con presionar el botón “Borrar” y el privilegio será eliminado, si por el contrario se necesita editar un privilegio puede elegirse esta opción y automáticamente los campos editables podrán ser editados, en seguida presionar el botón “Guardar” y el proceso estará terminado.

Figura 17. Administración de privilegios



The screenshot shows the 'Administración de Privilegios' page in the 'Sistema VOTO-E' application. It features a table with columns for 'Privilegio', 'Nombre', and 'Descripción'. Each row includes 'Editar' and 'Borrar' buttons. A 'Crear Privilegio' button is located above the table. The interface also includes a header with the system name and logo, and a footer with a circular logo.

Privilegio	Nombre	Descripción
Editar Borrar	1	Mantenimiento Privilegios
Editar Borrar	2	Mantenimiento Rol
Editar Borrar	3	Mantenimiento Usuarios
Editar Borrar	4	Asignar Privilegios
Editar Borrar	8	Tipos de Elección
Editar Borrar	9	Mantenimiento de Elecciones
Editar Borrar	10	Mantenimiento Carreras
Editar Borrar	11	Mantenimiento Candidatos ABCs de Candidatos
Editar Borrar	12	Convocatoria a Elecciones
Editar Borrar	13	Generar Padron Electoral Administrar el Padron Electoral

1.2.4. Asignación de privilegios

Para que un usuario pueda realizar una tarea dentro del sistema, debe primero asignarse los privilegios correspondientes a los roles existentes.

1.2.4.1. Asignación de privilegios

Esta tarea se realiza eligiendo primero un rol existente y luego elegir un privilegio previamente creado, esta información se muestra en la pantalla cuando se elige esta opción y luego se presiona el botón “Asignar Rol”, luego de elegir el privilegio que será otorgado a un rol se debe presionar el botón “Ingresar Privilegio” para validar la operación.

Figura 18. Administración de privilegios



The screenshot displays the 'Sistema VOTO-E' administration interface. The main heading is 'Asignación De Privilegios'. A table lists various roles and their associated privileges. A button labeled 'Asignar Privilegio' is visible in the top right corner of the table area. The page number '12' is shown at the bottom center.

Rol	Privilegio
Borrar Administrador	Mantenimiento Privilegios
Borrar Administrador	Mantenimiento Rol
Borrar Administrador	Mantenimiento Usuarios
Borrar Administrador	Asignar Privilegios
Borrar Administrador	Tipos de Eleccion
Borrar Administrador	Mantenimiento de Elecciones
Borrar Administrador	Mantenimiento Carreras
Borrar Administrador	Mantenimiento Candidatos
Borrar Administrador	Convocatoria a Elecciones
Borrar Administrador	Generar Padron Electoral

1.2.4.2. Eliminación de privilegios

Puede realizarse presionando los botones correspondientes en el privilegio elegido para la operación deseada, se eliminara o se permitirá la edición del privilegio en dicho momento.

1.3. Administración de elecciones

La segunda parte del sistema lo conforma la administración de elecciones propiamente dicho, en el cual cuenta con las siguientes opciones:

- Mantenimiento de Carreras
- Mantenimiento de Tipos de Elección
- Mantenimiento de Elecciones
- Mantenimiento de Candidatos
- Generar Padrón Electoral
- Convocatoria a Elecciones
- Resultados de Votación

Debe recordarse de que cada una de estas tareas para que el sistema permita realizarlas debe primero crearse como un privilegio y luego agregadas a un rol determinado.

1.3.1. Administración de carreras

Para que un estudiante tenga derecho a elegir, debe cumplir con requisitos que el reglamento de elecciones de la Universidad de San Carlos posee, y es que el estudiante este inscrito en el ciclo en que se desarrolla la elección, que curse por lo menos un curso en dicho ciclo académico y que cuente con un mínimo de cursos aprobados, lo que se contabiliza por medio de créditos que son dados en cada curso aprobado, por esta razón es que en el sistema deben crearse las carreras respectivas de la facultad y los créditos necesarios de cada carrera para que pueda evaluarse la participación o no participación de un estudiante en la contienda electoral.

El estudiante debe cumplir con un mínimo de créditos requisito dependiendo de su carrera para tener derecho a emitir su voto, y aquí se administra la cantidad mínima de créditos de cada carrera para permitir la creación del padrón electoral en base a esta información.

1.3.1.1. Creación de carreras

La tarea se realiza en forma sencilla, eligiendo la opción en el menú de elecciones, en seguida debe presionarse el botón: “Crear Carrera” el cual mostrara tres campos: el código de la carrera, el nombre de la carrera y el número de créditos requisito necesarios para que un estudiante pueda formar parte del padrón electoral, en seguida presionar el botón ingresar y dicha información es almacenada automáticamente en la base de datos.

Figura 19. Administración de requisitos de carrera



	Codigo	Nombre	Creditos
Editar Borrar	00	Todas las Carreras	0
Editar Borrar	01	Electronica	36
Editar Borrar	02	Civil	30
Editar Borrar	03	Industrial	36
Editar Borrar	04	Quimica	12
Editar Borrar	05	Mecanica	36
Editar Borrar	09	Ciencias y Sistemas	36

1.3.1.2. Edición y eliminación

En la modificación puede realizarse la edición del nombre de la carrera y los créditos requisito, la eliminación se realizar únicamente presionando el botón de “Borrar” en la carrera seleccionada.

1.3.2. Administración de tipos de elección

Los tipos de elección se refieren a la clasificación de contiendas electorales que pueden realizarse, estas pueden ser: Rector, Decano, Vocales, Asociaciones Estudiantiles. Cada uno de ellos esta disponible luego para cualquier elección que se realice.

1.3.2.1. Creación de tipo de elección

Se realiza de manera sencilla, presionando el botón “Crear Tipo de Elección”, en el que se mostrara los campos necesarios para ingresar, los cuales son el nombre y la descripción de la elección.

Figura 20. Administración de tipos de elección



1.3.2.2. Edición y eliminación de tipo de elección

Se realiza eligiendo únicamente el botón correspondiente para eliminar un tipo de elección, además, el botón de edición permite modificar el nombre del tipo de elección y la descripción.

NOTA: no puede eliminarse un tipo de elección que tiene asociados elecciones previamente, debe primero eliminarse dichas elecciones.

1.3.3. Administración de elecciones

Las elecciones son la contienda electoral que se realiza, esta está conformada por un grupo de candidatos y un conjunto de electores, es con esta pantalla que pueden crearse una contienda electoral próxima a realizarse.

1.3.3.1. Creación de elección

La creación de una elección se realiza de la siguiente forma: se elige la opción “Administración de Elecciones” en el menú de Elecciones y luego se presiona la opción de creación de elección en la parte superior de la pantalla, en seguida se muestra el formulario correspondiente, en ella debe llenar la información requerida.

- Tipo de elección: debe elegirse el tipo de elección que se muestra en la lista desplegable en dicha opción, ejemplo: Decano, Vocal 1, etc.
- Ciclo: El ciclo académico en el que estará vigente dicha elección, por ejemplo: “Semestre 2 del año 2008”.

- Descripción: Se hace un comentario sobre los motivos de elección.
- Estatus: Opción que define el estado activo o inactivo de la elección, debe notarse que SOLO PUEDE EXISTIR UNA ELECCION ACTIVA A LA VEZ, el sistema no permite tener más de una elección activa, y la elección activa es la que estará en contienda electoral.

Figura 21. **Administración de elecciones**

The screenshot shows the 'Sistema VOTO-E' administration interface. At the top, there is a blue header with the system name and a logo. Below the header, the text 'Administración de Elecciones' is displayed. A 'Crear Eleccion' button is visible on the right side. The main content is a table with the following data:

	Tipo de Eleccion	Ciclo	Descripcion	Estatus
Editar Borrar	Eleccion Decano	Semestre1 2009	dos	<input checked="" type="checkbox"/>
Editar Borrar	Eleccion Decano	Semestre1 2008	SDFSADFGA	<input type="checkbox"/>
Editar Borrar	Eleccion Decano	Semestre1 2008	casacas	<input type="checkbox"/>
Editar Borrar	Eleccion Decano	Semestre1 2008	Nueva eleccion dos	<input type="checkbox"/>

1.3.3.2. Edición y eliminación

Para eliminar un candidato basta con presionar la opción existente en el listado de elecciones, pero NO PODRÁ ELIMINARSE una elección que tenga asociados Candidatos, para eliminar una elección debe primero eliminarse los candidatos asociados a dicha elección.

En la opción de edición puede modificarse la información respecto al ciclo académico de la elección, la descripción y el estatus mediante el cual se define la elección activa en un determinado momento.

1.3.4. Administración de candidatos

Un candidato es la persona o grupo de personas que se postula para poder administrar un puesto público en la facultad o en la universidad, representadas bajo un nombre y un símbolo, son quienes conforman la contienda electoral y es aquí donde puede administrarse su existencia en el sistema.

1.3.4.1. Creación de Candidatos

En la creación de candidatos se muestra la información apta para poder agregar un candidato, el cual consta de los siguientes campos:

- Elección: Debe elegirse la elección en la que participara el candidato, dicho campo es obligatorio, si no se elige el sistema ingresara uno de manera automática.
- Nombre: El nombre del candidato, o las siglas que lo forman.
- Descripción: El significado de las siglas del nombre o el eslogan clásico del candidato.

- Imagen: El candidato debe poseer una fotografía para que pueda distinguirse dentro del sistema, debe ingresarse dicha fotografía para que pueda almacenarse en la base de datos.

NOTA: El tamaño apropiado de la imagen del candidato es de 150 pixels - 175 pixels de ancho y altura respectivamente, si se utiliza una imagen con distintas dimensiones puede verse una imagen deformada.

Luego de ingresar la información debe presionarse el botón “Ingresar Candidato” el sistema a continuación verifica la información, y si todo está correcto, se ingresa el candidato al sistema y en este momento ya puede el candidato participar en la contienda electoral.

1.3.4.2. Edición y eliminación

El candidato puede eliminarse y editarse del mismo modo que se hacen los demás mantenimientos, eligiendo el botón de una u otra opción en el listado de candidatos que se muestra, debe notarse aquí que si se elige editar un candidato debe ingresarse nuevamente la fotografía aunque no sea este el campo a editar.

Figura 22. **Mantenimiento de candidatos**



1.3.5. **Generación de padrón electoral**

El padrón general lo componen todas las personas que cumplen los requisitos para poder votar en la elección activa, por lo tanto para el sistema el padrón electoral lo compone la base de datos de los estudiantes que cumplen con el mínimo de requisitos para poder votar.

Los requisitos para poder votar son: estar inscrito en el ciclo académico en que se lleva a cabo la elección, tener asignado al menos un curso en el ciclo académico y tener un mínimo de requisitos, todas las personas que cumplen con este requisito se encuentran en el padrón electoral, dicha información se obtiene de la base de datos de Estudiantes, debido a que cada facultad cuenta con una base de datos con dicha información.

Figura 23. **Generación de padrón electoral**

Sistema VOTO-E
Administración

Generar Padrón Electoral

Criterios de Selección

Todas las Carreras

Generar Padrón Electoral

Cantidad de Estudiantes: 2

Came	Creditos	Estado_Voto
200011379	255	Embido
200117375	260	NoEmbido

1.3.5.1. **Generar el padrón electoral**

Después de elegir la opción correspondiente de dicha tarea en el menú, se le presenta una pantalla que le muestra el criterio de selección de estudiantes que conformaran el padrón electoral, estas están definidas por carreras, puede el padrón general para una carrera, o para todas las carreras.

Luego de elegir quienes conformaran el padrón electoral, solo debe presionarse el botón “Generar Padrón Electoral”, y en seguida se realiza el proceso de generación del padrón el cual se muestra en seguida en la parte inferior de la pantalla por medio de un listado.

1.3.6. Resultados de votación

Una de las razones por la cual utilizar un sistema de voto electrónico es la rapidez de obtención de resultados, por lo que el sistema muestra los resultados de votaciones en cada contienda electoral, es claro que solo pueden ver el resumen de una contienda electoral si y solo si se tienen los privilegios para hacerlo; el resumen de resultados contiene la siguiente información:

- Número de estudiantes que componen el Padrón Electoral
- Número de personas que votaron
- Número de personas que no votaron
- Conteo de votos para cada Candidato

Figura 24. Resultados de votación



Total de Empadronados:	
Votaron:	1
No Votaron:	1
Resumen Votos:	
Candidato	Votos
CAR	5
E	5
nose	5
FAE	6
RI	7

1.3.7. Convocatoria a elecciones

Se refiere al envío de correos de forma masiva a la población estudiantil realizando de este modo una invitación para cualquier actividad electoral que pueda realizarse, en dicho correo se envía la información necesaria sobre el lugar y la fecha en el que se lleva a cabo la actividad.

1.3.7.1. Envío de correos

Para enviar un correo debe primero elegir dicha opción en el menú, luego se mostrara la pantalla para realizar esta tarea, como podrá ver en la primera parte se muestra la información que puede verse en cualquier sistema de correo electrónico.

- Remitente: La dirección de la persona que envía el correo y la empresa a la que pertenece.
- Contraseña: La contraseña de la cuenta de correo de la persona que envía la invitación.
- Asunto: el motivo de envío del correo electrónico.

NOTA: la empresa de correo con el que fue probado el sistema pertenece a Google.

Figura 25. Convocatoria a elecciones

Remitente dxicy@gmail.com

Contraseña

Asunto Convocatoria Electoral

Mensaje

Se les invita a todos los estudiantes a la fiesta electoral, en donde se elegirá el vocal 1 de nuestra facultad, a realizarse el 21/08/2008, en horas de la mañana.

Saludos.

Att. XXXX

Enviar Correo

Seleccionar todo Quitar Selección

Destinatario

	Nombre	Clase	Dirección	Carrera	Correo
<input checked="" type="checkbox"/>	200011379	David	Chimaltenango	09	dxicy@gmail.com
<input checked="" type="checkbox"/>	200117375	Juanjo	Mico	09	juan77jose@gmail.com

En la parte inferior de la pantalla se muestra el listado de estudiantes a los que puede enviarse el correo, puede seleccionarse uno a uno, o seleccionar todos presionando el botón que se encuentra debajo de dicho listado.

En seguida presionar el botón “Enviar Correo” para hacer efectivo el envío, el sistema confirma la cuenta y la contraseña, si ha cometido un error es notificado en la pantalla de dicho error y le permite modificar la información ingresada para intentarlo de nuevo.

1.4. Problemas de acceso

En caso de que aparezca la pantalla de negación de acceso, es debido a que el rol asignado no le permite realizar las tareas a las que pretende tener acceso, debe entonces consultar con el administrador del sistema para que se le otorguen esos permisos.

Figura 26. Problemas de acceso



2. Manual del usuario elector

2.1. Emisión de voto

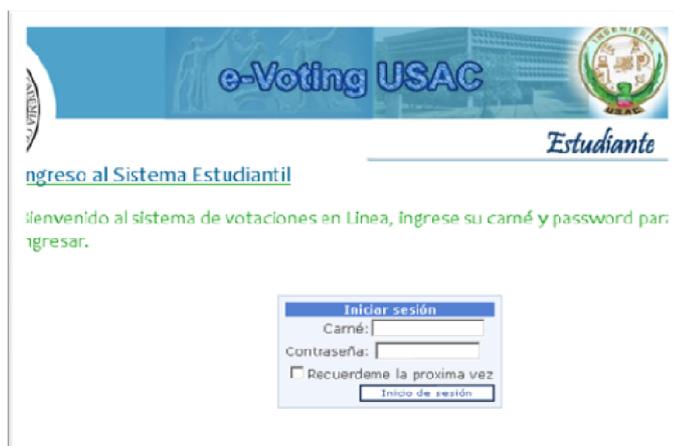
Para poder emitir su voto, los estudiantes que conforman el padrón electoral pueden ingresar desde la página principal del sitio, en seguida se muestra un botón con el nombre "Estudiante" el cual permite el acceso del estudiante a emitir su voto.

2.1.1. Ingreso al sistema

Para acceder al sistema debe ingresarse los siguientes campos:

- Usuario: Se refiere al número de carné estudiantil, por ejemplo: 200512345.
- Contraseña: Es el mismo que utiliza el sistema de la Facultad para los estudiantes, actualmente se denomina PIN, y esta compuesto por cuatro dígitos, por ejemplo: 5478.

Figura 27. Ingreso al sistema



The screenshot shows the login interface for the e-Voting USAC system. At the top, there is a blue banner with the text "e-Voting USAC" and the university's logo on the right. Below the banner, the word "Estudiante" is written in a stylized font. The main heading is "Ingreso al Sistema Estudiantil". A green message states: "Bienvenido al sistema de votaciones en Línea, ingrese su carné y password para ingresar." Below this message is a login form titled "Iniciar sesión" with the following fields: "Carné:" with a text input field, "Contraseña:" with a text input field, a checkbox labeled "Recuérdame la próxima vez", and an "Inicio de sesión" button.

2.1.2. Elegir candidato

El menú que sigue al anterior muestra un listado de los candidatos en la contienda electoral, como podrá observarse en la imagen, se muestra la información principal de cada candidato, estos son: el nombre del candidato, su eslogan y la fotografía.

Figura 28. Elegir candidato



Es en este momento donde puede elegirse el candidato de su preferencia, en seguida presionar el botón "Votar" debajo de la fotografía, y en seguida se almacena la información del candidato electo.

Figura 29. Confirmación de voto



La pantalla mostrada es de confirmación de voto, en el que se muestra el candidato electo, además de la transacción correspondiente al voto emitido. ES IMPORTANTE recordar copiar este código para seguridad del voto emitido, el cual puede utilizarse para demostrar la validez del voto.