



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

**ESTUDIO SOBRE EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL VOTO ELECTRÓNICO PARA
ELECCIONES A CARGOS ADMINISTRATIVOS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Douglas Gabriel Hidalgo Barrera
Manuel Alejandro Ramírez Cancinos
Asesorado por el Ing. Ricardo Girón Castillo

Guatemala, septiembre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO SOBRE EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL VOTO ELECTRÓNICO PARA
ELECCIONES A CARGOS ADMINISTRATIVOS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

DOUGLAS GABRIEL HIDALGO BARRERA

MANUEL ALEJANDRO RAMÍREZ CANCINOS

ASESORADO POR EL ING. RICARDO GIRÓN CASTILLO

AL CONFERÍRSELES EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Juan Álvaro Díaz Ardavin
EXAMINADOR	Ing. César Rolando Batz Saquimux
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presentamos a su consideración nuestro trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO SOBRE EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL VOTO ELECTRÓNICO PARA
ELECCIONES A CARGOS ADMINISTRATIVOS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que nos fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 27 de noviembre de 2011.



Douglas Gabriel Hidalgo Barrera



Manuel Alejandro Ramírez Cancinos

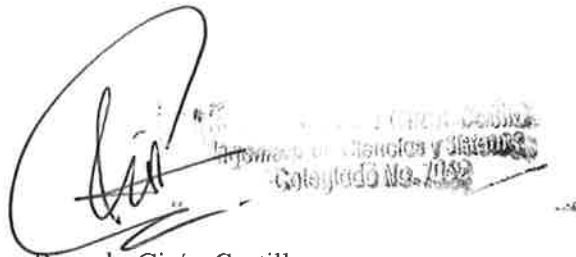
Guatemala 30 Junio de 2012

Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdia Morales
Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de los estudiantes **Douglas Gabriel Hidalgo Barrera**, con carnet **200212405** y **Manuel Alejandro Ramírez Cancinos**, con carnet **200213168**, titulado: **“ESTUDIO SOBRE EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL VOTO ELECTRÓNICO PARA ELECCIONES A CARGOS ADMINISTRATIVOS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo está completo y cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo según el protocolo.

Agradeciendo su atención a la presente,

Atentamente,



Ing. Ricardo Girón Castillo
Asesor de trabajo de graduación
Col. 7069



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

Guatemala, 18 de Julio de 2012


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 de los estudiantes **DOUGLAS GABRIEL HIDALGO BARRERA** carné **2002-12405** y **MANUEL ALEJANDRO RAMÍREZ CANCINOS** carné **2002-13168**, titulado: **“ESTUDIO SOBRE EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL VOTO ELECTRÓNICO PARA ELECCIONES A CARGOS ADMINISTRATIVOS EN LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, 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, del trabajo de graduación titulado **“ESTUDIO SOBRE EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL VOTO ELECTRÓNICO PARA ELECCIONES A CARGOS ADMINISTRATIVOS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, presentado los estudiantes DOUGLAS GABRIEL HIDALGO BARRERA Y MANUEL ALEJANDRO RAMÍREZ CANCINOS, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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




Guatemala, 24 de septiembre 2012



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: **ESTUDIO SOBRE EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL VOTO ELECTRÓNICO PARA ELECCIONES A CARGOS ADMINISTRATIVOS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por los estudiantes universitarios: **Douglas Gabriel Hidalgo Barrera y Manuel Alejandro Ramírez Cancinos**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, septiembre de 2012



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida y ser mi guía durante todos los momentos difíciles, darme la fuerza y sabiduría para culminar esta etapa de mi vida.
- Mi madre** Ruth Barrera, quien por medio de su amor, valor y perseverancia, me enseñó la importancia de desarrollarme espiritual y profesionalmente.
- Mi padre** Hugo Hidalgo, quien me enseñó a confiar siempre en los caminos de Dios, y su perfecto plan.
- Mi familia** Por tener su apoyo incondicional.
- Mis amigos** Andrea Xitumul, Alejandro Ramírez, Saulo Baten, Erick Orrego, Mario Batres, Alejandro Monterroso, por todos los momentos vividos durante nuestros estudios universitarios.
- En especial** Ana Luisa Tello y Silvana Recinos por todo su cariño y amistad.

Douglas Gabriel Hidalgo Barrera

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser mi fuerza, mi guía y mi inspiración en todo momento.
- Mis abuelos** Lidia y Víctor Cancinos, Elsa y Julio Ramírez, porque siempre me tienen en sus oraciones y me cuidan como un hijo.
- Mis padres** Gladys y Moisés Ramírez, quienes me dieron todo su apoyo y amor, para poder terminar mi carrera.
- Mis hermanos y demás familia** Por tener su apoyo incondicional.
- Mis amigos** Amanda Mijangos, Carlos Solórzano, Carlos Rivas, Eduardo Elizondo, José Javier Vásquez, Gabriel Hidalgo, Saulo Baten, Erick Orrego, Mario Batres, Jerson Monterroso, Alejandro Monterroso, Iván Flores y Héctor Higueros, por todos los momentos vividos durante nuestros estudios universitarios y fuera de ellos.

Manuel Alejandro Ramírez Cancinos

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San Carlos
de Guatemala**

Por ser la casa de estudios que nos permitió tener acceso a la educación superior.

Facultad de Ingeniería

Por fomentar en sus aulas valores y brindar los sabios conocimientos que nos forman como profesionales.

Ing. Ricardo Girón Castillo

Por su apoyo y asesoría durante el desarrollo de este proyecto

Douglas Gabriel Hidalgo Barrera

Manuel Alejandro Ramírez Cancinos

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. El voto electrónico	1
1.1.1. Conceptos claves	1
1.1.1.1. Elecciones	1
1.1.1.2. Voto	2
1.1.1.3. Digital	2
1.1.1.4. Electrónico.....	3
1.1.2. Características del voto	3
1.1.2.1. Universal	3
1.1.2.2. Libre	4
1.1.2.3. Igual	4
1.1.2.4. Directo	5
1.1.2.5. Secreto	5
1.2. Las TICs en el proceso electoral	5
1.2.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	6
1.2.2. La función de las TICs en la participación ciudadana	6

1.2.3.	La e-Democracia	7
1.2.3.1.	Oportunidades y amenaza de la e-Democracia.....	8
1.2.4.	¿Qué es el voto electrónico?.....	9
2.	ANTECEDENTES EN EL VOTO ELECTRÓNICO.....	11
2.1.	Ámbito internacional.....	11
2.1.1.	Brasil	11
2.1.2.	Venezuela	12
2.1.3.	Estonia	12
2.1.4.	Bélgica	13
2.1.5.	India	13
2.1.6.	Estados Unidos de Norte América	14
2.1.7.	Costa Rica.....	14
2.2.	Ámbito nacional.....	14
2.2.1.	Ámbito universitario.....	15
2.2.1.1.	Universidad San Pablo-CEU.....	15
2.2.1.2.	Universidad Politécnica de Catalunya.....	16
3.	SISTEMAS DE VOTACIÓN	17
3.1.	Sistema de votación tradicional.....	17
3.2.	Sistema de votación electrónico presencial	19
3.2.1.	Sistema de urna electrónica con papeleta.....	21
3.2.2.	Sistema de urna electrónica de registro directo	22
3.2.3.	Sistema de puestos de votación Internet/Intranet ...	24
3.3.	Sistema de votación electrónico remota.....	25
3.3.1.	Sistema de votación por Internet.....	26

3.3.2.	Sistema de votación a través de mensajes de texto.....	27
3.3.3.	Sistema de votación mediante tecnología <i>IVR</i>	28
3.4.	Análisis de complejidad en los sistemas de votación	29
3.5.	Fortalezas y debilidades de los sistemas de votación	31
3.5.1.	Sistema de votación tradicional	31
3.5.2.	Sistema de votación electrónico presencial.....	32
3.5.3.	Sistema de votación electrónico remoto	34
4.	RETOS Y OPORTUNIDADES DEL VOTO ELECTRÓNICO.....	37
4.1.	Aceptación y confianza en el proceso electoral electrónico.....	37
4.1.1.	Paradigmas a enfrentar	37
4.1.1.1.	Parálisis paradigmática	38
4.1.1.2.	Miedo al cambio	39
4.1.2.	Brecha digital.....	39
4.1.2.1.	Acceso a la tecnología	40
4.1.2.2.	Acceso a la información	40
4.2.	Requisitos mínimos a considerar.....	41
4.2.1.	Confidencialidad del voto.....	41
4.2.2.	Seguridad de la información	42
4.2.3.	Verificabilidad del individuo	42
4.2.4.	Acceso al voto	42
5.	PROCESO DE VOTACIÓN EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA	43
5.1.	Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.....	43
5.2.	Proceso de votación en la Facultad de Ingeniería.....	44
5.2.1.	Elecciones de Decano	44
5.2.2.	Elecciones de Vocales.....	45
5.2.3.	Procedimiento para elecciones estudiantiles	46

5.3.	Áreas de oportunidad	48
5.3.1.	Participación electoral	48
5.3.2.	Credibilidad del proceso de votación.....	49
5.3.3.	Tiempo en recuento de votos	50
5.3.4.	Error humano	50
6.	DISEÑO DE LA ENCUESTA SOBRE EL VOTO ELECTRÓNICO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	53
6.1.	Elaboración de la encuesta	53
6.2.	Propósito de la encuesta.....	54
6.3.	Población encuestada	54
6.3.1.	Tamaño de la muestra	55
6.4.	Tipo de información.....	56
6.5.	Variables a medir	57
6.6.	Elaboración del cuestionario	57
6.6.1.	Formulación de preguntas.....	57
6.6.2.	Distribución de la encuesta	61
6.7.	Resultado estadístico de la encuesta.....	63
6.7.1.	¿Sexo?	64
6.7.2.	¿En qué carrera estudia o estudió?	65
6.7.3.	¿Cuánto tiempo al día en promedio utiliza el Internet?	66
6.7.4.	¿Conoce alguno de estos sistemas de votación electrónico?	68
6.7.5.	¿Conoce el proceso de votación para cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería?	69
6.7.6.	¿Ha votado en procesos de elección de la Facultad de Ingeniería?.....	71

6.7.7.	¿Qué medio utilizaría para votar en la Facultad de Ingeniería?.....	72
6.7.8.	¿Confía en el sistema actual de votación en la Facultad de Ingeniería?	73
6.7.9.	¿Confiaría en un sistema de votación por medio de una urna electrónica para votar en la Facultad de Ingeniería?.....	75
6.7.10.	¿Confiaría en un sistema de votación electrónico por Internet para votar en la Facultad de Ingeniería?.....	76
7.	ANÁLISIS DE LA ACEPTACIÓN DE UN SISTEMA DE VOTO ELECTRÓNICO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA.....	79
7.1.	Utilización de Internet	79
7.1.1.	Utilización de Internet por carrera.....	81
7.2.	Conocimiento de los sistemas de votación electrónico	83
7.3.	Conocimiento del proceso de votación para cargos administrativos.....	84
7.3.1.	Conocimiento del proceso según carreras	85
7.3.2.	Conocimiento del proceso según género	87
7.4.	Participación de estudiantes en procesos de elección	88
7.4.1.	Participación según carrera	88
7.4.2.	Participación según género	89
7.4.3.	Causas de la falta de participación	90
7.5.	Preferencia de sistema de votación.....	92
7.5.1.	Medio que utilizaría según las horas diarias.....	92
7.5.2.	Medio que utilizaría según carrera.....	94
7.6.	Nivel de confianza del sistema actual de votación	95
7.6.1.	Nivel de confianza según carrera	96

7.6.2.	Causas de la desconfianza del sistema de votación actual	97
7.7.	Nivel de confianza en el sistema de votación electrónico presencial.....	100
7.7.1.	Nivel de confianza según carrera	100
7.7.2.	Causa de la desconfianza del sistema de votación electrónico presencial	102
7.8.	Nivel de confianza en el sistema de votación electrónico remoto	104
7.8.1.	Nivel de confianza según carrera	104
7.8.2.	Causa de la desconfianza del sistema de votación electrónico remoto.....	106
8.	PROPUESTA DE SISTEMA DE VOTO ELECTRÓNICO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA	109
8.1.	Sistema de voto electrónico adecuado según nivel de confianza.....	109
8.2.	Sistema de urna electrónica de registro directo para la Facultad de Ingeniería.....	111
8.2.1.	Ventajas	111
8.2.2.	Costos	112
8.2.3.	Modificaciones a la ley universitaria	114
	CONCLUSIONES.....	117
	RECOMENDACIONES.....	119
	BIBLIOGRAFÍA.....	121
	APÉNDICE	123

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Sistema de votación tradicional.....	18
2.	Sistema de urna electrónica con papeleta	21
3.	Sistema de urna electrónica de registro directo	23
4.	Sistema de puestos de votación Internet/Intranet	24
5.	Sistema de votación por Internet.....	27
6.	Sistema de votación por mensajes de texto.....	28
7.	Sistema de votación por tecnología <i>IVR</i>	29
8.	Complejidad en los sistemas de votación	30
9.	Porcentaje de encuestados según género.....	64
10.	Cantidad de estudiantes según la carrera que cursa	66
11.	Porcentaje de estudiantes según las horas al día que utilizan Internet..	67
12.	Sistema de votación electrónico según cantidad de estudiantes que lo conocen.....	69
13.	Porcentaje de estudiantes que conocen el proceso de votación.....	70
14.	Porcentaje de estudiantes que han votado en procesos de elección en la Facultad de Ingeniería.....	72
15.	Sistema que utilizarían para votar la Facultad de Ingeniería.....	73
16.	Porcentaje de estudiantes que confían en el sistema actual de votación de la Facultad de Ingeniería	74
17.	Cantidad de encuestados que confían en un sistema de votación electrónica por medio de una urna electrónica en la Facultad de Ingeniería	76

18.	Porcentaje de estudiantes que confían en un sistema de votación electrónica por medio de Internet para la Facultad de Ingeniería	77
19.	Porcentaje de conexiones a Internet por año en Guatemala	80
20.	Porcentaje de estudiantes según horas de utilización de Internet diario.	81
21.	Porcentaje de estudiantes por carrera que utilizan Internet en la Facultad de Ingeniería	82
22.	Porcentaje de estudiantes que conocen sobre los sistemas de votación electrónico	84
23.	Porcentaje de estudiantes por carrera que conocen el proceso de votación a cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería.....	86
24.	Porcentaje de estudiantes por género que conocen el proceso de votación a cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería.....	87
25.	Porcentaje de estudiantes por carrera que han votado en procesos de elección en la Facultad de Ingeniería	89
26.	Porcentaje de estudiantes por género que han votado en procesos de elección en la Facultad de Ingeniería.	90
27.	Porcentaje de abstencionismo de los estudiantes en un proceso de elección en la Facultad de Ingeniería según causa.	91
28.	Porcentaje de estudiantes que preferirían utilizar un sistema para votar con respecto a la cantidad de horas al día que se conectan a Internet ..	93
29.	Relación entre los sistemas que los estudiantes utilizarían en un proceso de votación en la Facultad de Ingeniería y la carrera que cursan.....	95
30.	Relación entre los sistemas que los estudiantes utilizarían en un proceso de votación en la Facultad de Ingeniería y la carrera que cursan.	96
31.	Porcentaje de estudiantes que desconfían en el proceso electoral según causa	98

32.	Porcentaje de confianza en el sistema actual versus el conocimiento del proceso electoral	100
33.	Porcentaje de confianza en un sistema votación electrónico presencial por carrera	101
34.	Porcentaje de estudiantes que desconfían en el proceso electoral según causa.....	103
35.	Porcentaje de confianza en un sistema votación electrónico remoto por carrera.....	105
36.	Porcentaje de estudiantes que desconfían en el sistema electrónico remoto según causa.....	107
37.	Porcentaje de estudiantes que desconfían en los distintos sistemas de votación.....	110
38.	Curva de costos de la tecnología en los procesos electorales.....	113

TABLAS

I.	Cantidad de estudiantes por carrera	55
II.	Ventajas y desventajas de la distribución de encuestas de forma personal	62
III.	Ventajas y desventajas de la distribución de encuestas de forma web o correo electrónico.....	63
IV.	Cantidad de estudiantes encuestados según género	64
V.	Cantidad de estudiantes encuestados según la carrera que cursa.....	65
VI.	Cantidad de estudiantes según las horas al día que utilizan Internet	67
VII.	Cantidad de estudiantes que conocen algún sistema de votación electrónico.....	68
VIII.	Cantidad de estudiantes que conocen el proceso de votación	70
IX.	Cantidad de estudiantes que han votado en un proceso de elección en la Facultad de Ingeniería.....	71

X.	Cantidad de estudiantes según el sistema de que utilizarían para votar.....	72
XI.	Cantidad de encuestados que confían en el sistema actual de votación en la Facultad de Ingeniería.....	74
XII.	Cantidad de encuestados que confían en un sistema de votación por medio de una urna electrónica en la Facultad de Ingeniería.....	75
XIII.	Cantidad de estudiantes que confían en un sistema de votación electrónico por medio de Internet para la Facultad de Ingeniería.....	76
XIV.	Porcentaje de estudiantes por carrera que conocen el proceso de votación a cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería.....	85
XV.	Cantidad de estudiantes que desconfían en el proceso electoral según causa.....	97
XVI.	Confianza en el sistema actual versus el conocimiento del proceso electoral.....	99
XVII.	Cantidad de estudiantes por motivo o causa de desconfianza en el sistema electrónico presencial.....	102
XVIII.	Cantidad de estudiantes por motivo o causa de desconfianza en el sistema electrónico presencial.....	106
XIX.	Cantidad de estudiantes que confían en los distintos sistemas de votación.....	109

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\$	Dólar estadounidense
%	Porcentaje

GLOSARIO

Brecha digital	Se define como la separación que existe entre las personas que utilizan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas.
Digital	Forma de almacenar información en valores discretos o discontinuos, unos y ceros.
<i>DRE</i>	<i>Direct-Recording Electronic</i> , sistema de urna electrónica de registro directo.
e-Democracia	Forma de fortalecer la democracia representativa introduciendo controles que esta no posee mediante la utilización de la tecnología.
Encuesta	Es un estudio observacional, en el cual el investigador busca recaudar datos de información por medio de un cuestionario prediseñado.
<i>IVR</i>	Respuesta de Voz Interactiva, del inglés “ <i>Interactive-Voice Response</i> ”

Paradigmas

Son un conjunto de conocimientos o creencias de una persona o grupo de personas, que forman una visión del mundo, que les define reglas y disposiciones de comportamiento ante circunstancias o eventos específicos.

Sistema de votación tradicional

Se refiere a un modelo de sistema que es conocido por todos, donde básicamente consiste en marcar una papeleta con el candidato del votante, luego se introduce la papeleta en la urna. Previamente a esto, el votante deberá identificarse con un documento de identificación que concuerde con la lista que tiene la mesa receptora del voto para validar al votante. Este proceso de votación tiene un tiempo estipulado para efectuar el sufragio.

TIC

Tecnología de la Información y Comunicación, es un conjunto de programas que consisten en almacenar, procesar, transmitir y presentar la información en distintos formatos, como por ejemplo textos, imágenes o sonidos.

Voto electrónico

El voto electrónico en un sentido más específico se define como la utilización de urnas electrónicas o cualquier otro medio electrónico capaz de captar la intención del voto al momento de realizarse el sufragio.

RESUMEN

Los procesos electorales hoy en día, se han convertido en un medio para el fortalecimiento de las democracias en los países con libertad de elegir a autoridades de gobierno. Este mismo mecanismo de toma de decisiones se refleja también en la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que también existen procesos electorales para elegir a candidatos a puestos administrativos en todo nivel. El sistema de votación que utiliza la universidad actualmente es un sistema de votación tradicional con papeleta.

Las tecnologías de la información y comunicación han venido a fortalecer el sistema de votación, creando sistemas de votación electrónica, los cuales se resumen en dos grandes categorías: sistema de votación electrónica remoto y sistema de votación electrónica presencial. Dentro de los sistemas de votación electrónica presencial, se puede mencionar el *DRE (Direct-Recording Electronic)*, el cual es una urna especializada para sistemas de votación electrónica, pueden tener un teclado electrónica o *touchscreen*, al momento de que el elector emite su voto se guarda en una base de datos y al finalizarse el proceso electoral, se contabilizan los votos de forma automática, dando resultados rápidos y fiables.

Como parte de la investigación se propuso un sistema de votación electrónica presencial *DRE* para la Facultad de Ingeniería, y se realizó una encuesta que permitió identificar las opiniones de los estudiantes con respecto al proceso de votación en Ingeniería, los sistemas de votación electrónica, y el conocimiento y confianza que tienen en cada uno de estos sistemas.

OBJETIVOS

General

Análisis del sistema de votación electrónica, definiendo así cuál de los distintos tipos es mejor aceptado por la población de estudiantes en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de tal forma que presente una solución a un sistema de elección democrático, legítimo y confiable.

Específicos

1. Tomar en cuenta al menos dos variables en la encuesta a realizar, que permitan determinar cuál es el sistema de votación electrónico más aceptado por los estudiantes.
2. Tomar una muestra representativa de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería para realizar la encuesta en un máximo de 3 meses a partir del inicio de la misma.
3. Determinar qué sistema de votación electrónica es el más aceptado por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.
4. Proponer un sistema de votación electrónico, que mejor se adecúe a las características específicas de la Facultad de Ingeniería.

5. Definir un presupuesto para el sistema de votación electrónico propuesto para la Facultad de Ingeniería.

INTRODUCCIÓN

Una elección es un proceso de toma de decisiones usado en las democracias modernas, donde los ciudadanos votan por sus candidatos preferidos para que actúen como sus representantes.

El proceso de elección se realiza mediante un sistema de votación. En la actualidad se dividen los sistemas de votación en dos categorías: tradicional y electrónico.

Un proceso de votación tradicional consiste en la implementación de un medio en la cual el individuo hace la elección de su candidato a través de papeletas, contabilizando las mismas de forma manual al finalizar el proceso.

El proceso de votación electrónico, también conocido como e-Voto, es la introducción de sistemas electrónicos al momento que la persona emite su voto, esto podría ser desde la digitalización de las papeletas hasta la sustitución completa del proceso de votación por un sistema más óptimo.

Así mismo, el sistema de votación electrónica se divide en dos categorías: voto electrónico remoto y voto electrónico presencial.

Dentro de la Facultad de Ingeniería se realizan elecciones a cargos administrativos como lo es Decanatura, Asociación de Estudiantes, Asociación de Congresos Estudiantiles, etc. las cuales se efectúan mediante una votación tradicional.

1. MARCO TEÓRICO

La democracia en Guatemala juega un papel importante dentro del ordenamiento jurídico, ya que es un Estado libre, soberano e independiente, la democracia se fortalece a través de un sistema de votación electoral.

1.1. El voto electrónico

Uno de los medios en que se puede desarrollar un sistema de votación electoral, es por medio del voto electrónico.

1.1.1. Conceptos claves

En esta sección se detallan los conceptos claves sobre el voto electrónico para tener una mejor comprensión y entendimiento en los próximos capítulos.

1.1.1.1. Elecciones

En las sociedades organizadas existen procedimientos establecidos y algunas reglas definidas con el objetivo de elegir a una o varias personas para ocupar un cargo o un puesto, que son representadas por medio de una votación que se realiza en un determinado momento. A todo este proceso se le llama elecciones.

Se tienen diferentes tipos de elecciones, éstas pueden ser de carácter privado o público, sin embargo, todas las elecciones están orientadas a

garantizar la legitimidad de un grupo de personas para un puesto en específico, con el afán de que la mayoría de participantes elijan a la misma persona.

Las condiciones y procedimientos en que se realiza una elección dependerá de las reglas que se definan para este proceso, independientemente del método que se elija, el objetivo será buscar el anonimato del votante en la elección.

1.1.1.2. Voto

Es el momento en el cual una persona toma una decisión para elegir a alguien en un proceso de elección, es la acción de emitir el voto. Se definen tres tipos de voto: voto válido, voto nulo, y voto en blanco. La forma en que se realiza el voto dependerá de las reglas que se hayan definido en la elección, así como las características que tienen cada tipo de voto.

El conteo de votos es fundamental en el proceso de elección y se determinan si los votos son válidos, nulos o en blanco, inclusive si existiera una impugnación para dicho voto.

La forma en que se realiza la votación es individual, y va diferir el sistema que estén utilizando, en la cual se pueden definir dos sistemas: manual y electrónico.

1.1.1.3. Digital

El concepto digital se define como la forma de almacenar información en valores discretos o discontinuos, unos y ceros.

1.1.1.4. Electrónico

El concepto electrónico se define como la inclusión de dispositivos digitales a un proceso previamente definido, con el fin de procesar la información generada por el mismo de una forma más eficiente, reduciendo así la probabilidad de error en la interpretación de la misma, optimizando también el mismo mediante la digitalización de su información, para la transmisión, recepción, procesamiento y almacenamiento.

1.1.2. Características del voto

Para que el voto electoral sea parte de una verdadera democracia debe de contar con las características fundamentales:

- Universal
- Libre
- Igual
- Directo
- Secreto

1.1.2.1. Universal

El término universal se refiere a que todos los ciudadanos tienen el derecho a ser elegidos y a elegir sin que se produzca exclusión de cualquier tipo, la cual no sea de carácter discriminatorio. No debe importar el sexo, el idioma, la raza, la religión, la clase social o pensamiento político. Sin embargo, sí se podrían considerar ciertos requisitos como tener cierta edad, ser residentes o nacionales de un país, o tener alguna restricción a nivel jurídico.

Se deben considerar los ciudadanos que tienen la capacidad de votar si existen en los registros del sistema electoral.

1.1.2.2. Libre

En un país que no contenga un sistema de votación para cambiar el gobierno cada cierto tiempo, no es un país libre. Sin embargo, que un país tenga elecciones tampoco significa que la votación será de forma libre. El concepto debe entenderse en el más estricto sentido de la palabra, como el derecho de votar sin ser coaccionado por otra persona al momento de emitir el sufragio. Los votantes deben de tener la libertad de poder elegir a su candidato de forma libre, presentando varias posibilidades entre la oferta política.

Al momento de que el sistema de votación presente un método de emisión del sufragio en la que el elector pueda votar de forma secreta, se estará asegurando que se tiene la ejecución de una votación libre, de lo contrario no sería una elección libre o un país libre.

1.1.2.3. Igual

Todos los votos serán contabilizados de manera igualitaria, es decir, que no habrá distinción entre un voto y otro. Todos los votos valdrán lo mismo en cuanto a su valor numérico. Así también, debe existir la misma cantidad de boletas por cada elector registrado, es decir, cada elector deberá recibir una sola boleta por cada candidatura.

1.1.2.4. Directo

Esta característica se refiere a que no debe existir un intermediario entre el voto y el candidato, es decir, que los mismos electores deberán elegir a sus candidatos, tomando en cuenta su voto para su candidato elegido. Si el voto del elector es para elegir a un intermediario el cual tiene compromisos adquiridos para elegir a alguien más no se está hablando de un voto directo.

1.1.2.5. Secreto

Una de las características más importantes en un sistema de votación, es que el voto debe ser secreto. Esto evitará la coacción del voto, y que los candidatos estén comprando votos, los electores podrán sentirse libres al momento de emitir el sufragio.

El sistema de votación deberá cumplir con las condiciones adecuadas para que el elector no pueda ser coaccionado al momento de votar, se le debe garantizar que su voto es secreto y que no existe registro de su vinculación entre el voto y su persona.

1.2. Las TICs en el proceso electoral

Las nuevas tecnologías forman parte de la cultura, con la que se vive a diario, permitiendo la comunicación entre las personas, como por ejemplo el celular, el Internet y la televisión.

1.2.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Las tecnologías de la información y comunicación son un conjunto de programas que consisten en almacenar, procesar, transmitir y presentar la información en distintos formatos, como por ejemplo textos, imágenes o sonidos.

Actualmente se vive en un ambiente donde se comparte y experimenta con la tecnología cada día, convirtiéndose en una parte esencial del estilo de vida de las personas. La sociedad en que se vive se ha convertido en una sociedad digital, en la cual los jóvenes se han involucrado con la tecnología de una forma más activa, debido a las exigencias de la educación hoy en día y la aplicación de las mismas en los sistemas educativos.

El desarrollo y la evolución que han tenido las TICs en los últimos años ha venido incrementándose con el avance de la tecnología y la transmisión de la información; esto en gran parte por el desarrollo del Internet, que permite una transmisión de información de todo tipo y en tiempo real. Con el avance de las TICs, la transmisión de la información se ha convertido en el principal apoyo para sistemas políticos, instituciones educativas, la industria, el comercio, la salud, y muchas otras áreas.

1.2.2. La función de las TICs en la participación ciudadana

La función de las TICs en la participación ciudadana es muy variada, y representan una herramienta fundamental para el proceso de democratización en la formación ciudadana. Las TICs pueden ser utilizadas dentro de un proceso electoral para diferentes acciones dependiendo del país y su relación al voto electoral, dentro de las principales está el registro de los ciudadanos en el

padrón electoral, el registro del voto electrónico, el cómputo del proceso de la votación electrónica, resultados del proceso electoral, entre otros.

Con el apoyo de las TICs, los ciudadanos tienen la capacidad de establecer mecanismos para la elaboración de procesos electorales más eficientes y de esta forma tener una participación más activa en la toma de decisiones a puestos de gobierno o de otras instituciones.

Una de las razones del uso de las TICs en la participación ciudadana es aumentar la participación de los mismos y aumentar la confianza en los procesos electorales, esto debido a que la sociedad demanda transparencia en los procesos electorales y la detección de fraude en los procesos electorales, lo cual no se ha logrado debido a la falta de un sistema automatizado; con la implementación de las TICs se busca solucionar la poca credibilidad que se puede llegar a tener en un sistema de votación.

1.2.3. La e-Democracia

La democracia tradicional es una forma de organizar un grupo de personas, en la cual la soberanía del poder está en la totalidad de sus integrantes y estos eligen o seleccionan sus principales autoridades mediante elecciones populares.

La democracia se divide en dos categorías: democracia directa y democracia indirecta o representativa. La democracia directa, es la cual en la que el pueblo o sus integrantes tienen la soberanía en la toma de decisiones, esto mediante asambleas públicas, este tipo de democracia es la que definieron los fundadores de la democracia.

La democracia indirecta o representativa, es aquella en la que sus integrantes eligen representantes, para que estos velen por sus intereses. En el caso de un sistema de gobierno democrático el poder se encuentra en el pueblo y este elige a sus mandatarios para que estos velen por los intereses del pueblo.

La democracia electrónica o e-Democracia, no es un nuevo tipo de democracia, sino una forma de fortalecer la democracia representativa, introduciendo controles que esta no posee mediante la utilización de las TICs, las cuales ayudarán a mejorar la experiencia del ciudadano en un proceso democrático.

1.2.3.1. Oportunidades y amenazas de la e-Democracia

Oportunidades:

- Que los procesos democráticos sean mejores mediante la involucración de las TICs.
- Dar mayor participación a los ciudadanos en la democracia y sus decisiones.
- Proveer los medios digitales necesarios para la transparencia y confiabilidad en los procesos políticos.
- Poseer procesos democráticos totalmente auditables.
- Mejor utilización de los recursos tanto económicos como humanos.

Amenazas:

- La brecha digital que existe entre la gente con acceso a la tecnología y la que no.
- Desconfianza de los ciudadanos en la integridad de la información almacenada digitalmente por posibles alteraciones.
- Posibilidad de ataques de informáticos, a los sistemas de votación, pudiendo modificar los datos y resultados de los mismos.
- Integridad de las aplicaciones utilizadas en la automatización de procesos.

1.2.4. ¿Qué es el voto electrónico?

El voto electrónico, también conocido como e-Voto, es la introducción de sistemas electrónicos a los procesos que involucran un proceso electoral, estos podrían ser desde la digitalización de las papeletas hasta la sustitución completa del proceso mismo por un sistema más completo, ágil, preciso, confiable y transparente que el sistema de votación tradicional.

El voto electrónico en un sentido más específico se define como la utilización de urnas electrónicas o cualquier otro medio electrónico capaz de captar la intención del voto al momento de realizarse el sufragio.

También es importante tomar en cuenta que todo sistema de votación electrónico deberá garantizar el respeto a los principios fundamentales del voto: universal, libre, igual, secreto y directo.

Los sistemas de votación electrónico se dividen en dos grandes categorías: remoto o presencial, los cuales se definen a detalle en próximos capítulos.

2. ANTECEDENTES EN EL VOTO ELECTRÓNICO

En este apartado se detallan algunas experiencias que se ha tenido con el voto electrónico en diferentes países de todo el mundo, tanto a nivel gubernamental como universitario.

2.1. Ámbito internacional

Varios países de Latinoamérica y Europa han implementado un sistema de votación electrónica para elecciones a cargos populares. Las razones por las cuales algunos países se han visto en la necesidad de implementar modelos de votación como lo es el electrónico, son varias; desde los fraudes que han llegado a padecer, hasta la poca participación ciudadana en los procesos electorales.

Los avances tecnológicos y las experiencias que los distintos países han tenido, han venido a incrementar el uso de sistemas de votación electrónico, cada vez más países se ven en la necesidad de cambiar la forma en que se realizan los procesos electorales.

2.1.1. Brasil

Después de pasar por varios años la experiencia en la votación electrónica de mala manera, se establece en 1996 finalmente las normativas para la utilización de aparatos electrónicos para realizar la votación electrónica, empezando con un tercio del electorado, llegando al 100 por ciento en el 2000.

Brasil es uno de los países que más avances ha tenido en la implementación de un sistema de votación electrónica. Como en otros países uno de los principales motivos para la implementación de este sistema fue por los fraudes electorales que habían sufrido, así como la necesidad de disminuir el tiempo en emitir el sufragio, otro de los motivos importantes fue proveer el acceso al voto a gente analfabeta.

2.1.2. Venezuela

La implementación de un sistema automatizado para una votación electrónica, llegó a los venezolanos en el 2004 con el objetivo de garantizar la transparencia y la confianza en los resultados. El proceso que se utilizaba antes que era totalmente manual, el mismo fue sustituido por urnas electrónicas.

El sistema que ahora utilizan es a través de máquinas *touchscreen* el cual imprime el voto en un papel térmico permitiendo auditar el sistema de votación.

Los electores deben presionar la pantalla, seleccionando a su candidato, y para confirmar su voto, presionan el botón de Votar. Al presionar este botón, el sistema emite un sonido el cual indica que ya se terminó el proceso e imprime el voto en papel.

2.1.3. Estonia

La ley *iVoting* se realizó en el 2005 para proporcionar a los votantes un medio de comunicación alternativo, para participar en el proceso de votación a través de Internet, por medio de una tarjeta de identificación válida.

2.1.4. Bélgica

Uno de los pioneros en realizar el voto electrónico fueron los belgas, ya que en el 1991 implementaron *Digivote*, programa que llevaría todo el sistema automatizado de votación electrónica. El proveedor de este sistema se llama *Steria*.

El sistema de votación que utilizan es por registro directo y cuenta con un sistema *touchscreen* y una tarjeta magnética para habilitar la máquina y registrar el sufragio.

Los electores utilizan un lápiz óptico para emitir el voto quedando almacenado en la tarjeta magnética, esta tarjeta puede ser auditada en caso de cualquier duda en los resultados de cierta urna.

2.1.5. India

Debido a múltiple fraudes electorales en la India, ellos decidieron implementar el sistema de votación electrónica, este a su vez, tendría la intención de disminuir la violencia que se generaba en las elecciones generales del país. A diferencia de otros países, la India optó por tener urnas electrónicas bastantes sencillas, ya que estas urnas no están conectadas a alguna red, sino cuentan con un chip central, en el cual se concentra la información del voto emitido. Esto hace que algún intento de *hackear* y vulnerar el sistema de votación electrónica sea imposible. Las urnas son llevadas físicamente al centro de votación en la cual se contabilizan los resultados de cada máquina.

2.1.6. Estados Unidos de Norte América

Éste es uno de los países con más experiencia en procesos de votación electrónica, han creado una Comisión Electoral Federal para establecer un marco legal y regular las votaciones electrónicas en todo el país. Ésto ha asegurado que varias empresas que han deseado implementar estos sistemas, hayan sido sometidas a varias pruebas previas a su autorización para procesos electorales, detectando en las mismas muchas vulnerabilidades.

2.1.7. Costa Rica

Uno de los países centroamericanos que ha decidido implementar sistemas de votación electrónica es Costa Rica, utilizando computadoras, en las cual se les instala el software para utilizar el sistema de votación electrónica. El sistema despliega el listado de candidatos, donde el elector introducirá el número del candidato de su elección, confirmando su intención de voto, se imprimirá el voto del elector, el cual procederá a introducir la boleta en la urna. Finalmente las máquinas contienen módems que envían la información al centro de votación principal.

2.2. Ámbito nacional

Actualmente en Guatemala no se encuentra implementado ningún sistema de votación electrónica para las elecciones nacionales. Hasta el momento la única incursión en sistemas de este tipo, se ha tenido por parte del Congreso de la República, el cual el día 5 de abril del 2011 aprobó las reformas a la Ley Orgánica del Legislativo mediante el Decreto 4-2011.

Este Decreto modifica algunos artículos de la Ley Orgánica del Congreso, el cual obliga a los diputados a utilizar un tablero electrónico para emitir su voto y verificar sus asistencia en el pleno, además de almacenar el histórico de la decisión del voto de cada uno de los diputados, aunque el anonimato es uno de los principales principios del voto, en este caso, se debe almacenar el voto debido a que los diputados son los representantes del pueblo y deben rendir cuentas de sus decisiones al mismo, dando así mayor transparencia a los procesos legislativos tratados en el Congreso de la República.

2.2.1. Ámbito universitario

Se ha hablado de la experiencia que han tenido algunos países con respecto al uso de sistemas de votación electrónicos en los procesos electorales, pero también en muchas universidades se llevan a cabo este tipo de procesos electorales, sin embargo, no existe mucha experiencia con respecto a la implementación de sistemas electrónicos en universidades de Guatemala.

A continuación se mencionan algunos ejemplos de universidades de otros países y la experiencia que han tenido en sus procesos de votación electrónica.

2.2.1.1. Universidad San Pablo-CEU

La universidad ha implementado un sistema de votación electrónica con la ayuda de un sistema llamado INDRA, la primera elección de delegados a través de un solo clic.

Más de 600 alumnos han tenido la oportunidad de utilizar este sistema para elegir a sus delegados, el sistema les presenta a sus candidatos y los

estudiantes los eligen haciendo un clic sobre su candidato. Este sistema resguarda el anonimato y el vínculo entre sus estudiantes y el voto. Hace el recuento de los votos y proporciona los resultados de la votación. La comunicación la hace a través de Internet y la transmisión del voto es en tiempo real.

2.2.1.2. Universidad Politécnica de Catalunya

La motivación de la universidad para implementar un proceso de votación electrónica radicó en aumentar la participación de sus estudiantes, la optimización de los recursos tanto como humano y papel, facilitar y hacer mucho más ágil el proceso de votación.

El proveedor encargado de liderar la implementación del sistema de votación electrónico fue *SCYTL*, la solución se realiza por medio de una urna electrónica.

3. SISTEMAS DE VOTACIÓN

Se le llama sistema de votación a la forma de elegir entre varias opciones y la decisión es tomada por los votantes. Estos sistemas deben contener un conjunto de reglas que indican cómo se debe votar, contabilizar los votos, mostrar los resultados y auditar el sistema. Existen tres sistemas de votación:

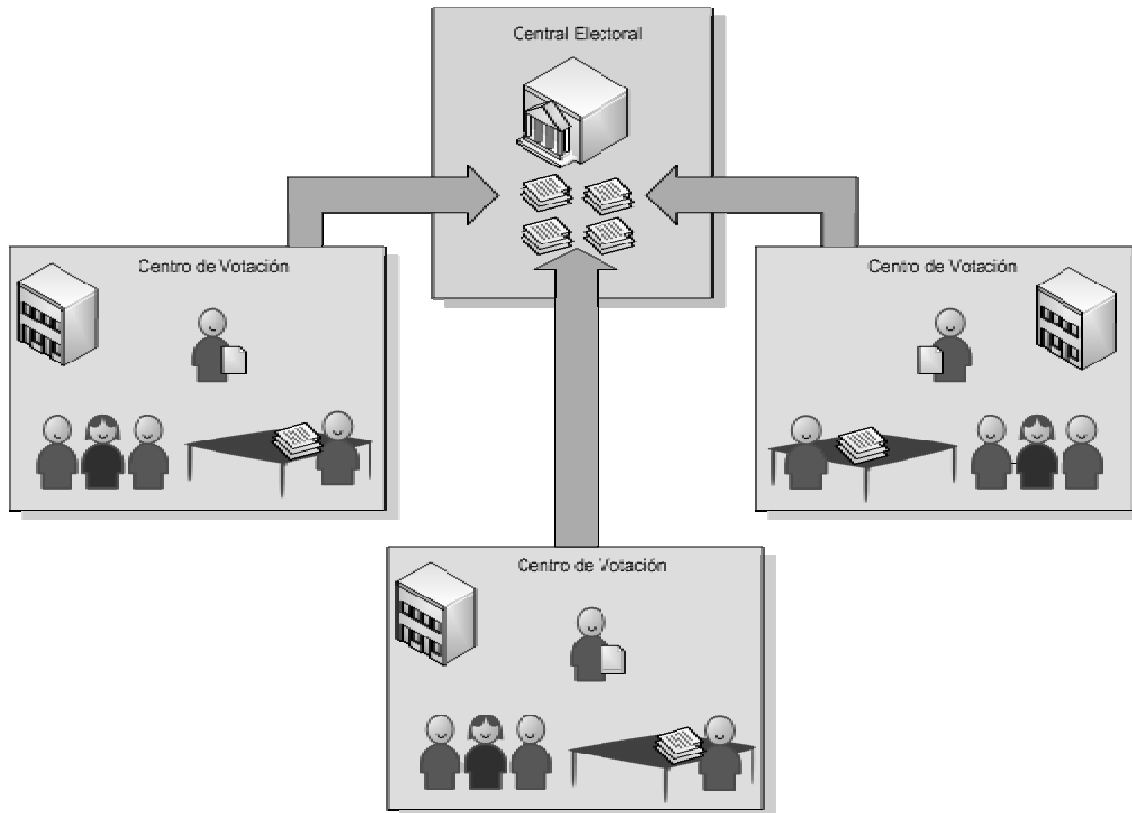
- Sistema de votación tradicional
- Sistema de votación electrónica remota
- Sistema de votación electrónica presencial

3.1. Sistema de votación tradicional

El sistema de votación tradicional se refiere al modelo de votación que es conocido por todos, el cual consiste en marcar una papeleta sobre el candidato del votante, y luego se introduce la papeleta en la urna. Previamente a esto el votante deberá identificarse con un documento de identificación que concuerde con la lista que tiene la mesa receptora del voto para validar su identidad. Este proceso tiene un tiempo estipulado para efectuar el sufragio.

Otros elementos importantes que se integran en este sistema de votación tradicional es el conteo de votos, el cual lo realiza el responsable de cada mesa al momento de finalizar las votaciones, validando cada papeleta para verificar si el voto es válido o no, posteriormente se suscribe un acta con los resultados obtenidos en cada mesa y se envía a la sede central, en donde se contabilizan los resultados finales de todas las mesas (ver figura 1).

Figura 1. **Sistema de votación tradicional**



Fuente: elaboración propia, programa Visio.

Características principales:

- Existe mayor confianza por parte del votante al realizar su voto de forma presencial, sin embargo, en todo proceso en el cual hay intervención humana, se pueden cometer errores o realizar acciones fuera de la ley.
- Existe una lista o padrón electoral, donde se encuentran las personas que están autorizadas para votar.

- Las papeletas se depositan en urnas cerradas, las cuales no son abiertas hasta finalizar el tiempo de votación para realizar el recuento de los mismos.
- El recuento de los votos se realiza de forma manual.
- Debido a que el proceso no es automatizado, se pueden llegar a tener colas en las mesas receptoras.
- Debido a que se requiere que el sufragio se realice de forma presencial, no todos los votantes pueden llegar a los centros de votación para emitir su sufragio, esto puede deberse a que el centro de votación no está accesible para ellos o por alguna u otra razón les es imposible llegar a votar, teniéndose así un alto nivel de abstencionismo en el proceso electoral.

3.2. Sistema de votación electrónico presencial

El procedimiento general del sufragio en un sistema de votación electrónico presencial está basado en el sistema tradicional, sin embargo, difiere en el uso de las TICs para su desarrollo y la implementación del mismo. Es decir, los elementos básicos del proceso como lo es la identificación del votante, emisión del sufragio y conteo de votos siempre se realizan de forma presencial en un centro de votación autorizado, pero con la ayuda de la tecnología se logra que estos sean más eficientes en tiempo y costos así como le agilización del proceso mismo.

Entre los sistemas de votación electrónicos presenciales se pueden mencionar:

- Sistema de urna electrónica con papeleta
- Sistema de urna electrónica de registro directo
- Sistema de puestos de votación con Internet/Intranet

Cabe mencionar que cada uno de estos sistemas, se detallarán de manera individual más adelante, ya que, aunque todos tienen en común sus funciones básicas, utilizan diferentes mecanismos de tecnología para su desarrollo.

A continuación se mencionan algunas de las características en común de estos sistemas:

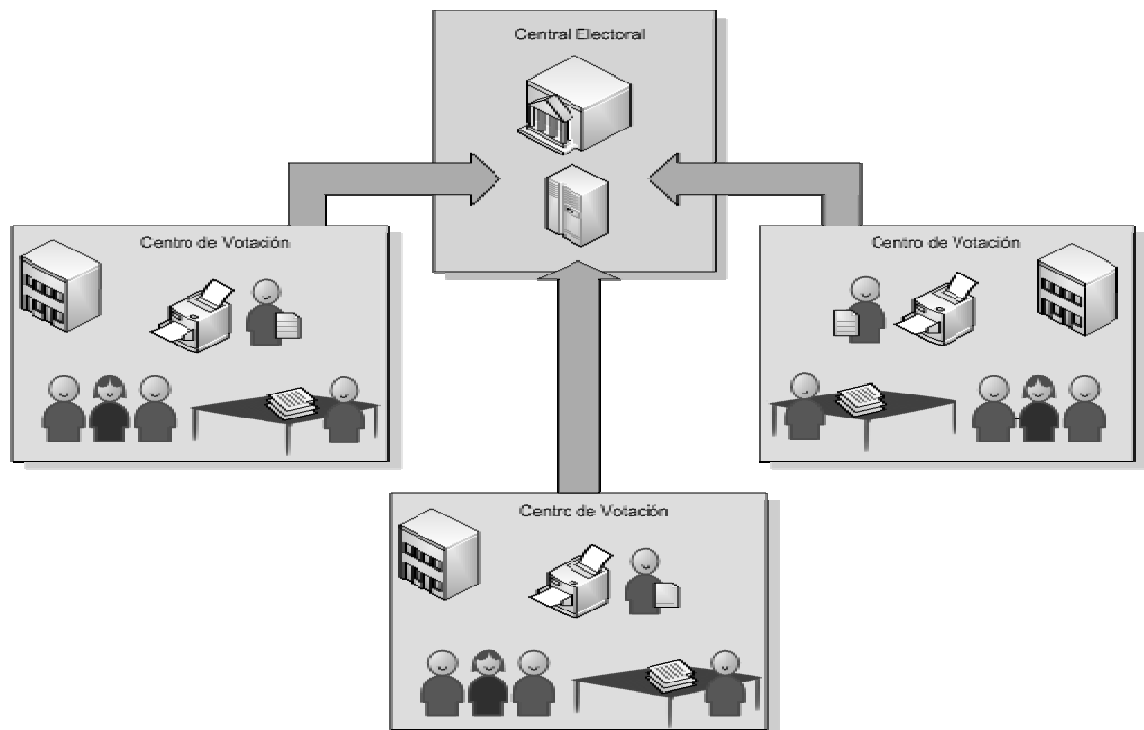
- Se agilizan los procesos que involucran la emisión de sufragios mediante la utilización de las TICs.
- El registro de los votos es directo y de forma presencial, lo cual permite que al momento de cerrar el proceso de votación, se obtiene el recuento de los votos, de una forma más rápida y eficiente.
- Únicamente votan las personas que estén en el listado oficial de votación o padrón electoral.
- Se garantiza que el votante realice el sufragio una sola vez.

3.2.1. Sistema de urna electrónica con papeleta

El sistema de urna electrónica con papeleta establece los mismos procedimientos del sistema de votación tradicional, que implica que la persona vote de manera presencial, en la cual debe de llegar a la mesa receptora de votos para emitir su sufragio (ver figura 2). La diferencia radica en el mecanismo que se utiliza al momento de emitir el sufragio, este se puede realizar mediante dos métodos:

- Sistemas de votación mediante tarjeta perforada
- Sistemas de votación óptico

Figura 2. Sistema de urna electrónica con papeleta



Fuente: elaboración propia, programa Visio.

El sistema de votación mediante tarjeta perforada es un método que empezó a implementarse en los años 60, el cual utiliza una tarjeta de papel donde se selecciona el candidato perforando la papeleta por medio de un mecanismo diseñado para esta acción, luego se introduce en la urna que lee la opción y registra el sufragio. Sin embargo, la identificación de los votantes y las emisiones de actas son iguales a un sistema tradicional.

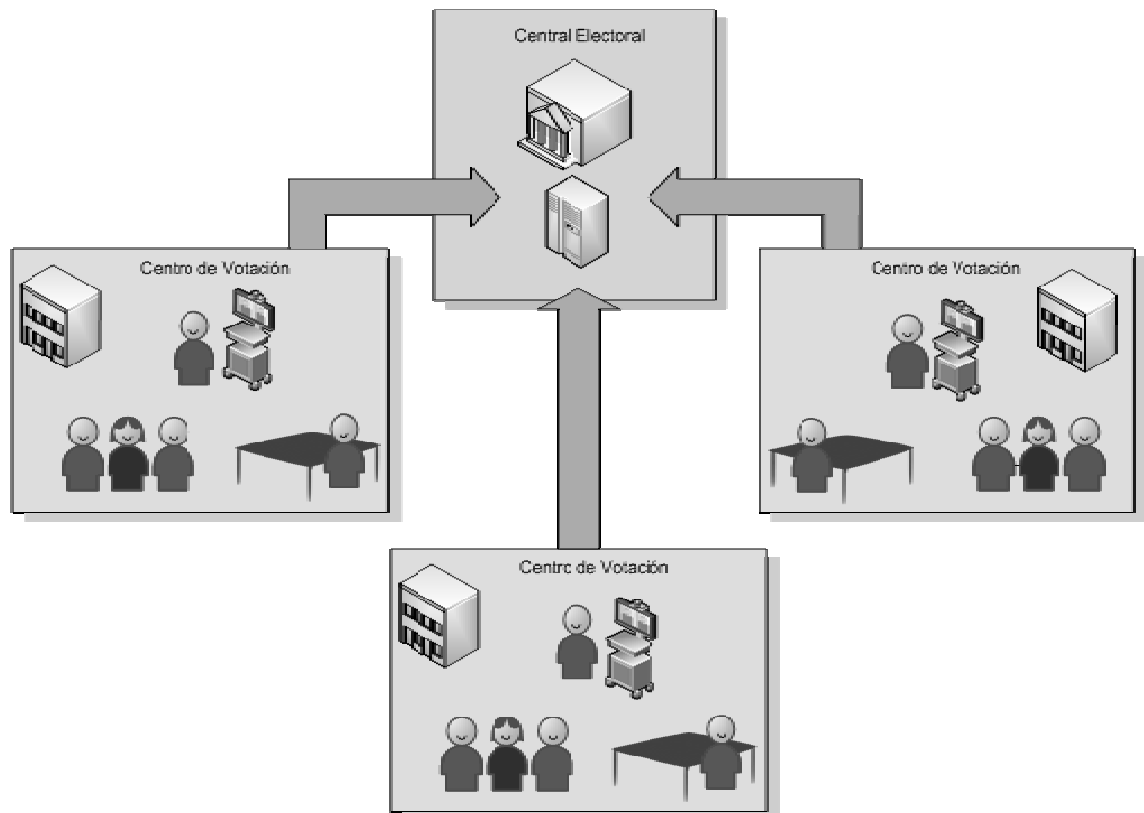
El sistema de votación óptico utiliza un tipo de papel especial donde los votantes seleccionan manualmente su candidato predilecto, luego se introduce en un escáner óptico que lee las marcas seleccionadas por el votante y el sufragio se registra de manera electrónica. También existen otros métodos de escaneo óptico que se basan en el reconocimiento óptico de caracteres y el reconocimiento inteligente de caracteres.

3.2.2. Sistema de urna electrónica de registro directo

Estos sistemas también son conocidos como *DRE* por sus siglas en inglés (*Direct Recording Electronic*). Básicamente lo constituyen computadoras que contienen una pantalla que por medio de un lápiz óptico si ésta es *touchscreen*; o por medio de botones adicionales que permiten seleccionar el candidato favorito. Se procesa el sufragio por medio de programas de computación, luego del cierre de votación se tabulan los datos de cada urna.

Algunos sistemas *DRE* podrán tener un sistema de identificación adicional permitiendo que los votantes puedan realizar su sufragio en cualquier urna, dando la posibilidad de eliminar el padrón electoral de forma física en cada mesa de votación, pero el sistema deberá tener la capacidad de verificar y validar al votante.

Figura 3. Sistema de urna electrónica de registro directo



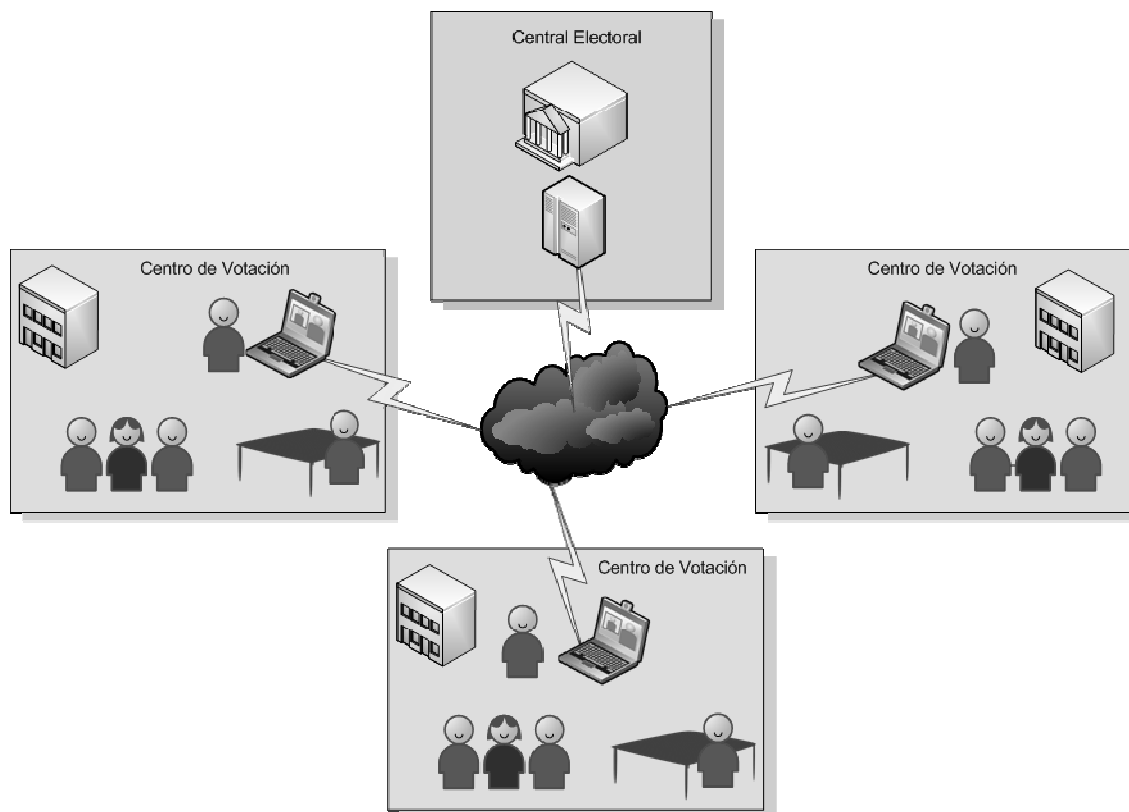
Fuente: elaboración propia, programa Visio.

Entre las principales ventajas de este sistema está el conteo de votos de forma más rápida que el tradicional, obteniéndose resultados de forma inmediata una vez terminado el período de votaciones. No se requiere de papeletas para el proceso de votación sino que se almacenan las imágenes de la pantalla al momento de realizarse el sufragio. Es de hacer notar que algunos sistemas *DRE* incluyen teclados *braille* para personas con discapacidad visual.

3.2.3. Sistema de puestos de votación Internet/Intranet

Es uno de los sistemas más innovadores en un proceso electoral en el que intervienen las TICs. Es el sistema de puestos de votación cuyos datos son transmitidos a través de una red de comunicaciones, la cual puede ser una red pública (Internet) o una red privada (Intranet). El sufragio se realiza a través de equipos de computación ubicados en los centros de votación, que están conectados a la Central Electoral no guardando ninguna información dentro de dichos equipos.

Figura 4. Sistema de puestos de votación Internet/Intranet



Fuente: elaboración propia, programa Visio.

Este sistema de votación verifica y valida que el votante exista en los registros de la base de datos del sistema, la cual fue previamente cargada con la información de las personas con derecho a votar. Asimismo, el sistema proporciona una doble confirmación del voto, contabilizándolo una sola vez. Finalmente se envía la información por medio de Internet o Intranet al centro de votación principal en donde se consolidan los sufragios de todas las mesas receptoras (ver figura 4.).

Un punto importante a tomar en cuenta en este tipo de sistemas que utilizan tecnología para la emisión del sufragio es que el proceso de votación se torna más complejo para aquellas personas que no están familiarizadas con la tecnología, debido a esto se requiere que se establezca un período de capacitación por parte de los entes involucrados previo a las votaciones para que estas personas se familiaricen con la metodología de votación.

Para minimizar este inconveniente, se tiene la opción del sistema de votación asistido, el cual puede ser utilizado al momento de realizar el sufragio.

3.3. Sistema de votación electrónico remota

Los sistemas de votación electrónico remoto, son todos aquellos en los cuales todos los datos del proceso electoral, así como también los sufragios emitidos son transmitidos mediante una red de comunicación, la cual puede ser pública o privada según sea la necesidad, esto permite que el sufragio se realice de forma remota, eliminando así la necesidad de presentarse en un centro de votación autorizado para emitir el sufragio.

Estos sistemas de votación se dividen en distintos tipos según el medio de comunicación que utilizan para transmitir los datos, entre los cuales se tienen:

- Sistemas de votación por Internet
- Sistema de votación a través de mensajes de texto
- Sistemas de votación mediante tecnología *IVR*

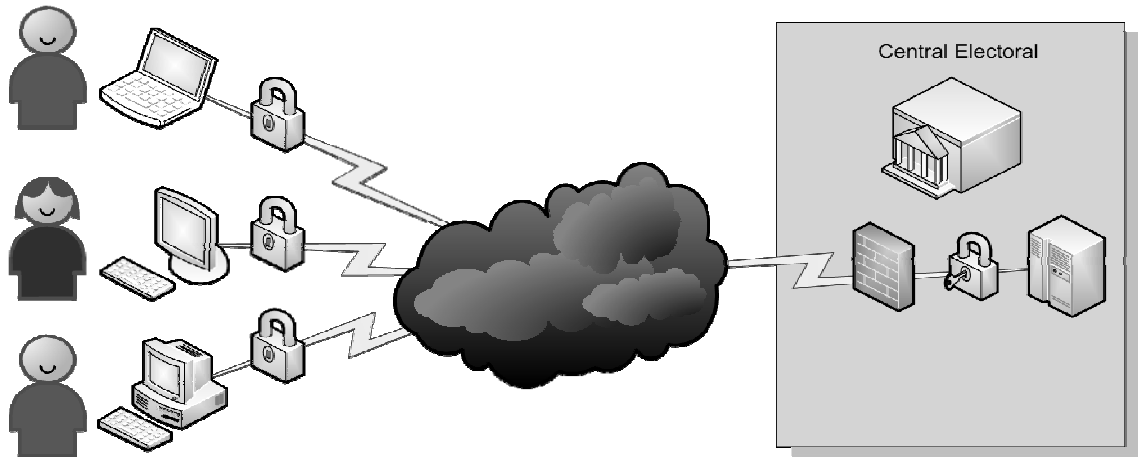
3.3.1. Sistema de votación por Internet

Este sistema de votación es aquel que utiliza como medio de comunicación para transmitir los sufragios emitidos el Internet. Para ello cada votante deberá poseer un código de acceso único y/o certificado digital que le permita acceder al sistema de forma segura y secreta para realizar su sufragio, proporcionando éste una reproducción digital de las papeletas de votación tradicionales.

Ya que el acceso al sistema es por Internet, permite al votante realizar su voto desde cualquier parte que tenga acceso a la misma, dando al votante la posibilidad de realizar su sufragio desde la comodidad de su casa u oficina, únicamente se deben tener los controles adecuados para asegurar la disponibilidad del sistema a todo momento.

La transmisión de los votos es de forma inmediata al momento de realizarse el sufragio pues el recuento de los mismos se realiza en forma automática. Con esto se reduce el tiempo de la consolidación de los votos, así como la presentación de los resultados finales al menor tiempo.

Figura 5. **Sistema de votación por Internet**



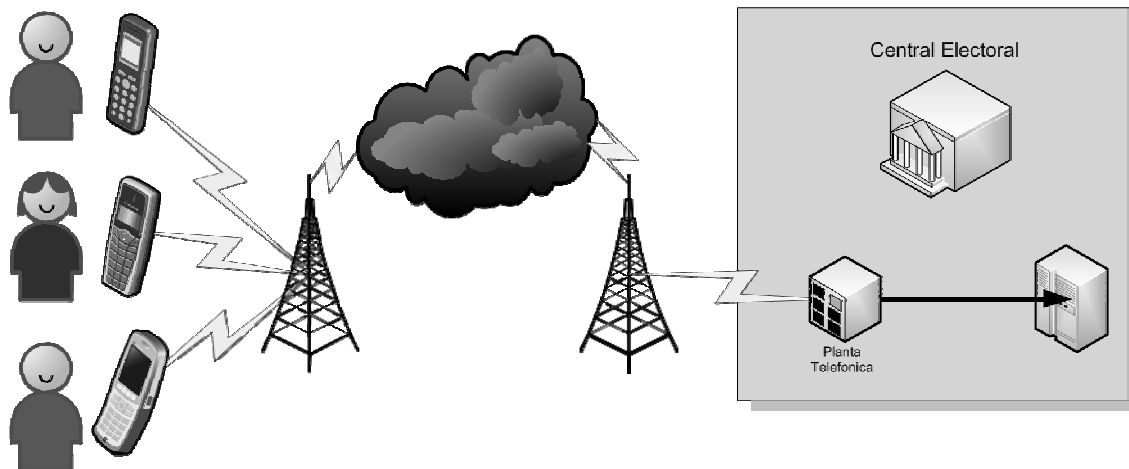
Fuente: elaboración propia, programa Visio.

Con este sistema se elimina la necesidad de papeletas físicas, lo cual tiene ahorros considerables en el procesos de votación, además de ser de beneficio al medio ambiente, otro ahorro es la cantidad de personal necesario para la organización, ya que se eliminan los centros de votación.

3.3.2. Sistema de votación a través de mensajes de texto

El sistema de votación por mensaje de texto o *SMS* consiste en la emisión del sufragio a través de mensajes de texto enviados desde un teléfono móvil o cualquier otro dispositivo con acceso a este servicio. El votante envía un *SMS* a un número determinado el día de las votaciones dentro del horario establecido, dicho mensaje debe tener un formato específico que contenga el número de identificación del votante, así como la intención de voto para que el sufragio se realice de forma correcta, una vez el sistema reciba dicho mensaje valida la información contenida en éste y de no encontrarse ningún error el mismo envía una confirmación al votante.

Figura 6. **Sistema de votación por mensajes de texto**



Fuente: elaboración propia, programa Visio.

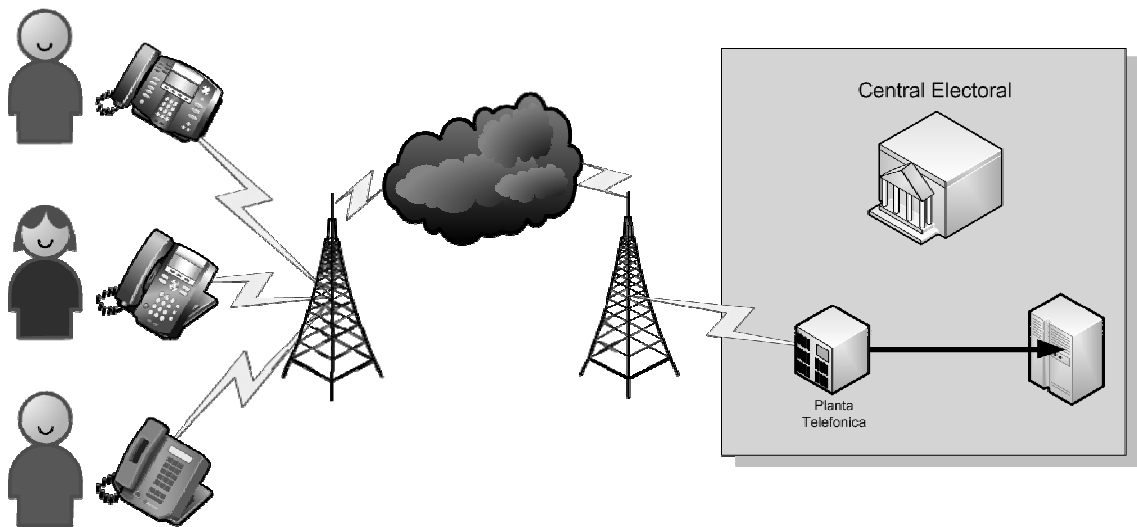
El sistema de telefonía móvil es un servicio con mayor alcance que la Internet, lo cual es de gran beneficio ya que será mucho más equitativo el acceso a las votaciones. Una desventaja impactante de este sistema, es que trae un costo asociado para el votante al momento de emitir su sufragio por SMS, dicho costo debería de ser sufragado por las entidades organizadoras de las elecciones.

3.3.3. **Sistema de votación mediante tecnología IVR**

Al igual que un sistema de votación a través de SMS, el sistema de votación a través de tecnología IVR (Respuesta de Voz Interactiva, del inglés “*Interactive Voice Response*”) se realiza por medio de una llamada a un número telefónico determinado desde un teléfono de línea fija o móvil.

El sistema solicita el número de identificación único del votante, así como la intención de voto del mismo, los cuales pueden ser ingresados al sistema marcándolos en el teléfono o de forma hablada al sistema de reconocimiento de voz, una vez validados los datos ingresados el sistema realiza la confirmación de los mismos al votante previo a la emisión de sufragio, una vez confirmados estos, se realiza el sufragio almacenando así el voto emitido.

Figura 7. **Sistema de votación por tecnología IVR**



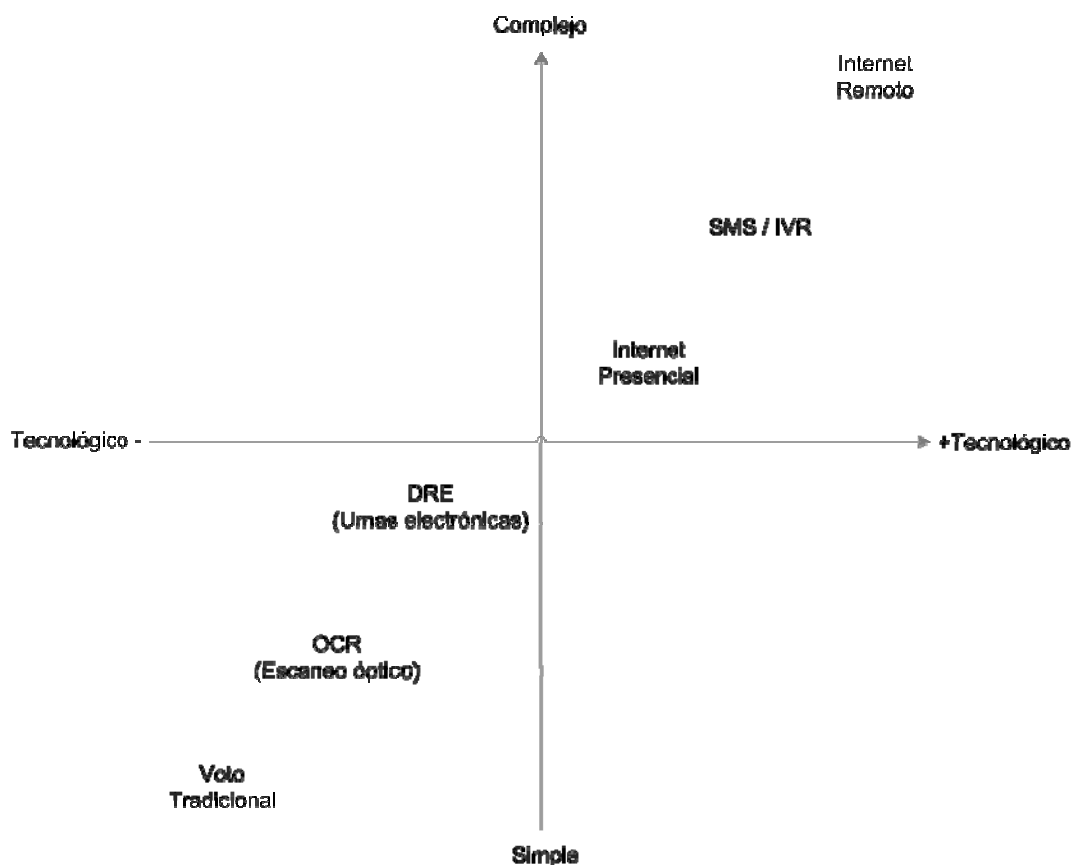
Fuente: elaboración propia, programa Visio.

3.4. **Análisis de complejidad en los sistemas de votación**

La inclusión de las TICs al proceso electoral busca hacer más eficiente la administración y tener una mayor transparencia en cada una de las etapas de dicho proceso, manteniendo las garantías del voto: universal, libre, igual, secreto y directo.

Cada sistema de votación hace la inclusión de las TICs a distintos niveles, desde automatizar el recuento de los votos, como los sistemas de urna electrónica con papeleta, hasta sustituir por completo la forma de realizar las votaciones, como por ejemplo un sistema de votación remoto por Internet. Estas modificaciones al proceso electoral le añaden complejidad al mismo (ver figura 8), haciendo que la comprensión del proceso para el votante requiera de conocimientos adicionales de tecnología.

Figura 8. **Complejidad en los sistemas de votación**



Fuente: elaboración propia, programa Visio.

Es de tomar en cuenta que al momento de implementar un sistema de votación que éste no sea demasiado complejo para el votante, para evitar un rechazo al mismo, ya que puede afectar tanto la participación en las elecciones, la confianza en él afectando por ende los resultados de las votaciones.

3.5. Fortalezas y debilidades de los sistemas de votación

Se deben identificar las fortalezas y debilidades de cada sistema de votación, esto con el objetivo de tener un análisis más certero de cada sistema mencionado y así poder elegir el que mejor se adapte al proceso electoral.

3.5.1 Sistema de votación tradicional

El sistema de votación tradicional es de los más utilizados en la actualidad por los distintos beneficios que provee, entre los cuales se pueden mencionar:

- Por su familiaridad el proceso posee un nivel de confianza alto entre los votantes, lo cual permite tener una mejor aceptación de los resultados finales del proceso de votación.
- La simplicidad del proceso facilita su comprensión en todos los niveles sociales, no requiriendo avanzados conocimientos tecnológicos para la realización del sufragio.

Aunque este sistema es uno de los más utilizados, se hace necesario su automatización y modernización por contar con algunas desventajas, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- El nivel de participación en sistemas de votación tradicional es bajo, ya que es difícil tener centros de votación al alcance de todos los ciudadanos.
- Otro factor que afecta el nivel de participación es el tiempo que requiere realizar el sufragio ya que el proceso mismo es más lento por la falta de automatización.
- Se tienen altos costos en papelería para la impresión de papeletas de votación así como costos de alquiler de los distintos centros de votación.
- Ya que el recuento de votos se realiza de forma manual y el mismo es un proceso lento, el resultado de las votaciones no se tendrá hasta avanzado el tiempo de finalización de las votaciones.
- Por ser el proceso manual la auditoria del mismo es demasiado compleja y difícil de realizar.
- Debido a que varios de los procesos son manuales hay una alta posibilidad que exista un error en el recuento de votos.

3.5.2. Sistema de votación electrónico presencial

Los sistemas de votación presencial buscan eliminar las desventajas que un sistema de votación tradicional posee, mediante la introducción de las TICs al proceso mismo, logrando con esto eliminar las debilidades que el tradicional posee, además de obtener mayores beneficios entre los cuales se pueden mencionar:

- Reducción de tiempo necesario para la realización del sufragio debido a la automatización de los procesos que éste involucra.
- Modernización del proceso de votación mediante la implementación de las TICs.
- Las distintas tecnologías utilizadas en este tipo de sistemas permite tener los resultados de la votación de forma más rápida, ya que el conteo es de forma automática.
- Reducción de la posibilidad del error humano, minimizando el involucramiento del mismo a lo largo del proceso de votación.
- Ya que el recuento de los datos es automático, el proceso es totalmente auditable.

Los sistemas de votación electrónico presencial poseen debilidades que se deben tomar en cuenta antes de implementar un sistema de este tipo:

- Una de las debilidades que más impacta es la brecha que existe entre las personas y el conocimiento de la tecnología, ya que no todas las personas poseen el mismo nivel en dicha materia, por lo que el voto ya no será accesible a todos los ciudadanos de forma equitativa.
- Por la falta de familiaridad de este tipo de proceso de votación, ocasiona un alto nivel de desconfianza en el mismo por parte de los votantes, lo cual puede llegar a afectar la participación en el proceso.

- Se tienen altos costos de implementación de los sistemas tecnológicos necesarios para este tipo de sistemas.

3.5.3. Sistema de votación electrónico remoto

El realizar un proceso de votación mediante un sistema electrónico remoto involucra nuevas tecnologías, lo cual provee un gran número de beneficios entre los cuales se pueden mencionar:

- Permite al votante ejercer su sufragio desde cualquier parte que tenga acceso a la red de comunicación utilizada, proveyendo un ahorro del tiempo de los votantes, permitiéndoles realizar su voto de una forma más eficiente desde cualquier parte como su casa u oficina, sin tener que trasladarse así como realizar colas.
- El proceso de recuento de votos es mucho más eficiente, pudiendo tenerse el resultado a pocas horas de finalizado el período de votaciones.
- Reducción de la posibilidad de error humano en el recuento de votos ya que el sistema es el encargado de realizar este proceso.
- Ahorro en los costos asociados en implementar las distintas localidades para los centros de votación, también se tendrías ahorros sustanciales en la eliminación de los costos de la impresión de papeletas.
- Posibilita a las personas que están en el extranjero a realizar su voto desde cualquier parte del mundo.

Aunque el sistema de votación electrónico remoto trae muchos beneficios, todavía posee algunas debilidades tanto a nivel sociológico como tecnológicos, entre los cuales se pueden mencionar:

- No provee un acceso al voto de forma equitativa para todos los votantes, como por ejemplo sectores rurales en los cuales no existe fácil acceso a Internet, además no todos los votantes tendrán los conocimientos tecnológicos necesarios para poder realizar su voto.
- Aunque el sufragio se puede realizar desde cualquier parte, esto no asegura que el voto sea libre, ya que el mismo se realiza de forma privada no existiendo forma de verificar que el votante pueda ser coaccionado al votar, obligándolo a elegir de cierta forma.
- Si bien el votante posee un número de identificación único el cual le permite acceder al sistema para realizar su voto, esto no asegura la identidad del votante al momento de realizar el sufragio, ya que el mismo puede estar siendo suplantado, por lo cual se requieren controles adicionales que permitan asegurar la identidad del votante volviendo el sistemas mucho más costoso.
- Estos sistemas de votación deben de adoptar medidas de seguridad contra ataques informáticos, como lo son ataques de denegación de servicio, así como asegurar la integridad del voto al momento de su transmisión.

4. RETOS Y OPORTUNIDADES DEL VOTO ELECTRÓNICO

Cuando se habla del voto electrónico, se puede generar un rechazo dependiendo del entorno en que se utiliza. Sin embargo, deben resaltarse los factores importantes que éste aporta, ya que permite que el proceso de votación electoral sea más confiable, que haya mayor participación de votantes y que el voto sea libre y secreto.

4.1. Aceptación y confianza en el proceso electoral electrónico

La aceptación y confianza en un proceso electoral es de suma importancia, ya que de esto dependerá en gran manera la participación que se obtenga, así como el nivel de aceptación tanto del proceso como de los resultados del mismo.

La inclusión de tecnología en el proceso electoral creará cierto nivel de desconfianza si no se hace un trabajo de culturización previo a las elecciones, para que los votantes comprendan el nuevo proceso de votación, entendiendo sus fortalezas y debilidades, y la forma en la cual deberán de realizar su sufragio.

4.1.1. Paradigmas a enfrentar

Los paradigmas son un conjunto de conocimientos o creencias de una persona o grupo de personas que forman una visión del mundo, que les define reglas y disposiciones de comportamiento ante circunstancias o eventos específicos.

El poder de un paradigma reside en que impulsa la forma de tomar decisiones, pero a medida que un paradigma reside dentro de una persona por mucho tiempo, se puede llegar a tener el inconveniente que la persona dejará de preguntarse la validez de dicho paradigma volviéndose en una creencia difícil de modificar.

Para la implementación de un sistema de votación electrónico se deberá romper con los paradigmas que actualmente se tienen en la manera de realizar un proceso electoral.

4.1.1.1. Parálisis paradigmática

Es cuando un individuo convierte un paradigma en su único paradigma, aceptándolo como el único correcto y aunque tuvo éxito en el pasado no visualiza que el mismo ya perdió su validez y hay una nueva y mejor forma de hacer las cosas.

Un sistema de votación electrónico deberá enfrentarse a la parálisis paradigmática de los involucrados, los cuales tendrán la creencia que un sistema de votación tradicional es la mejor y única forma de realizar unas elecciones, dificultando la aceptación del nuevo sistema.

Para enfrentarse a esta parálisis paradigmática se deberá realizar una reculturización entre los involucrados, haciéndoles ver los beneficios que el nuevo sistema les traerá, también es recomendable que dicho cambio de paradigma en el sistema de votación sea realizado de forma gradual, esto quiere decir que se puede iniciar con el cambio de sistema en una de sus fases y no en su totalidad.

4.1.1.2. Miedo al cambio

El miedo al cambio se da cuando una persona se opone al nuevo de paradigma por temor al fracaso y al riesgo de realizar los procesos de distinta manera, este tipo de miedo se da cuando se desea innovar o realizar algo que no se ha hecho antes.

En el proceso de votaciones, este miedo al cambio lo enfrentarán las personas encargadas de elegir el nuevo sistema de votación. Para superar este miedo, dichas personas deberán realizar una decisión sustentada en un análisis de los distintos tipos de sistemas de votación, considerando sus ventajas y desventajas y que se acople de mejor forma para su caso específico.

4.1.2. Brecha digital

La brecha digital se define como: “La separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países) que utilizan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como parte de su rutina diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas o que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas”¹. También se define como la desigualdad socioeconómica de la accesibilidad a la información y la tecnología.

Este es un tema importante de tomar en cuenta previo a la implementación de un sistema de voto electrónico, ya que dicho sistema debe mantener los principios fundamentales del voto como el ser universal, por lo cual el voto debe ser accesible para todos los votantes de igual manera sin importar su nivel socioeconómico y conocimiento de tecnología.

¹SERRANO, Arturo. *La Brecha Digital: Mitos y Realidades*. México. Editorial UABC, 2003.

4.1.2.1. Acceso a la tecnología

El acceso a la tecnología al momento de implementar un sistema de votación electrónico es de suma importancia para asegurar que todos los votantes tengan las mismas posibilidades de emitir su sufragio.

Se debe tomar en cuenta que si el nuevo proceso de votación requiere que el votante utilice la tecnología, la entidad encargada del proceso electoral deberá facilitarla para todos de igual manera.

Si se llegase a implementar, por ejemplo, un sistema de votación electrónico remoto por Internet, hay que tomar en cuenta que actualmente no todas las personas tiene las mismas posibilidades de acceso a Internet, por lo cual no se estaría guardando la garantía de universalidad del voto.

4.1.2.2. Acceso a la información

Para que la aceptación de un sistema de votación electrónico sea mayor es importante que todos los votantes tengan acceso a toda la información pertinente del nuevo proceso electoral, como lo es información de funcionamiento y utilización.

También se debe tener acceso a toda la información pertinente después del proceso de votación, que permita auditar el mismo, así como sus resultados, dándole así mayor confiabilidad al proceso implementado.

4.2. Requisitos mínimos a considerar

Los sistemas de votación electrónica tienen que estar contruidos bajo ciertos requisitos que deben ser considerados para cumplir con los objetivos de un proceso de votación. Estos requisitos se definen en cuatro categorías:

- Confidencialidad del voto
- La seguridad de la información
- La verificabilidad del individuo
- El acceso al voto

Estos requisitos se definirán más adelante, sin embargo, existen otros que se tienen que tomar en cuenta desde el punto de vista del elector, los cuales son:

- La confianza que los electores deben tener en el sistema de votación es fundamental para que realicen su sufragio, independientemente del sistema que se utilice, teniendo la seguridad que su voto va ser tomado en cuenta y no exista la creencia de un posible fraude electoral.
- El uso del sistema debe ser caracterizado por su facilidad y sencillez, para que el elector pueda emitir su sufragio sin ningún problema.

4.2.1. Confidencialidad del voto

Uno de los principales elementos que se debe considerar en un sistema de votación electrónico es garantizar la privacidad y el anonimato en el momento de emitir el voto. Los electores deben votar con libertad y sin ninguna coerción de alguien más.

En caso que el sistema de votación utilizado sea presencial, las urnas deberán estar separadas de las mesas de votación para garantizar la privacidad del voto. En sistemas de votación remota por Internet no se tiene esta garantía ya que no se puede asegurar que el votante esté en su total libertad para emitir su sufragio sin ser coaccionado.

4.2.2. Seguridad de la información

Los sistemas de votación electrónica deben ser capaces de evitar que la información sea modificada o eliminada, es decir que la integridad del voto debe establecerse. Para que eso se logre es necesario que los sistemas sean robustos y eficientes.

4.2.3. Verificabilidad del individuo

En un sistema de votación electrónico es imprescindible que el votante pueda identificarse en la urna correspondiente, y que exista en la base de datos del padrón electoral. Si el sistema de votación es remoto por Internet es necesario que dicho sistema tenga la capacidad de identificar a la persona que está realizando el sufragio.

4.2.4. Acceso al voto

Independiente del sistema de votación electrónico utilizado, todo sistema deberá ser capaz de implementarse en sitios estratégicos para facilitar a las personas el acceso al voto. Es importante que todas las personas incluyendo aquellas con alguna discapacidad puedan votar sin excepción alguna.

5. PROCESO DE VOTACIÓN EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Uno de los procesos que se tiene en la Facultad de Ingeniería es el proceso de votación para elegir a representantes de la Junta Directiva. Las candidaturas en las cuales los estudiantes tienen la capacidad de elegir son para Decano y para vocal tres y cinco que son vocales cuyos representantes son estudiantes. Cada cuatro años se realiza el proceso de votación para Decano y cada año se realiza el proceso de votación para los vocales. La Facultad tiene un sistema tradicional con papeleta. En la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala están estipuladas las reglas de este proceso.

5.1. Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería

La estructura de la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería está integrada de la siguiente forma²:

- El Decano
- Un Secretario
- Cinco vocales:
 - Dos catedráticos
 - Uno profesional no catedrático
 - Dos estudiantes

²Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 29

Los estudiantes de la Facultad de Ingeniería tienen derecho a participar únicamente en las elecciones a Decano y Vocales representantes de los estudiantes.

5.2. Proceso de votación en la Facultad de Ingeniería

La Junta Directiva es la encargada 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 algún vicio fundamental. En este último caso, al hacer su declaratoria el Consejo, convocará a nuevas elecciones³.

El voto es secreto. En caso de que no hubiere mayoría absoluta se repetirá la elección entre los dos candidatos que hubiesen obtenido mayor número para cada cargo. Si hubiese empate en esta elección, se hará una adicional; y en caso de que el empate persistiere, resolverá la elección el Consejo Superior Universitario⁴.

5.2.1. Elecciones de Decano

Para ser Decano de cualquier Facultad dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala se requiere de las cualidades siguientes⁵:

- Ser originario de Centro América;
- Ser miembro de la Facultad a la que desea representar;

³Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 42

⁴Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 43

⁵Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 30

- Haber ejercido la docencia universitaria por lo menos tres años;
- Estar en el goce de sus derechos civiles; y
- Ser del estado seglar.

Eligen al Decano los catedráticos titulares, igual número de estudiantes electores y tantos profesionales no catedráticos del Colegio de Ingenieros como profesores titulares tenga la Facultad, será electo por mayoría absoluta de votos de electores presentes, siempre que concurren las dos terceras partes más uno⁶.

La convocatoria para elecciones de Decano será 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 correspondiente⁷.

El decano dura en el ejercicio de sus funciones cuatro años, pudiendo ser reelecto para un nuevo período si obtuviere por lo menos el voto favorable de las dos terceras partes de los electores presentes, siempre que éstos sean los dos tercios más uno del total⁸.

5.2.2. Elecciones de Vocales

Los vocales catedráticos serán electos por los catedráticos de la Facultad de Ingeniería por mayoría absoluta de votos⁹.

Los dos vocales estudiantes serán electos por mayoría absoluta de votos presentes, de todos los estudiantes de la Facultad¹⁰.

⁶Reglamento de Elecciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 34

⁷Reglamento de Elecciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 39.

⁸Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 44

⁹Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 35

¹⁰Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 36

Los vocales no catedráticos serán electos por mayoría absoluta de votos presentes, de los miembros del Colegio de Ingenieros¹¹.

La convocatoria para las elecciones de vocales de la Junta Directiva será hecha por el Consejo Superior Universitario por medio de la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, con un mes por lo menos de anticipación a la fecha correspondiente¹². Los vocales profesionales durarán en el ejercicio de sus funciones cuatro años, pudiendo ser reelectos en la forma designada para reelegir al Decano¹³. Los vocales estudiantes durarán en el ejercicio de sus funciones un año, pudiendo ser reelectos para un período más¹⁴.

5.2.3. Procedimiento para elecciones estudiantiles

En los actos electorales universitarios, para elegir y ser electos, sólo podrán tomar parte los estudiantes guatemaltecos que se encuentre inscritos en el ciclo lectivo correspondiente. Además, deberán tener aprobado la totalidad de las materias del primer año de estudios¹⁵.

En las elecciones de estudiantes, la Facultad de Ingeniería se ajustarán al procedimiento siguiente:

La Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería deberá comunicar al Departamento de Registro y Estadística de la Universidad, por lo menos con diez (10) días de anticipación, la fecha en que se realizará 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

¹¹Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 37

¹²Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 40

¹³Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 46

¹⁴Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 47

¹⁵Reglamento de Elecciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 59

Departamento de Registro y Estadística no podrá autorizar ninguna inscripción en dicha Unidad Académica en que haya de verificarse un acto electoral, durante los ocho días hábiles anteriores a la fecha de la elección. El Departamento de Registro y Estadística procederá a elaborar las boletas electorales y las enviará a la facultad, acompañadas de una lista que deberá estar ordenada por número de carné, la que constituye el Padrón Electoral.

La Junta Directiva entregará las boletas electorales en la mesa o las mesas receptoras de votos; elaborará un procedimiento, basado en las normas electorales aplicables, conforme al cual se desarrollará el acto electoral; éste procedimiento deberá ser hecho del conocimiento de los estudiantes con diez días de anticipación a la fecha señalada para la elección.

El estudiante elector concurrirá a la mesa, y previa identificación por medio de su carné u otro documento de identificación oficial, firmará la boleta ante la persona que preside el evento, y en acto seguido cortará y entregará al estudiante la parte correspondiente al voto, de tal suerte que el elector escriba en esta parte el nombre del candidato o identifique la planilla por la que vota, si así estuviere establecido en el procedimiento.

La Junta Directiva tomará las medidas pertinentes para que se garantice plenamente la secretividad del voto y la pureza del proceso electoral. El número de votos depositados no deberá ser mayor al de las boletas suscritas. Si la elección tuviera que repetirse como consecuencia de que no hubiese obtenido la mayoría requerida, la elección se realizará en las fechas que haya fijado la Junta Directiva de conformidad con el artículo 30 de su Reglamento¹⁶.

¹⁶Reglamento de Elecciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009, Artículo 60.

5.3. Áreas de oportunidad

En todo proceso, es importante que se identifique los problemas o debilidades que éste posee, buscando la causa de los mismos para solucionarlos correctamente, así como implementar acciones correctivas que garanticen que no vuelvan a ocurrir, además que esto beneficia a la mejora continua del proceso. Según la visión de la norma ISO 9001, “El tratamiento adecuado de los problemas va a conducir a la mejora continua”, es por ello que es importante identificar las áreas de oportunidad de proceso de votación de la Facultad de Ingeniería.

5.3.1. Participación electoral

En un proceso electoral es de suma importancia tener el mayor porcentaje posible de participación, para que el resultado de las mismas refleje la opinión de los votantes como grupo, es por ello que todo proceso electoral debe buscar formas que le permitan atraer el mayor número de votantes en una elección.

A continuación se mencionan algunas de las causas por las cuales se puede llegar a tener poca participación estudiantil en el proceso de votación:

- Las largas colas en las mesas de votación desaniman a los estudiantes, ya que por tener horarios muy ocupados, prefieren no votar a perder mucho tiempo realizando la cola para emitir su voto.
- El realizar las votaciones en horarios poco flexibles dificulta la participación de todos los votantes, es por ello que es importante tener horarios de votación que cubran la totalidad de horarios de clases de los estudiantes.

- Para elegir la fecha de elección se debe considerar un día en el cual se cuente con el mayor número de estudiantes asistiendo a clases, ya que es poco probable que un estudiante llegue a emitir su sufragio si el día de las elecciones no asiste a clases.

5.3.2. Credibilidad del proceso de votación

Como en todo proceso de elección, la credibilidad en el mismo es importante para que los resultados sean bien aceptados por los votantes. Si la cantidad de estudiantes que desconfían en el proceso electoral es demasiado alta, esto se verá reflejado en la asistencia a las votaciones, disminuyendo el porcentaje de votantes, pudiendo tener un resultado que no refleje el consenso de los estudiantes.

Algunos de los factores que pueden causar poca credibilidad en el proceso de elección de la Facultad pueden ser:

- Desconocimiento del proceso, por lo que es necesario dar pláticas inductoras que expliquen a detalle la metodología del proceso.
- La falta de involucramiento o interés por parte de los estudiantes en los procesos electorales es un problema que se debe abordar, haciendo ver a los estudiantes la importancia de su voto y la elección de las personas que estarán ocupando los cargos administrativos.
- La falta de confianza del sistema actual, puede deberse a desconocimiento del mismo y de las personas que estarán a cargo del proceso.

5.3.3. Tiempo en recuento de votos

Actualmente la Facultad de Ingeniería realiza el recuento de votos de forma manual, frente a testigos de las partes interesadas para validar la veracidad de los resultados, el inconveniente de realizar esta actividad de forma manual es el tiempo que toma realizar dicho recuento y la posibilidad de incurrir en un mal conteo por error de factor humano.

Es importante tomar en cuenta que entre mayor sea el número de asistentes a las votaciones, mayor será el tiempo que se requerirá para realizar el recuento de los votos y dar el resultado final de las votaciones. Es por ello que es importante que al momento de tenerse tiempos muy prolongados en el proceso de recuento de votos, se deba buscar la automatización del mismo, permitiéndose brindar un recuento definitivo de forma más rápida y eficiente.

5.3.4. Error humano

Cuando se dice error humano se refiere a la acción no intencional del individuo de un comportamiento esperado en el proceso electoral. Este error puede deberse a un problema en el procesamiento mental de la actividad que se está realizando o con la información que se está utilizando en el proceso. No debe confundirse éste con una violación o fraude, que es una acción deliberada para modificar el proceso o actividad que se está realizando para obtener un resultado distinto. Esta violación se da por factores motivacionales o búsqueda del beneficio propio del individuo o terceros, por lo cual no entra en el contexto de error humano.

El ser humano es falible y vulnerable, lo que significa, que aún en las condiciones más favorables, estará propenso a tener fallas y equivocaciones,

ya que su entorno siempre influirá sobre su comportamiento. Es por ello que se debe tener una estrategia para evitar este tipo de errores.

Existen distintas formas de enfrentarse a este tipo de errores, una es, conocer la causa del mismo y luego aplicar los correctivos necesarios en el proceso que permitan su eliminación. En este tipo de correctivos la utilización de herramientas como el "Análisis de Causa Raíz" y la capacitación continua de los involucrados en el proceso de votación, serán de gran apoyo.

Otra forma de enfrentar a este tipo de error es la automatización de procesos, permitiendo reducir la interacción humana a lo largo del proceso, disminuyendo así la posibilidad de ocurrencia de éste.

6. DISEÑO DE LA ENCUESTA SOBRE EL VOTO ELECTRÓNICO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

La opinión de los estudiantes respecto al conocimiento del voto electrónico es importante, ya que se puede analizar cuál es la intención de los estudiantes con respecto a este tema, por tal motivo se ha diseñado una encuesta para determinar el sentir del estudiante tanto para el sistema actual de votación como para un sistema de votación electrónico que se pueda implementar en la Facultad.

6.1. Elaboración de la encuesta

Previo a realizar una encuesta, es importante tomar en cuenta varios aspectos, como es determinar cuál es el objetivo principal de la misma, así como la población a la cual estará dirigida.

Además, ya que no es factible encuestar a la totalidad de la población, se encuesta únicamente a una muestra representativa de la misma, la cual deberá de ser válida y fiable.

En la elaboración de las preguntas se tomó en cuenta que las mismas estuvieran orientadas a los objetivos que se querían alcanzar en la encuesta, además, que se presentaran en forma ordenada y clara para el encuestado, no realizando muchas preguntas para mantener el interés.

6.2. Propósito de la encuesta

El propósito de la encuesta fue obtener resultados sobre lo que opinan los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos sobre el tema del proceso de votación tradicional que existe actualmente en la facultad y su opinión sobre la implementación de un sistema de votación electrónico.

6.3. Población encuestada

La encuesta se dirigió a estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de las diferentes carreras, las cuales actualmente están distribuidas de la siguiente forma:

- Ingeniería Civil
- Ingeniería Química
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Mecánica Eléctrica
- Ingeniería Mecánica Industrial
- Ingeniería en Ciencias y Sistemas
- Licenciatura en Matemática Aplicada
- Licenciatura en Física Aplicada
- Ingeniería Electrónica
- Ingeniería en Industrias Agropecuarias y Forestales
- Ingeniería Ambiental

6.3.1. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, es decir, el número de encuestas a realizar se tomó en cuenta que la Facultad de Ingeniería tiene 13,043 estudiantes inscritos en el presente año¹⁷, conformados entre jóvenes y adultos de ambos sexos, teniéndose una distribución de número de estudiantes por carrera de la siguiente forma:

Tabla I. Cantidad de estudiantes por carrera

Carrera	Cantidad de estudiantes
Ingeniería Civil	2141
Ingeniería Química	1010
Ingeniería Mecánica	747
Ingeniería Eléctrica	686
Ingeniería Industrial	3006
Ingeniería Mecánica Eléctrica	421
Ingeniería Mecánica Industrial	984
Ingeniería en Ciencias y Sistemas	2655
Licenciatura en Matemática Aplicada	55
Licenciatura en Física Aplicada	103
Ingeniería Electrónica	955
Ingeniería en Industrias Agropecuarias y Forestales	101
Ingeniería Ambiental	179

Fuente: Control Académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.

¹⁷Control Académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos

Para tener una muestra representativa se utilizó un nivel de confianza de 95% y un grado de error de 5%.

Se determinó la muestra mediante la aplicación de la fórmula:

$$n = (Z^2pqN) / (Ne^2 + Z^2pq)$$

$$\text{Nivel de confianza (Z)} = 1.96$$

$$\text{Grado de error (e)} = 0.05$$

$$\text{Universo (N)} = 13\,043$$

$$\text{Probabilidad de ocurrencia (P)} = 0.5$$

$$\text{Probabilidad de no ocurrencia (Q)} = 0.5$$

$$n = ((1.96)^2 (0.5) (0.5) (13,043)) / ((13,043) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5) (0.5))$$

$$n = ((3.84) (0.25) (13,043)) / ((13,043) (0.0025) + (3.84) (0.25))$$

$$n = 12521.28 / (32.6075 + 0.96)$$

$$n = 12521.28 / 33.5675$$

$$n = 373.0179$$

Mediante el cálculo de esta fórmula se concluyó que para obtener una muestra representativa de la población era necesario encuestar a 373 estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

6.4. Tipo de información

La información que se buscó fue el conocimiento que los estudiantes tienen sobre el sistema de votación actual en la Facultad de Ingeniería y los sistemas de votación electrónicos. Además de conocer si la implementación de un sistema de votación electrónico puede llegar a ser rechazado por los estudiantes debido diferentes razones o paradigmas.

6.5. Variables a medir

Se determinaron las siguientes variables a medir en la encuesta:

- Género, para determinar la relación que pueda existir entre el factor género y el uso de la tecnología en los procesos de votación, al enfrentar los diferentes paradigmas tecnológicos.
- Carrera, para determinar qué carrera se involucra más en los procesos electorales y su aceptación en el uso de tecnologías en dicho proceso.
- Confianza, para determinar el porcentaje de confianza que los estudiantes tienen ante los distintos sistemas de votación: tradicional, electrónico presencial y electrónico remoto.

6.6. Elaboración del cuestionario

La encuesta se elaboró por medio de la herramienta de formularios de *Google Docs*, esto permitió elaborar las preguntas necesarias y almacenar los resultados en una hoja de cálculos para facilitar su análisis.

6.6.1. Formulación de preguntas

Se elaboró el formulario de preguntas tomando en cuenta los objetivos de la investigación, para obtener la información requerida su posterior análisis.

Las preguntas que se incluyeron en la encuesta con sus respectivas posibles respuestas fueron las siguientes:

1. ¿Sexo?
 - Masculino
 - Femenino

2. ¿En qué carrera estudia o estudió?
 - Ingeniería Ambiental
 - Ingeniería Civil
 - Ingeniería Eléctrica
 - Ingeniería Electrónica
 - Ingeniería en Ciencias y Sistemas
 - Ingeniería Industrial
 - Ingeniería Mecánica
 - Ingeniería Mecánica Industrial
 - Ingeniería Química

3. ¿Cuánto tiempo al día en promedio utiliza el Internet?
 - Menos de una hora al día
 - De 1 a 2 horas al día
 - Más de 2 horas al día

4. ¿Conoce alguno de estos sistemas de votación electrónica?
 - Sistema de votación electrónica presencial
 - Sistema de votación electrónica remota
 - Ninguno

5. ¿Conoce el proceso de votación para cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería?

- Si
- No

6. ¿Ha votado en procesos de elección de la Facultad de Ingeniería?

- Si
- No

Si su respuesta anterior fue No, exprese ¿Por qué no ha participado?

- Falta de confianza en el sistema de votación
- Las votaciones no concuerdan con mi horario
- Demasiada cola en mesas de votación
- Falta de información de fechas de elecciones
- No han habido elecciones en las que pueda participar
- No me interesa votar
- Otra:

7. ¿Qué medio utilizaría para votar en la Facultad de Ingeniería?

- Tradicional de forma presencial: con papeleta.
- De forma presencial: con una urna electrónica.
- Internet

8. ¿Confía en el sistema actual de votación en la Facultad de Ingeniería?

- Si
- No

Si su respuesta anterior fue No, mencione ¿Por qué no confía?

- Propenso a fraude electoral
- Coerción de votantes
- Posibles errores en conteo de votos
- Otro:

9. ¿Confiaría en un sistema de votación electrónica por medio de una urna electrónica para votar en la Facultad de Ingeniería?

- Si
- No

Si su respuesta anterior fue No, mencione ¿Por qué no confiaría?

- Propenso a fraude electoral
- Coerción de votantes
- Manipulación del *software* de la urna electrónica
- Falta de información de funcionamiento de la urna electrónica
- Otro:

10. ¿Confiaría en un sistema de votación electrónica por Internet para votar en la Facultad de Ingeniería?

- Si
- No

Si su respuesta anterior fue No, mencione ¿Por qué no confiaría?

- Propenso a fraude electoral
- Coerción de votantes
- Manipulación del *software* del sistema
- Falta de información del funcionamiento del sistema

6.6.2. Distribución de la encuesta

La distribución de la encuesta se realizó de dos formas, la primera fue de forma personal a estudiantes que se encontraron en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería, para la segunda se publicó un *link*¹⁸ con la encuesta, permitiendo así contestar la misma desde Internet, dicho *link* fue enviado vía correo electrónico a estudiantes de la facultad.

La encuesta personal es el método que goza de popularidad y es utilizado con mayor profusión para la captación de información debida principalmente, a las ventajas que presenta frente a los otros tipos de encuesta. Esta consiste en una entrevista personal que se establece entre dos personas, a iniciativa del entrevistador, para obtener información sobre objetivos determinados.

La encuesta por Internet consiste en publicar las preguntas a realizar en una página *web* o enviarlas a través de correo electrónico a un grupo focal determinado, permitiendo ampliarse el alcance de los encuestados, optimizando así el tiempo de distribución y minimizando costos, además de tenerse la posibilidad de utilizar medios audiovisuales durante la encuesta.

Se eligieron estos dos métodos de distribución tomando en cuenta sus ventajas y desventajas (ver tabla II y III), permitiendo así tomar de una forma más eficiente la muestra de la población.

¹⁸ <https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dFIFOXVLbDRHT0g3YWhSQm1xZzhYNEE6MQ#gid=0>, ver Anexo 1

Tabla II. **Ventajas y desventajas de la distribución de encuestas de forma personal**

Ventajas	Desventajas
Permite tener una mayor interacción con el encuestado.	Altos costos de tiempo o dinero si el número de encuestados es demasiado alto.
Se conoce al encuestado.	Requiere más tiempo.
Si es a domicilio, permite observar características sociales.	No hay anonimato, hay temas difíciles de tratar.
Evita la influencia de terceros.	Dificultad para contactar.
Control sobre la sinceridad de las respuestas.	Influencia del encuestador sobre las respuestas.
Permite mostrar materiales gráficos.	Mayor probabilidad de errores debidos al encuestador al momento de tomar los datos.
Alto porcentaje de respuestas.	Dificultad de unificar criterios entre los entrevistadores.
Control sobre la distribución de la muestra.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Ventajas y desventajas de la distribución de encuestas de forma *web* o correo electrónico**

Ventajas	Desventajas
El proceso es rápido y cómodo.	El público objetivo debe tener acceso a Internet.
Bajo costo.	Se desconoce quién responde realmente la encuesta.
Anonimato.	
Facilidad para llegar a cualquier lugar.	
Permite llegar a muestras minoritarias de difícil acceso.	
Permite usar elementos visuales.	
Se puede contestar con tranquilidad.	
Datos fiables en cuanto a que los ingresa directamente el encuestado con lo que elimina errores administrativos y posibles interpretaciones.	

Fuente: elaboración propia.

6.7. Resultado estadístico de la encuesta

Se realizó la encuesta a 373 estudiantes de la Facultad de Ingeniería, mediante la cual expresaron su opinión con respecto al sistema de votación actual y la implementación de un sistema de voto electrónico en la facultad. A continuación se presentan los resultados obtenidos de cada una de las preguntas planteadas.

6.7.1. ¿Sexo?

Se desea identificar el género de la persona que se va a encuestar ya que es una de las variables a medir, por tal razón la primera pregunta que se hace al estudiante es que responda a qué género pertenece.

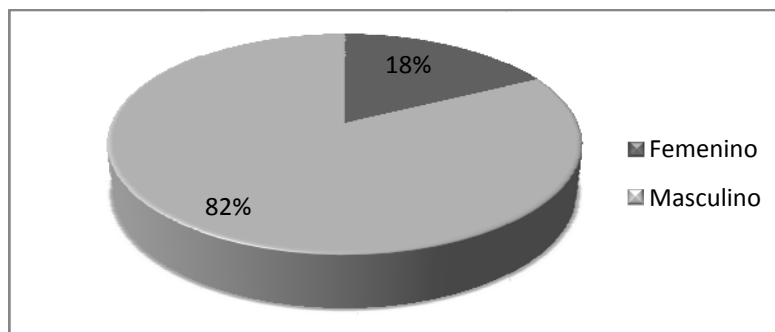
Tabla IV. **Cantidad de estudiantes encuestados según género**

Genero	Cantidad
Femenino	66
Masculino	307

Fuente: elaboración propia.

Ya que la encuesta fue dirigida a 373 estudiantes, se obtiene la distribución porcentual que 82% de los estudiantes encuestados fueron hombres y 18% mujeres, lo cual es congruente ya que la Facultad de Ingeniería es predominantemente masculina.

Figura 9. **Porcentaje de encuestados según género**



Fuente: elaboración propia.

6.7.2. ¿En qué carrera estudia o estudió?

Otra variable a medir es la carrera que el estudiante está cursando, ya que se debe analizar si la carrera puede ser un factor importante en el proceso de votación de la facultad.

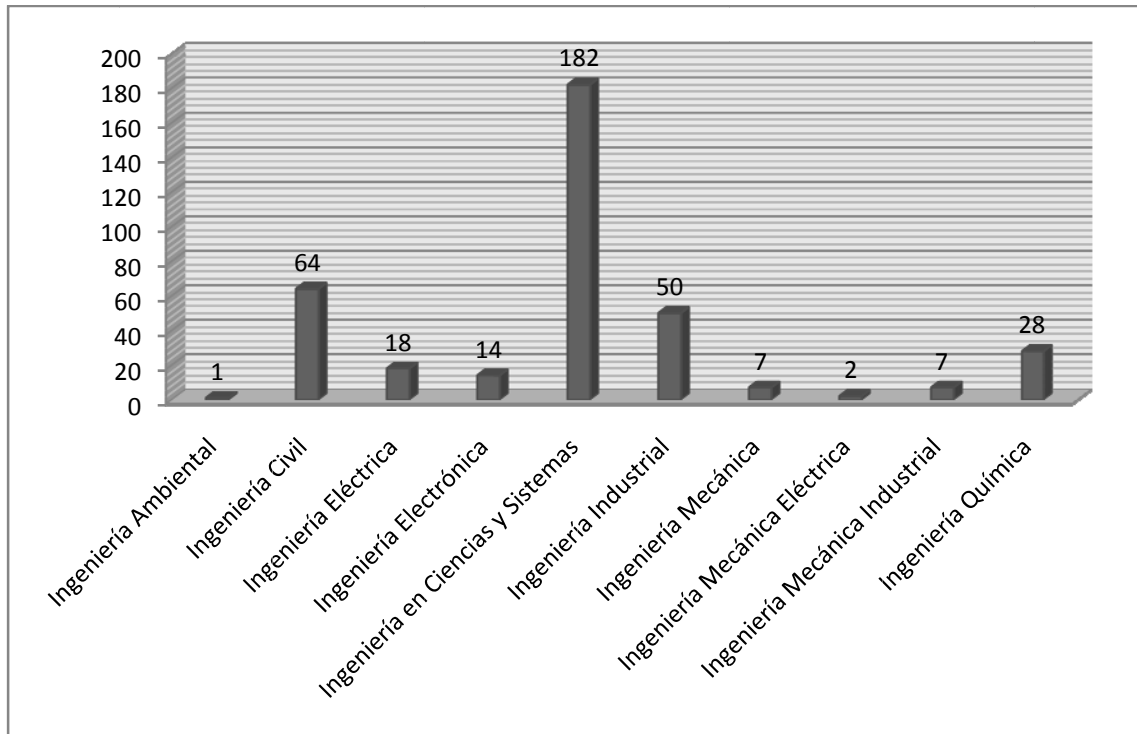
Tabla V. **Cantidad de estudiantes encuestados según la carrera que cursa**

Carrera	Cantidad
Ingeniería Ambiental	1
Ingeniería Civil	64
Ingeniería Eléctrica	18
Ingeniería Electrónica	14
Ingeniería en Ciencias y Sistemas	182
Ingeniería Industrial	50
Ingeniería Mecánica	7
Ingeniería Mecánica Eléctrica	2
Ingeniería Mecánica Industrial	7
Ingeniería Química	28

Fuente: elaboración propia.

El resultado de esta pregunta muestra la cantidad de estudiantes que fueron encuestados por carrera, donde la mayor parte de estudiantes son de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial.

Figura 10. Cantidad de estudiantes según la carrera que cursa



Fuente: elaboración propia.

6.7.3. ¿Cuánto tiempo al día en promedio utiliza el Internet?

Se desea saber cuál es el tiempo que los estudiantes utilizan para conectarse a Internet y determinar qué tan familiarizados están con esa tecnología y el acceso que tienen a la misma, lo cual se debe de tomar en cuenta al momento de pensar en implementar un sistema de votación electrónico, ya que se requiere que los usuarios tenga al menos experiencia básica con esta tecnología para que no sea un obstáculo o factor para no implementarlo.

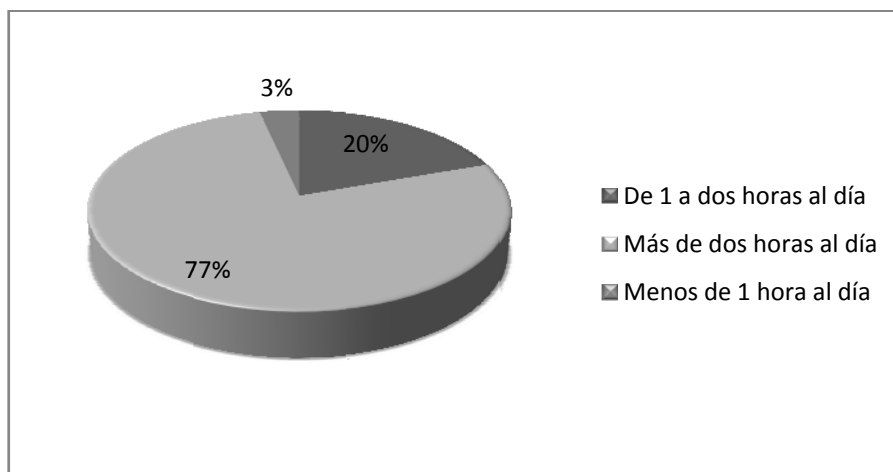
Tabla VI. **Cantidad de estudiantes según las horas al día que utilizan Internet**

Horas al día	Cantidad
Menos de 1 hora	13
De 1 a dos horas	73
Más de dos horas	287

Fuente: elaboración propia.

Según los datos obtenidos, 287 estudiantes utilizan Internet más de dos horas diarias, lo cual es un alto porcentaje de la muestra al representar un 77% de la misma, mientras que el otro 23% corresponde a los estudiantes que utilizan Internet menos de dos horas diarias.

Figura 11. **Porcentaje de estudiantes según las horas al día que utilizan Internet**



Fuente: elaboración propia.

6.7.4. ¿Conoce alguno de estos sistemas de votación electrónico?

Es importante saber si los estudiantes conocen los sistemas de votación en general, o que tengan una idea de que tratan, por lo que se les preguntó si conocen uno o los dos sistemas.

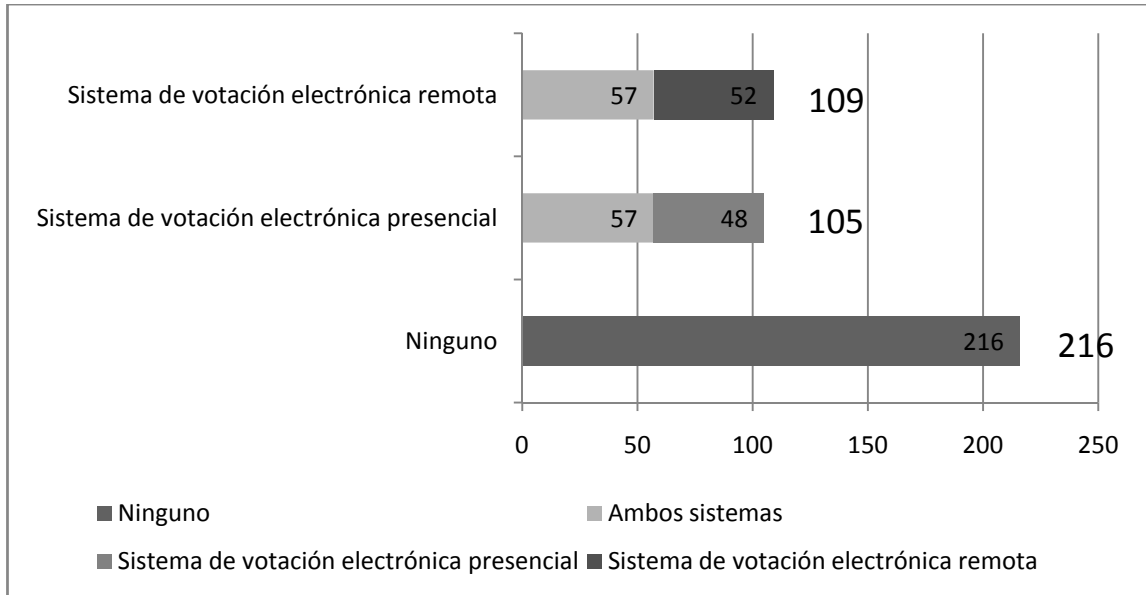
Tabla VII. **Cantidad de estudiantes que conocen algún sistema de votación electrónico**

Sistema de Votación	Cantidad
Sistema de votación electrónica presencial	48
Sistema de votación electrónica remota	52
Ambos sistemas	57
Ninguno	216

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior, 216 estudiantes encuestados actualmente no conocen ninguno de los sistemas de votación electrónico, mientras que 157 de ellos conocen al menos uno de ellos. Esto indica que la facultad deberá de realizar charlas informativas sobre el sistema de votación electrónico a implementar, para que los estudiantes se vayan familiarizando con el sistema y no exista un rechazo al mismo al momento de su utilización en un proceso electoral.

Figura 12. **Sistema de votación electrónico según cantidad de estudiantes que lo conocen**



Fuente: elaboración propia.

6.7.5. ¿Conoce el proceso de votación para cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería?

Se realizó esta pregunta para tener una estadística de la cantidad de estudiantes que conocen el proceso de votación dentro de la facultad para determinar si existe falta de comunicación del proceso electoral entre los estudiantes y los encargados de organizar esta actividad.

Cabe mencionar que si los estudiantes no conocen el proceso de votación, al momento que se realicen las elecciones, habrá menos probabilidad de participación.

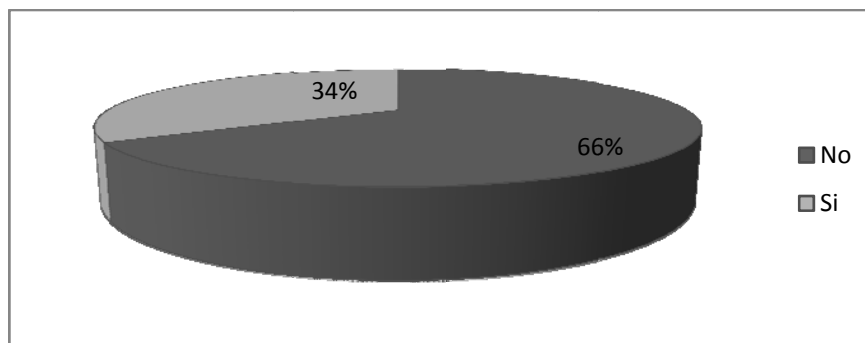
Tabla VIII. **Cantidad de estudiantes que conocen el proceso de votación**

Conoce	Cantidad
No	247
Si	126

Fuente: elaboración propia.

El conocimiento del sistema de votación y sus procedimientos es de suma importancia para que los estudiantes tengan confianza en el mismo; como se observa en la figura 13, el 66% de los estudiantes desconocen el sistema de votación actual de la Facultad de Ingeniería, esto puede llegar a reflejarse en el número de asistentes a procesos electorales, debido a que los estudiantes no le darán la importancia que amerita dicha actividad, por lo que los encargados del proceso electoral deberán realizar charlas informativas sobre la importancia del voto estudiantil y del proceso en si.

Figura 13. **Porcentaje de estudiantes que conocen el proceso de votación**



Fuente: elaboración propia.

6.7.6. ¿Ha votado en procesos de elección de la Facultad de Ingeniería?

Para obtener un resultado que refleje la representatividad del estudiantado dentro de un proceso electoral de la facultad, es importante conocer el nivel de abstencionismo, es por ello que se hace necesario realizar un análisis sobre la cantidad de estudiantes que han votado en dicho proceso, además de contar con una retroalimentación sobre las distintas causas de su abstencionismo.

Tabla IX. **Cantidad de estudiantes que han votado en un proceso de elección en la Facultad de Ingeniería**

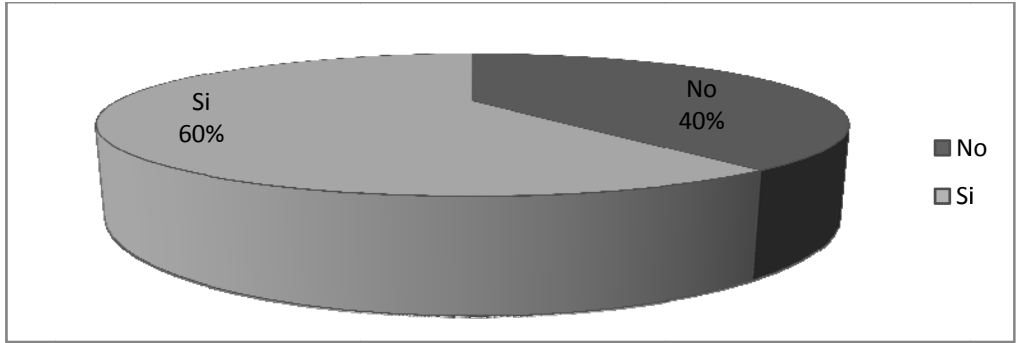
Ha Votado	Cantidad
No	149
Si	224

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la estadística obtenida por medio de la encuesta realizada, muestra que el 60% de los estudiantes de la facultad han participado en al menos un proceso de votación. Sin embargo, el 40% no la han participado ninguna vez (ver figura 14).

Según los datos obtenidos es notable el nivel de abstencionismo de los estudiantes dentro de la facultad, por lo que se hace necesario que las autoridades encargadas del proceso electoral busquen formas que induzcan a la participación de los estudiantes, como pueden ser el mejoramiento del proceso mismo y actividades de motivación al voto.

Figura 14. **Porcentaje de estudiantes que han votado en procesos de elección en la Facultad de Ingeniería**



Fuente: elaboración propia.

6.7.7. **¿Qué medio utilizaría para votar en la Facultad de Ingeniería?**

La intención de esta pregunta es conocer la preferencia de los estudiantes hacia alguno de los sistemas de votación presentados, permitiendo conocer cuál de los sistemas sería el más aceptado para ser utilizado en un proceso electoral dentro de la facultad.

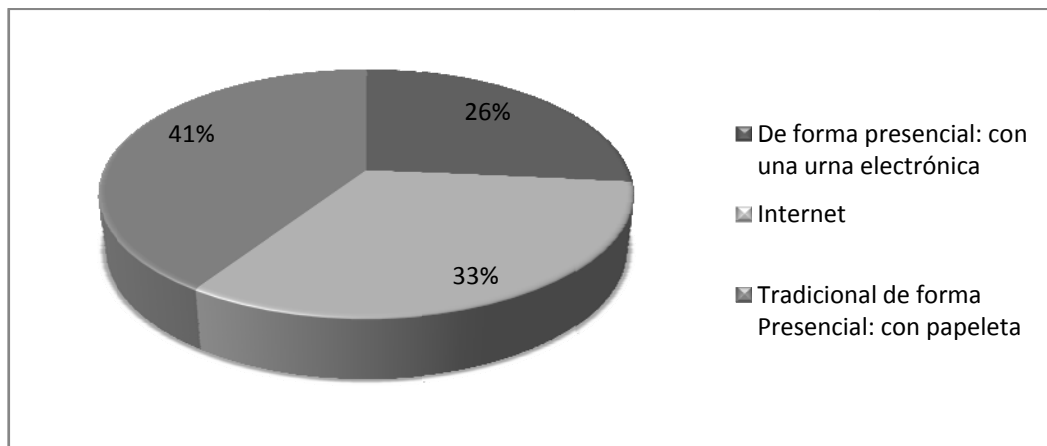
Tabla X. **Cantidad de estudiantes según el sistema de que utilizarían para votar**

Sistema de Votación	Cantidad
Forma Presencial: Tradicional con papeleta	152
Forma Presencial: Con una urna electrónica	99
Forma Remota: Internet	122

Fuente: elaboración propia.

Al preguntarle a los estudiantes qué sistema utilizarían para votar en la Facultad de Ingeniería, el 41% respondieron que prefiere utilizar el sistema tradicional de forma presencial con papeleta, por el contrario, el 59% de los estudiantes encuestados prefieren utilizar otro sistema de votación diferente al actual, como lo es el sistema de voto electrónico, preferentemente el sistema por medio de Internet con el 33%, seguido del sistema de forma presencial con urna electrónica con el 26% de los estudiantes. Lo que significa que los estudiantes buscan el cambio del sistema de votación tradicional a uno electrónico.

Figura 15. **Sistema que utilizarían para votar la Facultad de Ingeniería**



Fuente: elaboración propia.

6.7.8. ¿Confía en el sistema actual de votación en la Facultad de Ingeniería?

La confianza en un sistema de votación es importante para la credibilidad del proceso electoral, por tal motivo se realizó la pregunta a los estudiantes si confían en el sistema actual de votación en la facultad.

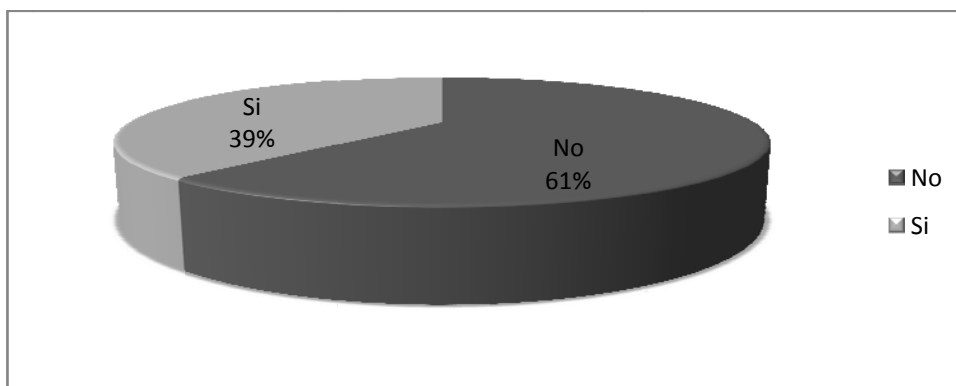
Tabla XI. **Cantidad de encuestados que confían en el sistema actual de votación en la Facultad de Ingeniería**

Confía	Cantidad
No	229
Si	144

Fuente: elaboración propia.

En general se observa que solo el 39% de los estudiantes confían en el sistema de votación que actualmente utiliza la Facultad de Ingeniería. Lo que indica que debe fortalecerse la credibilidad del proceso y la confianza de los estudiantes que dé como resultado una mayor participación e involucramiento por parte de los estudiantes en los procesos electorales de la facultad, puesto que el 61% de los estudiantes encuestados desconfían del sistema actual de votación.

Figura 16. **Porcentaje de estudiantes que confían en el sistema actual de votación de la Facultad de Ingeniería**



Fuente: elaboración propia.

6.7.9. ¿Confiaría en un sistema de votación por medio de urna electrónica para votar en la Facultad de Ingeniería?

Al igual que en la pregunta anterior, se trató de conocer la opinión de los estudiantes respecto al sistema de votación por medio de urna electrónica y la confianza que se tendría del mismo al momento de ser implementado dentro de la facultad, esto con el fin de determinar la confiabilidad del sistema de urna electrónica, siendo éste un factor de éxito para su implantación.

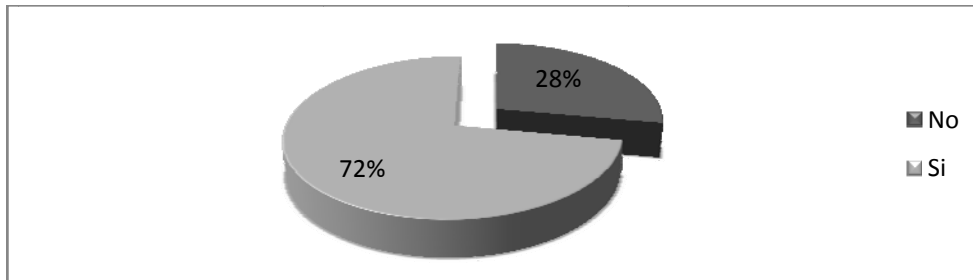
Tabla XII. **Cantidad de encuestados que confían en un sistema de votación por medio de urna electrónica en la Facultad de Ingeniería**

Confía	Cantidad
No	104
Si	269

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en la tabla XI, 269 estudiantes del total encuestados que equivale al 72%, confían en el sistema de urna electrónica como un sistema confiable de votación, considerándose éste un alto porcentaje para un sistema que es relativamente desconocido, del cual aún no se tiene experiencia de su utilización dentro de la facultad, pudiendo llegar a ser un sistema de mayor confiabilidad que el sistema actual, ya que sólo el 28% de los estudiantes no confían en él, no obstante se tendrían que realizar actividades de concientización que permitan aumentar la confiabilidad en dicho sistema, y captar la aceptación del 100% de los estudiantes.

Figura 17. **Cantidad de encuestados que confían en un sistema de votación electrónica por medio de una urna electrónica en la Facultad de Ingeniería**



Fuente: elaboración propia.

6.7.10. ¿Confiaría en un sistema de votación electrónico por Internet para votar en la Facultad de Ingeniería?

Un sistema de votación electrónico por Internet puede alcanzar un mayor nivel de desconfianza entre los electores debido a sus características de implementación y las debilidades que este presenta, por tal motivo se deseaba conocer la confianza de los estudiantes con respecto a su implementación.

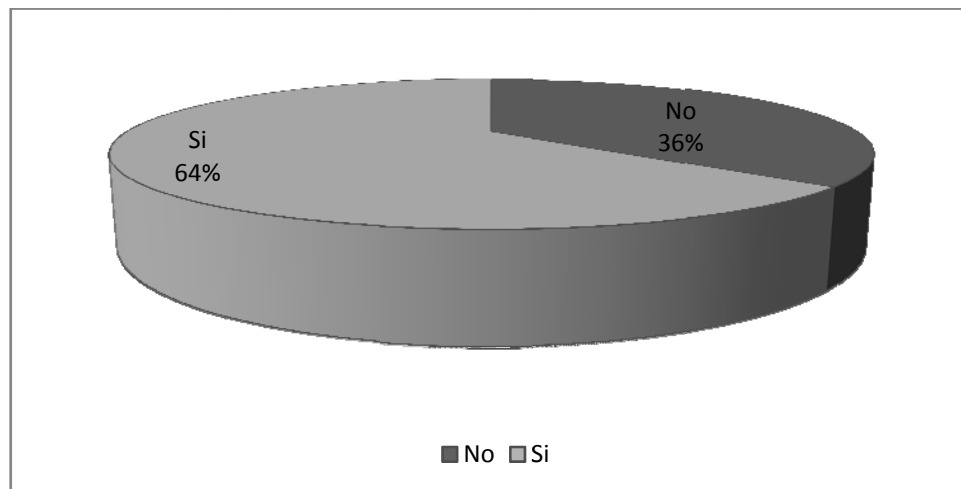
Tabla XIII. **Cantidad de estudiantes que confían en un sistema de votación electrónico por medio de Internet para la Facultad de Ingeniería**

Confiaría	Cantidad
No	136
Si	237

Fuente: elaboración propia.

Aunque se pueda pensar que este tipo de sistema genera mayor desconfianza, al realizar esta pregunta se encontró que el 63% de los estudiantes confían en un proceso electoral por medio de Internet, esto podría deberse a que en la actualidad las personas están identificados con sistemas de este tipo por las ventajas que éste les provee, permitiendo al usuario acceder al voto desde cualquier parte sin necesidad de presentarse a la facultad para emitir su sufragio, ya que saben que estos sistemas son confiables siempre y cuando cuenten con los niveles de seguridad adecuados para mantener la integridad de la información. Sin embargo, todavía se tendrían que realizar actividades de socialización del sistema, mostrando al estudiante que cuenta con los controles adecuados para garantizar la secretividad del voto.

Figura 18. **Porcentaje de estudiantes que confían en un sistema de votación electrónico por medio de Internet para la Facultad de Ingeniería**



Fuente: elaboración propia.

7. ANÁLISIS DE LA ACEPTACIÓN DE UN SISTEMA DE VOTO ELECTRÓNICO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA

En este capítulo se presenta el análisis de la información que se obtuvo a partir de la encuesta elaborada, con el objetivo de analizar dicha información para evaluar y concluir cuál es la opinión de los estudiantes acerca del voto electrónico.

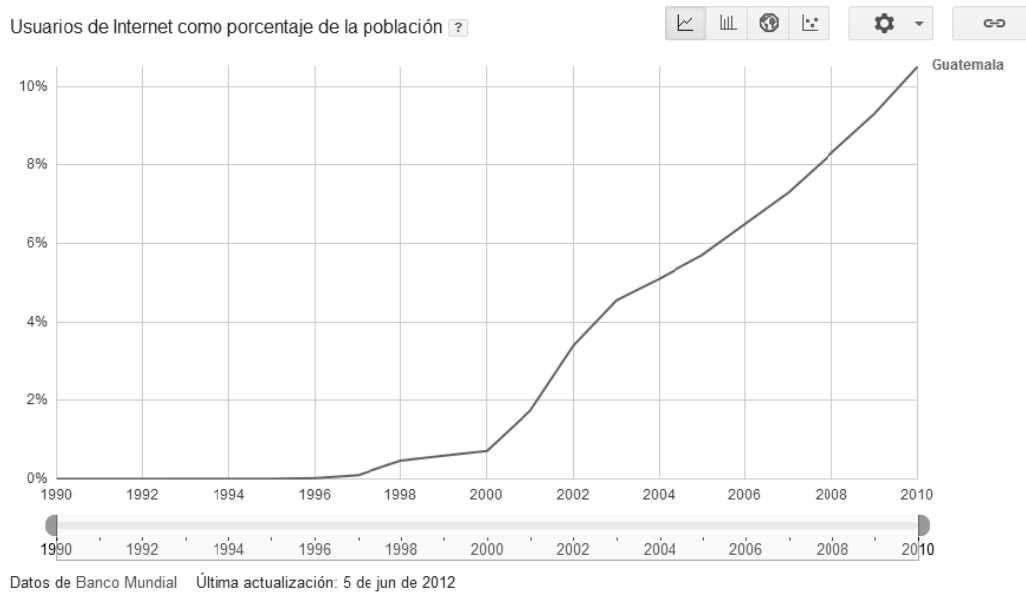
7.1. Utilización de Internet

El uso de Internet en Guatemala se ha incrementado en los últimos años, según la revista Sala de Redacción, en la noticia “El Internet, un espacio dominado por los jóvenes de Guatemala”¹⁹, se menciona que cada día crece la cantidad de usuarios que utilizan Internet, para el 2005 se incrementaron las conexiones a 756,000 lo que equivale a un 6.1% de la población que tenía acceso a Internet en ese entonces. Como se observa en la figura 19, para el 2010 se tuvo un incremento considerable en las conexiones a un 10.5% de la población²⁰.

¹⁹ <http://saladeredaccion.com/revista/2011/04/el-internet-un-espacio-dominado-por-los-jovenes-en-guatemala/>, Consulta: mayo de 2012.

²⁰ http://www.google.com.gt/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&met_y=it_net_user_p2&idim=country:GTM&dl=es&hl=es&q=uso+de+internet+guatemala#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nslm=h&met_y=it_net_user_p2&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:GTM&ifdim=country&tstart=645516000000&tend=1276668000000&hl=es&dl=es&ind=false, Consulta: mayo de 2012.

Figura 19. **Porcentaje de conexiones a Internet por año en Guatemala**



Fuente: Google, *Usuarios de Internet como porcentaje de la población*.

http://www.google.com.gt/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&met_y=it_net_user_p2&idim=country:GTM&dl=es&hl=es&q=usuarios+de+internet+como+porcentaje+de+la+poblacion.

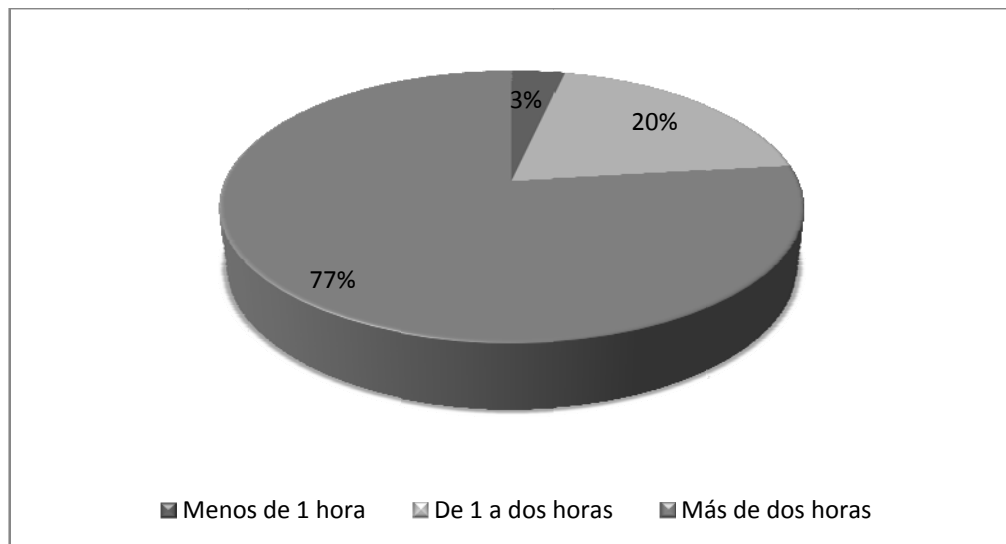
Consulta: mayo de 2012.

El uso diario que se identificó en la población de estudiantes de Ingeniería se ve reflejado en los datos anteriormente mencionados, ya que el 77% de los estudiantes utilizan Internet más de dos horas al día. El 20% de los estudiantes utilizan una hora el Internet al día y solo el 3% de ellos la utiliza menos de una hora diaria (ver figura 20).

Derivado de los datos anteriores, se puede confirmar que puede aprovecharse el uso del Internet al momento de implementar un sistema electrónico, ya que la brecha digital que existe es mínima, por lo tanto, valdría la pena el esfuerzo de implementar un sistema de voto electrónico.

Una respuesta negativa de la población estudiantil a la implementación de un sistema de voto electrónico por la falta de una infraestructura tecnológica o de los estudiantes que no utilizan Internet en la facultad, no sería congruente con los resultados obtenidos de esta investigación.

Figura 20. **Porcentaje de estudiantes según horas de utilización de Internet diario**



Fuente: elaboración propia.

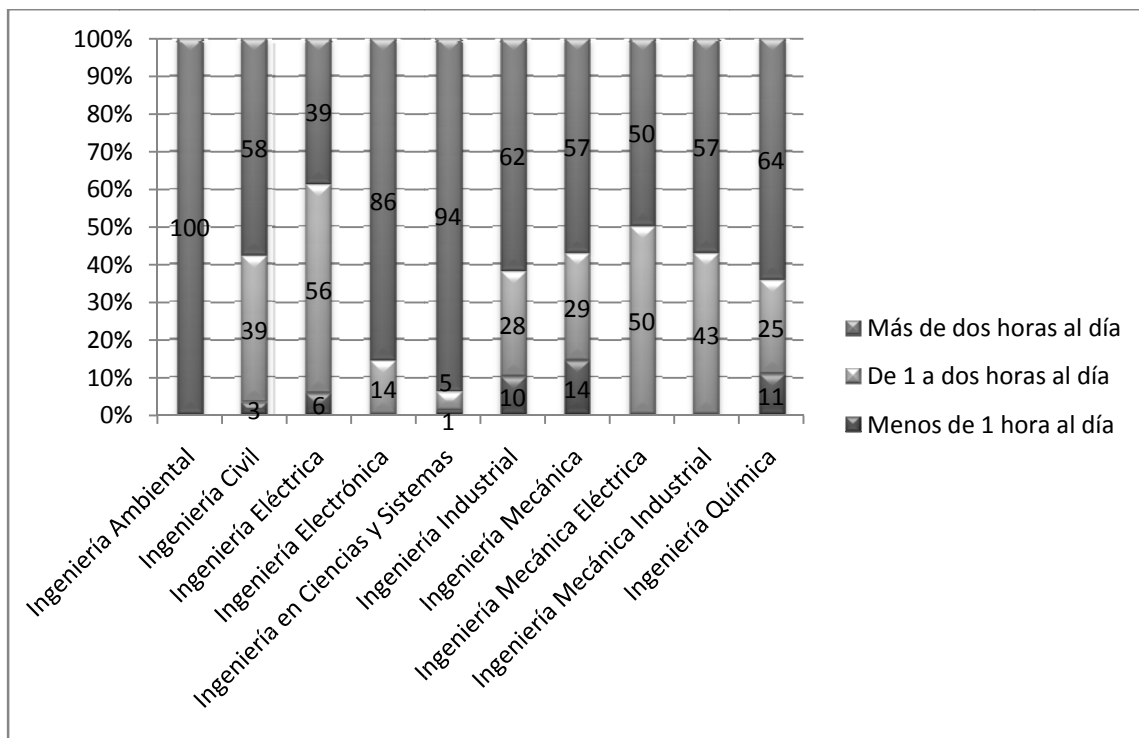
7.1.1. **Utilización de Internet por carrera**

Es importante determinar qué estudiantes por carrera utilizan más Internet o quiénes se conectan más en el día, esto para evaluar la brecha digital que existe en cada una de las carreras, con el fin de determinar con qué carreras se puede llegar a tener inconvenientes por miedo al cambio o desconocimiento de la tecnología.

La Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas es una de las carreras que por sus cualidades los estudiantes se conectan por tiempos prolongados al Internet, esto se debe a que les es necesario estar actualizados en temas de nuevas corrientes de tecnología, así como el uso de Internet que es primordial en sus cursos (ver figura 21).

Además se observa que las carreras restantes poseen una alta utilización de Internet. La carrera que menos apego tecnológico posee es la de Ingeniería Industrial, pero aun así los estudiantes tienen un consumo de al menos una hora diaria de Internet.

Figura 21. **Porcentaje de estudiantes por carrera que utilizan Internet en la Facultad de Ingeniería**



Fuente: elaboración propia.

7.2. Conocimiento de los sistemas de votación electrónico

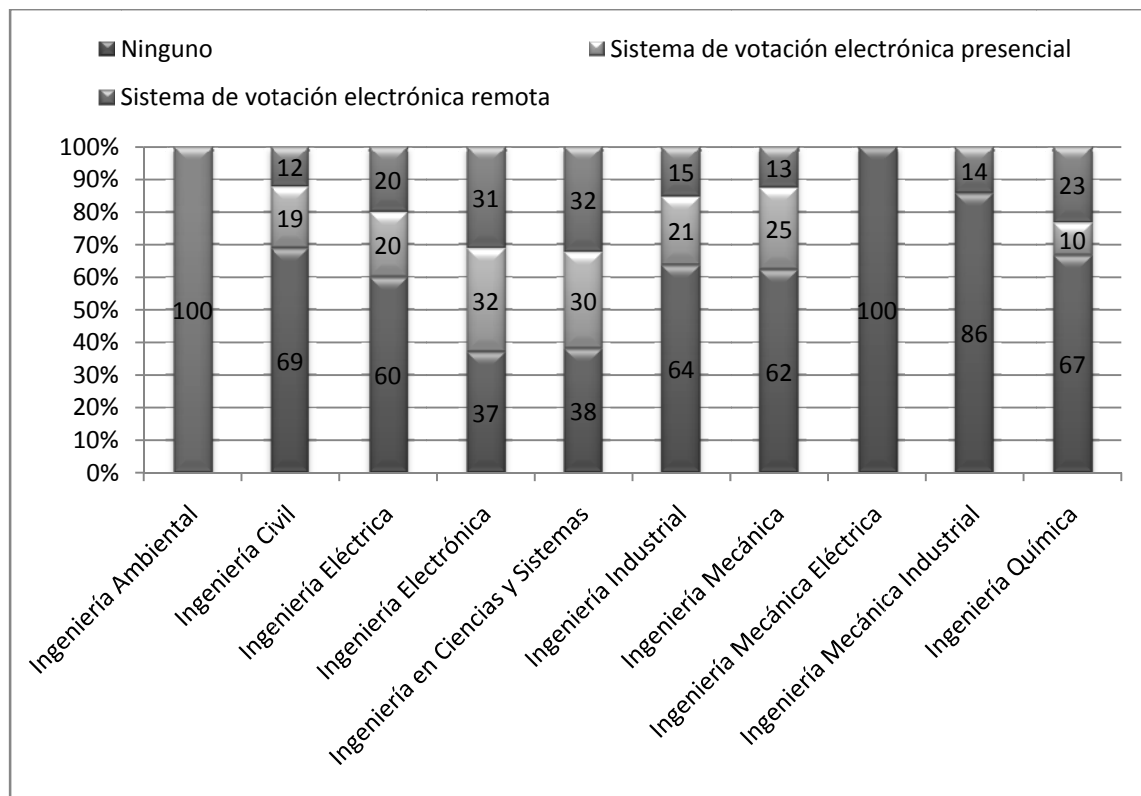
Los sistemas de votación electrónica han ganado popularidad en algunos países, sin embargo, todavía hay muchos países como Guatemala, que no han implementado una solución de este tipo. Los países que utilizan sistemas de votación electrónico y que poseen gobiernos democráticos, están aprovechando los beneficios que estos sistemas proveen y experimentando niveles altos de aceptación; no se descarta la posibilidad que otros países en el corto plazo se sumen a esta nueva forma de votar, reemplazando los sistemas actuales por estos más eficientes. Es por ello que se requiere saber cuál es el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de Ingeniería sobre estos sistemas.

Se observa en la tabla VII del capítulo 6, que 216 de los estudiantes encuestados no conocen ninguno de los sistema de votación electrónica, lo que equivale a un 58% del total de encuestados, esto indica que un alto porcentaje de la población estudiantil no se identifican con ninguno de los sistemas de votación electrónico.

La figura 22 muestra el porcentaje de conocimiento de los sistemas de votación electrónico por cada carrera, como se observa los estudiantes de Ingeniería Eléctrica y de Ingeniería en Ciencias y Sistemas son los que poseen el mayor porcentaje de conocimiento en estos sistemas con un 63% y 62% respectivamente.

El resto de carreras tienen un alto porcentaje de desconocimiento, con un porcentaje arriba del 60% de sus estudiantes. Las autoridades del proceso electoral deberán socializar los sistemas de voto electrónico y dar a conocer sus ventajas, evitando así un rechazo al mismo.

Figura 22. **Porcentaje de estudiantes que conocen sobre los sistemas de votación electrónico**



Fuente: elaboración propia.

7.3. **Conocimiento del proceso de votación para cargos administrativos**

Es importante que los estudiantes conozcan el proceso de votación de la Facultad de Ingeniería, ya que esto les permite tomar una decisión más acertada al momento de emitir su sufragio.

7.3.1. Conocimiento del proceso según carreras

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla VIII del capítulo 6, el 66% de los estudiantes no conoce el proceso de votación para cargos administrativos de la Facultad de Ingeniería, además de esta información, es necesario analizar los resultados de la encuesta por cada carrera, ya que de esta forma se identifica la distribución del conocimiento de una mejor manera. La tabla XIII muestra el porcentaje de estudiantes por carrera que conocen o desconocen el proceso de votación identificado por su carrera.

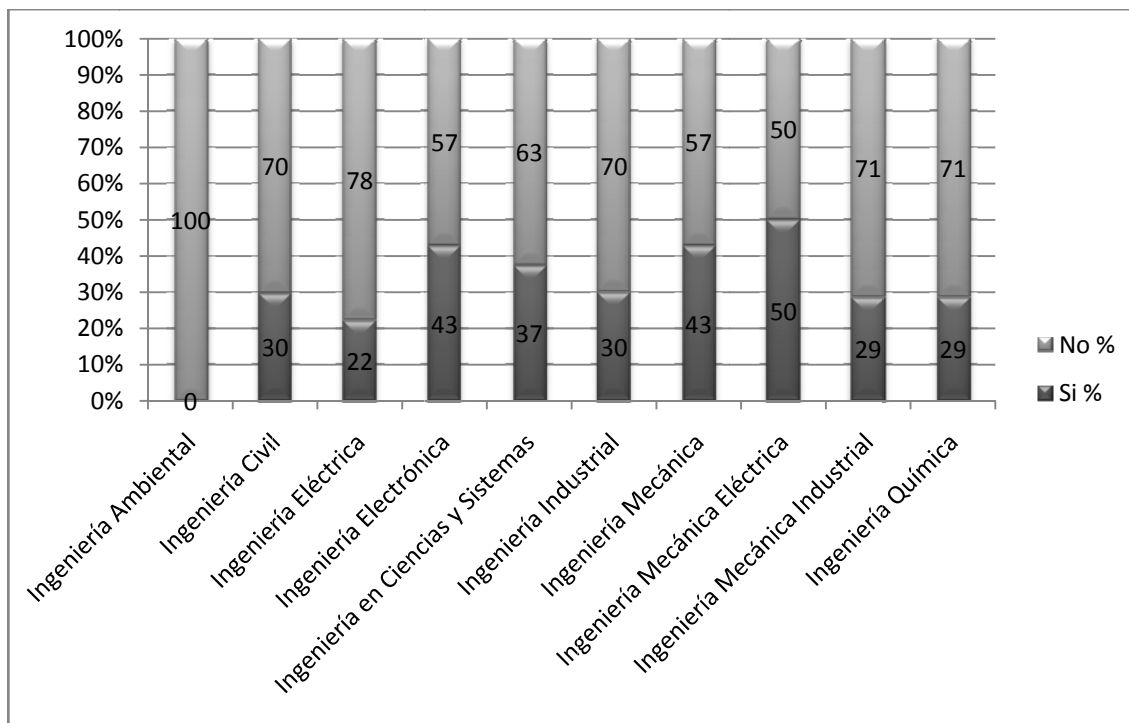
Tabla XIV. **Porcentaje de estudiantes por carrera que conocen el proceso de votación a cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería**

Carrera	Si (%)	No (%)
Ingeniería Ambiental	0	100
Ingeniería Civil	30	70
Ingeniería Eléctrica	22	78
Ingeniería Electrónica	43	57
Ingeniería en Ciencias y Sistemas	37	63
Ingeniería Industrial	30	70
Ingeniería Mecánica	43	57
Ingeniería Mecánica Eléctrica	50	50
Ingeniería Mecánica Industrial	29	71
Ingeniería Química	29	71

Fuente: elaboración propia.

Como se observa, más del 50% de los estudiantes encuestados en cada una de las carreras no conoce el proceso electoral actual. Es decir, que en todas las carreras existe una deficiencia de comunicación y transferencia del conocimiento sobre el proceso de votación y que los medios que actualmente se están utilizando en la facultad para transmitir este conocimiento no han sido satisfactorios. Las autoridades deberán socializar el sistema para asegurar que los estudiantes posean un mejor conocimiento del proceso de elecciones, para que el desconocimiento no se refleje en la aceptación y confianza de dicho proceso.

Figura 23. Porcentaje de estudiantes por carrera que conocen el proceso de votación a cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería

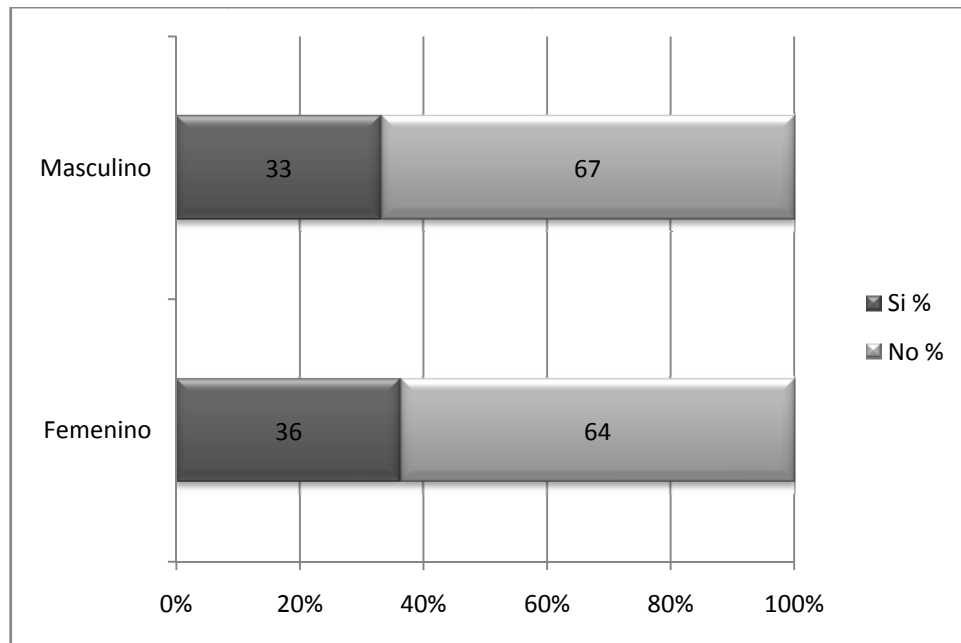


Fuente: elaboración propia.

7.3.2. Conocimiento del proceso según género

Se realizó un análisis por del conocimiento de los estudiantes por género sobre el proceso de votación en la Facultad de Ingeniería. La figura 24 muestra que el 64% de los estudiantes de género femenino no conocen el proceso de votación en la Facultad de Ingeniería, asimismo, el 67% de los estudiantes de género masculino desconocen sobre el proceso de votación. Es decir, que el desconocimiento es independiente del género, el desconocimiento del proceso es una deficiencia que se tiene a nivel general dentro de la facultad.

Figura 24. **Porcentaje de estudiantes por género que conocen el proceso de votación a cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería**



Fuente: elaboración propia.

7.4. Participación de estudiantes en procesos de elección

En todo proceso electoral es importante que la mayor cantidad de estudiantes asistan a emitir su voto, es por ello que se requiere hacer un análisis de las distintas causas de abstención dentro de los estudiantes en los procesos electorales.

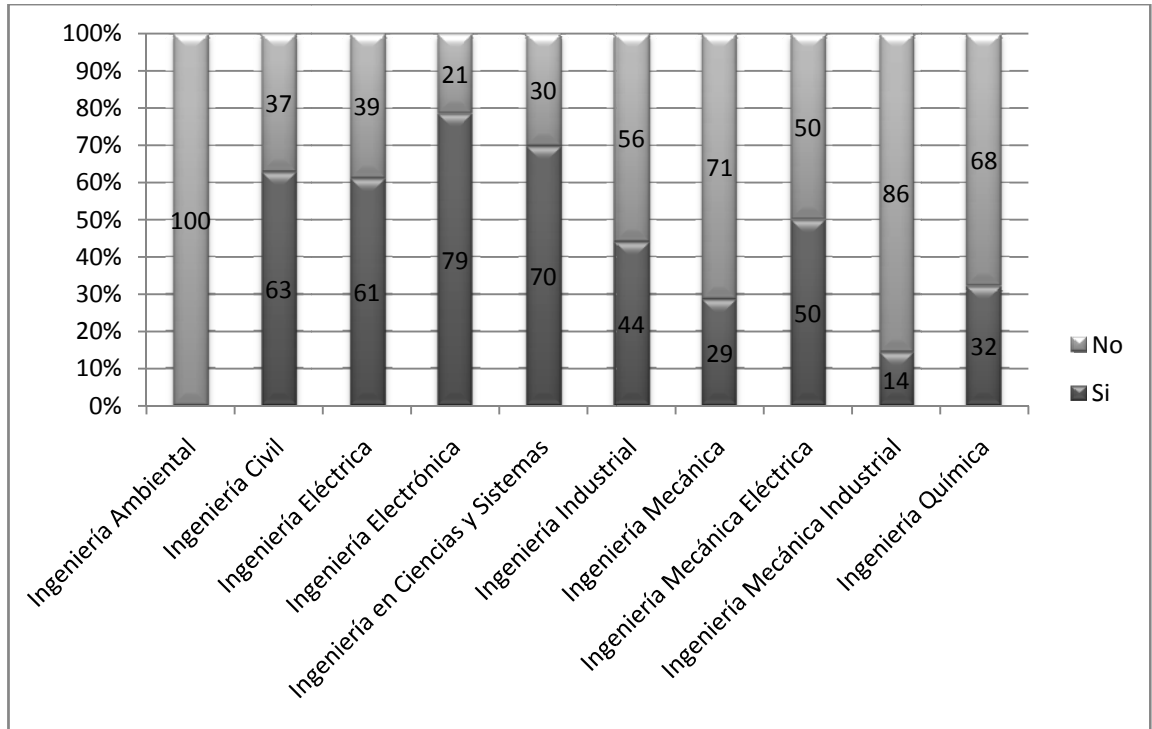
7.4.1. Participación según carrera

Uno de los elementos importantes en un gobierno democrático es la participación de los ciudadanos en los procesos electorales, mientras mayor sea la participación mayor será la credibilidad y la confianza en el sistema.

En la facultad también es importante la participación de los estudiantes en los procesos electorales. Según los datos obtenidos mediante la encuesta, 60% de los estudiantes han participado en al menos un proceso electoral dentro de la Facultad de Ingeniería. Es importante analizar el nivel de participación de cada una de las carreras dentro de la facultad. Como se observa en la figura 25 las carreras de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería en Ciencias y Sistemas son las más participativas con un nivel de participación del 79% y 70% respectivamente.

También se identifican carreras como Ingeniería Mecánica y Mecánica Industrial, poseen un nivel muy bajo de participación del 29% y 14% respectivamente, es por ello que se debe fortalecer la participación e interés en los procesos electorales en todas aquellas carreras con un nivel bajo, para que el resultado de las votaciones refleje la representatividad de cada carrera.

Figura 25. **Porcentaje de estudiantes por carrera que han votado en procesos de elección en la Facultad de Ingeniería**

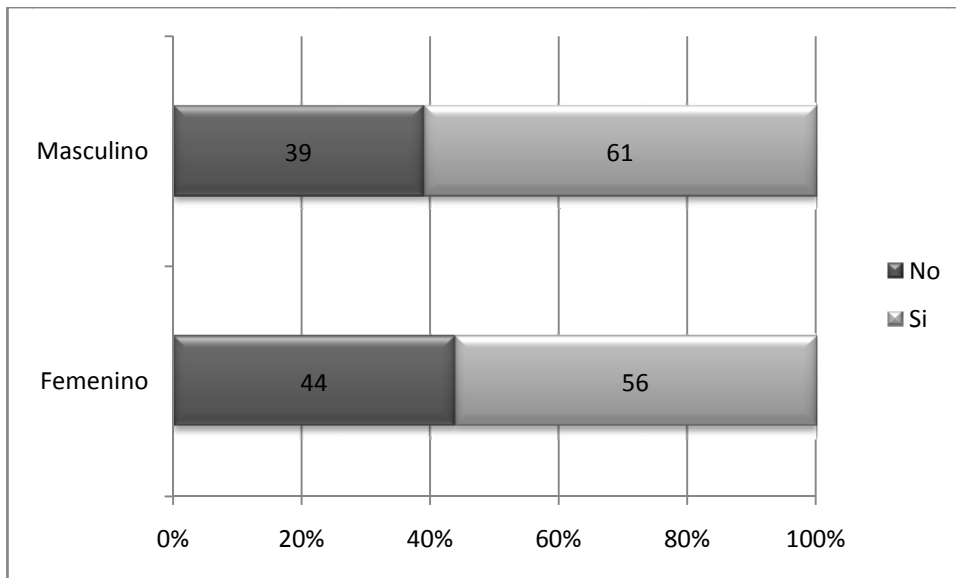


Fuente: elaboración propia.

7.4.2. Participación según género

Otro punto de vista para el análisis de la participación de los estudiantes en el proceso de votación es el género, como puede observarse en la figura 26, el porcentaje de participación de los hombres es del 61%, mientras que el de las mujeres es 56%. La diferencia de participación entre ambos géneros es relativamente baja, por lo tanto la variable género no es un factor determinante para la participación en un proceso electoral, es decir, que la falta de participación es general sin distinción de género.

Figura 26. **Porcentaje de estudiantes por género que han votado en procesos de elección en la Facultad de Ingeniería**



Fuente: elaboración propia.

7.4.3. **Causas de la falta de participación**

Ya que la participación es determinante en los procesos electorales, se deben identificar las causas del abstencionismo dentro de los estudiantes, es así como en la encuesta se presentaron distintas posibles causas del porque los estudiantes no han participado en procesos electorales dentro de la Facultad. Éstas fueron las siguientes:

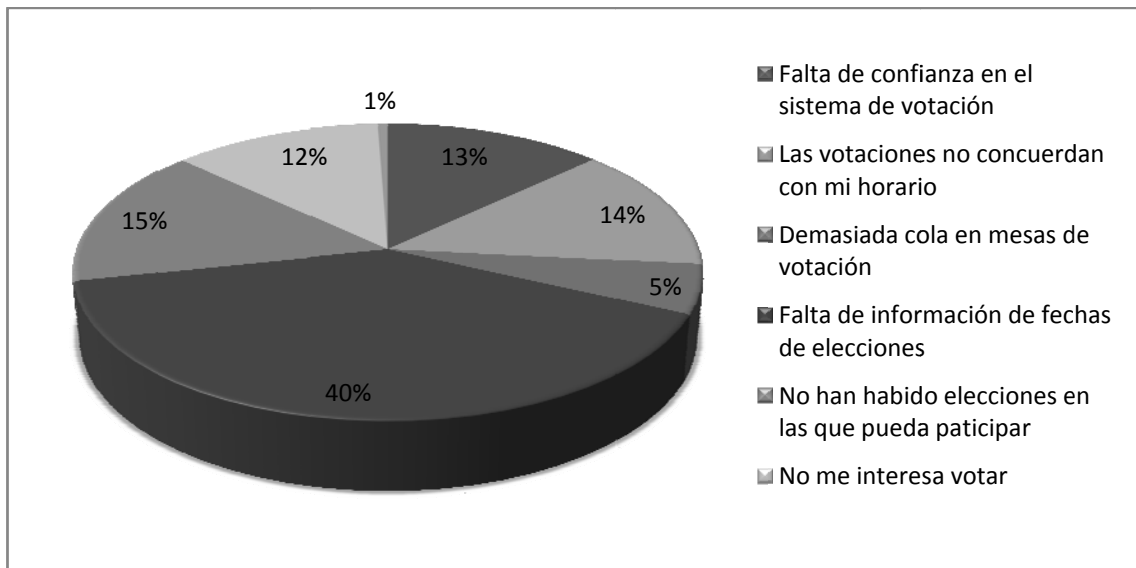
- Falta de confianza en el sistema de votación
- Las votaciones no concuerdan con mi horario
- Demasiada cola en mesas de votación
- Falta de información de fechas de elecciones

- No han habido elecciones en las que pueda participar
- No me interesa votar

Es importante mencionar que se tenía la opción de colocar otras causas distintas a las presentadas en la encuesta.

Se destaca que el 40% de los estudiantes encuestados no ha participado en votaciones por falta de información de las fechas de las elecciones, por esta causa es importante que la facultad verifique su forma de trasladar este tipo de información a los estudiantes, ya que un gran número de estudiantes no han participado por este motivo.

Figura 27. **Porcentaje de abstencionismo de los estudiantes en un proceso de elección en la Facultad de Ingeniería según causa**



Fuente: elaboración propia.

Otra causa importante de la falta de participación es el horario en que se desarrollan las elecciones, ya que las mismas no concuerda con los horarios en los que los estudiantes se encuentran en las instalaciones de la facultad o entran en conflicto con los horarios de sus cursos, es por ello que el 14% de los estudiantes que no han votado por conflictos de horario (ver figura 27).

Cabe mencionar que sólo el 13% de los estudiantes encuestados que no ha votado es debido a la falta de confianza en el sistema actual, aunque este no es un alto porcentaje, es un punto importante en el que la Facultad de Ingeniería debe tomar medidas para fortalecer la participación de los estudiantes, ya que mientras haya mayor credibilidad en los procesos de votación, mayor participación se tendrá.

7.5. Preferencia de sistema de votación

Se preguntó a los estudiantes cuál sería el medio que preferiría utilizar para votar en la Facultad de Ingeniería, según la tabla X del capítulo 6, el 41% de los estudiantes utilizarían el sistema tradicional de forma presencial con papeleta, el resto de estudiantes que representa al 59%,preferirían utilizar algún sistema de votación electrónica. Es importante realizar un análisis más profundo de estos resultados, es por ello que se realizó un análisis del sistema de votación que escogieron con respecto a las horas diarias que utilizan Internet y con respecto a la carrera que cursan.

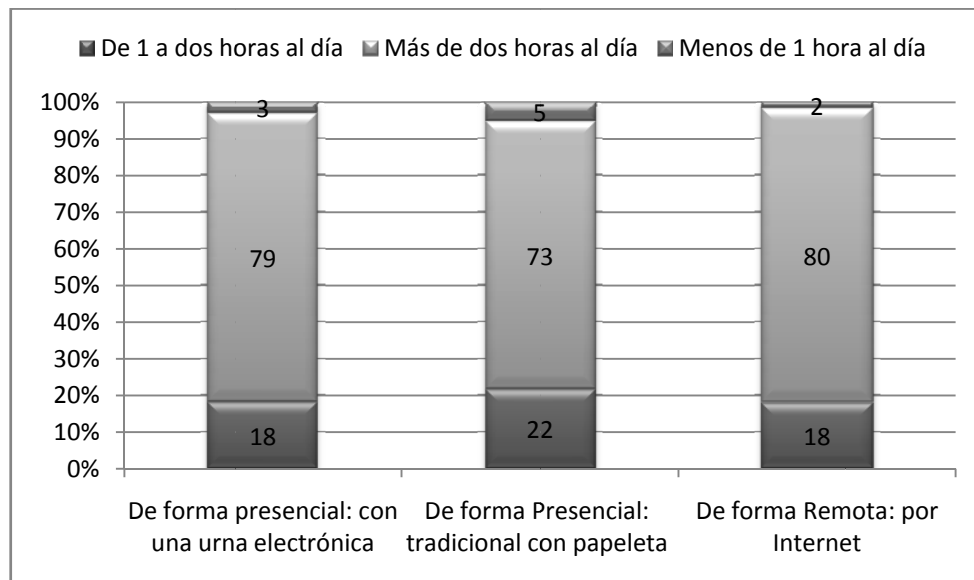
7.5.1. Medio que utilizaría según las horas diarias

Se analizaron los datos para comprobar si existe una relación entre la cantidad de tiempo que un estudiante utiliza el Internet y el sistema que utilizaría para votar. Los resultados fueron que el 73% de los estudiantes que

prefieren utilizar el sistema tradicional presencial con papeleta utilizan más de dos horas de Internet diaria, así también los estudiantes que prefieren utilizar el sistema de forma presencial con urna electrónica, el 79% de estos utilizan más de dos horas diarias de Internet. De los estudiantes que prefieren utilizar el sistema de forma remota por Internet, el 80% de ellos utilizan más de dos horas diarias de Internet.

En la figura 28, se refleja un aumento entre el número de los estudiantes relacionado entre la cantidad de horas que utilizan Internet y el sistema de votación que prefieren, esto significa que la preferencia de sistema de votación está directamente relacionada al nivel de uso de Internet.

Figura 28. Porcentaje de estudiantes que preferirían utilizar un sistema para votar con respecto a la cantidad de horas al día que se conectan a Internet



Fuente: elaboración propia.

Cabe mencionar que al momento de implementar un sistema de votación electrónico, ya sea presencial o remoto, la utilización diaria del Internet por parte de los estudiantes, no será un factor determinante para la aceptación del mismo. Es indiferente el sistema que prefieran los estudiantes, ya que el mayor porcentaje de uso de Internet es de más de dos horas diarias en los tres sistemas.

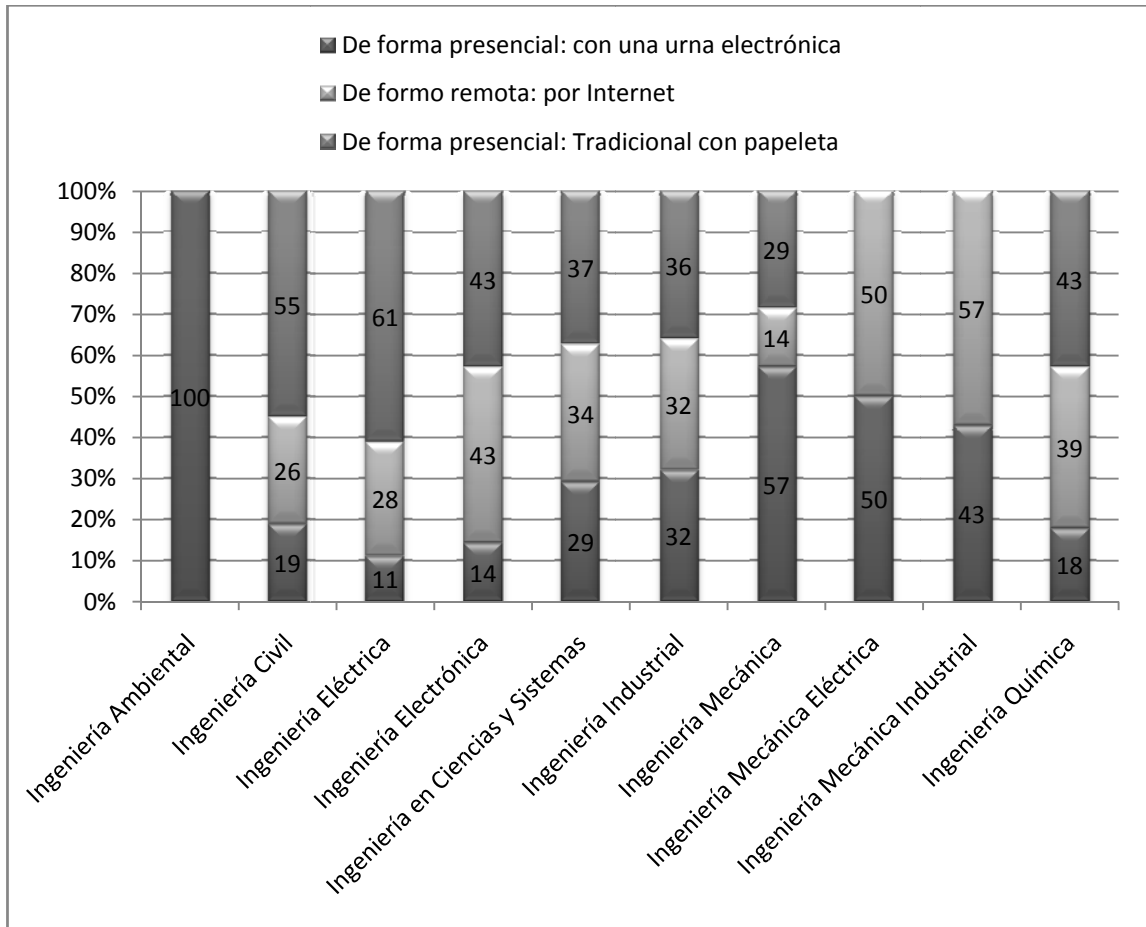
7.5.2. Medio que utilizaría según carrera

Se realizó el análisis de los datos para determinar la opinión de los estudiantes sobre el medio que utilizarían según la carrera que cursan. En la figura 29, se muestran los resultados obtenidos, en el caso de Ingeniería Eléctrica prefieren el sistema tradicional en un 61%, siendo la carrera más apegada a mantener el sistema de votación actual. En la carrera de Ingeniería Civil se prefiere un sistema tradicional con un 55%, seguida por la carrera de Ingeniería Electrónica con un 43% de sus estudiantes.

Es importante resaltar que en la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas el 37% de sus estudiantes aún prefieren un sistema de forma tradicional, siendo este un porcentaje considerable para una carrera que es mayormente tecnológica.

Se marca una tendencia hacia un cambio de sistema, ya que la mayoría de las carreras prefieren un sistema de votación electrónica y no el tradicional, y entre los dos sistemas de votación electrónica prefieren un sistema de votación de forma remota por Internet. El uso del Internet se ha venido incrementando en la población por la facilidad y el tiempo que se optimiza al utilizar un sistema electrónico remoto, es importante tomar en cuenta un sistema de este tipo como posible opción a implementar en la facultad.

Figura 29. **Relación entre los sistemas que los estudiantes utilizarían en un proceso de votación en la Facultad de Ingeniería y la carrera que cursan**



Fuente: elaboración propia.

7.6. Nivel de confianza del sistema actual de votación

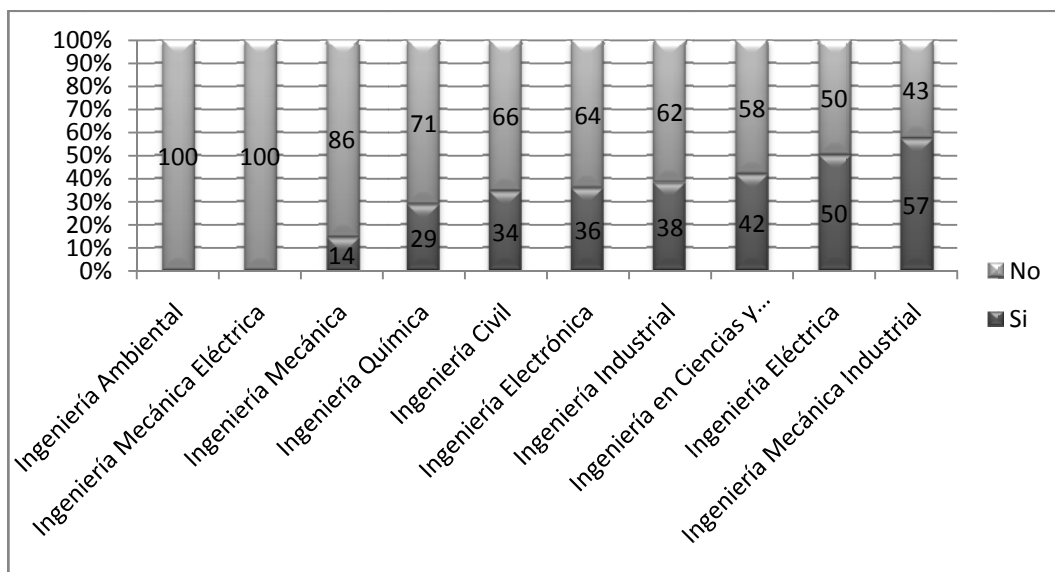
Conocer el nivel de confianza en un sistema de votación es importante, ya que influirá en la participación de los votantes en el proceso electoral, así como la aceptación de sus resultados. Se observa en la figura 16 del capítulo 6 que el

61% de los estudiantes encuestados desconfían del sistema actual de votación, lo cual es un porcentaje que impacta al proceso electoral. Es por ello que se realizó un análisis de esta desconfianza a nivel de carrera cursada por los estudiantes, además de analizar las causas de la misma.

7.6.1. Nivel de confianza según carrera

Se realizó un análisis de la confianza en el sistema actual de votación en las distintas carreras de la facultad, con el fin de identificar cuáles de éstas tienen niveles altos de desconfianza, para determinar las carreras con las que se deberá trabajar para aumentar la confianza de los estudiantes en el proceso actual.

Figura 30. **Relación entre los sistemas que los estudiantes utilizarían en un proceso de votación en la Facultad de Ingeniería y la carrera que cursan**



Fuente: elaboración propia.

7.6.2. Causas de la desconfianza del sistema de votación actual

Actualmente en la Facultad de Ingeniería existe un porcentaje alto de desconfianza en el proceso electoral, esto puede deberse a diferentes causas, es por ello que en la encuesta se presentaron distintas causas de desconfianza a los estudiantes.

Las causas presentadas a los estudiantes fueron las siguientes:

- Propenso a fraude electoral
- Posibles errores en conteo de votos
- Coerción de votantes

Tabla XV. **Cantidad de estudiantes que desconfían en el proceso electoral según causa**

Causa	Cantidad
Propenso a fraude electoral	171
Posibles errores en conteo de votos	55
Coerción de votantes	48
Otros	3

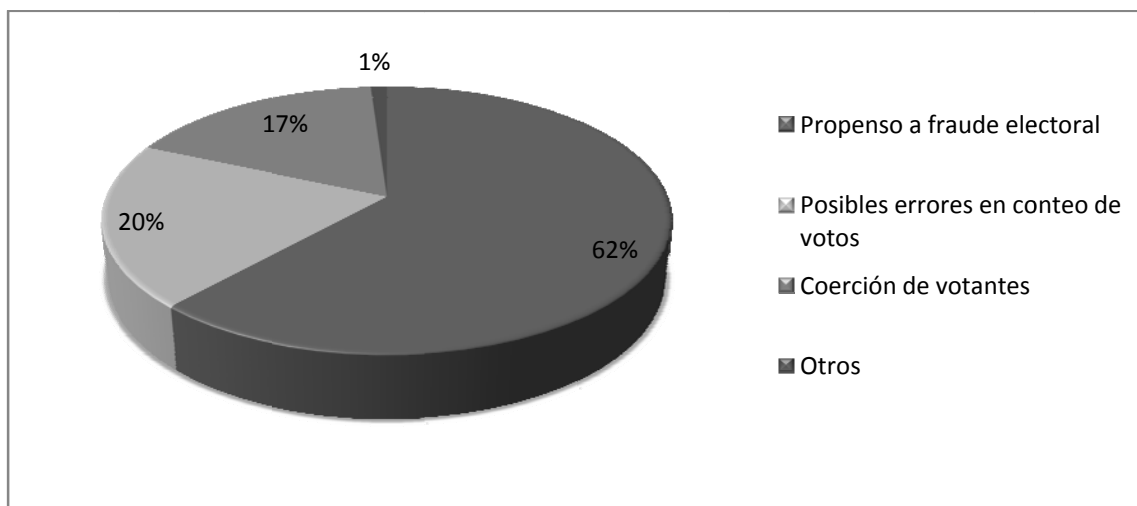
Fuente: elaboración propia.

En la figura 31 se nota que la principal razón de desconfianza en el proceso electoral se debe a que los estudiantes creen que es propenso a fraudes electorales, siendo esta causa un 63%, siendo uno de los principales motivos por lo que en la actualidad varios países han decidido implementar el

voto electrónico para elecciones nacionales, ya que permite tener mayores controles para prevenir el fraude electoral, además de proveer los medios necesarios para realizar una auditoría de los resultados de una forma más eficiente si se llegase a requerir.

Es por ello que la facultad debe considerar la implementación de un sistema de voto electrónico, o en su defecto implementar controles que le permitan dar una mayor confianza en el proceso actual de votación.

Figura 31. **Porcentaje de estudiantes que desconfían en el proceso electoral según causa**



Fuente: elaboración propia.

Otro de las causas de desconfianza es el posible error en el conteo de los votos con un 20%, como se mencionó en capítulos anteriores, este tipo de errores es inevitables mientras haya interacción humana en los procesos, el cual únicamente es eliminado con la automatización del proceso de conteo.

La coerción de estudiantes presenta un nivel del 17%, el cual es un bajo porcentaje, no obstante debe seguirse trabajando para que éste sea aún menor, ya que la libertad de voto es uno de los principios fundamentales del mismo.

También se realizó un análisis para ver si existe una correlación entre la desconfianza de los estudiantes y el desconocimiento del sistema de votación actual (ver tabla XV).

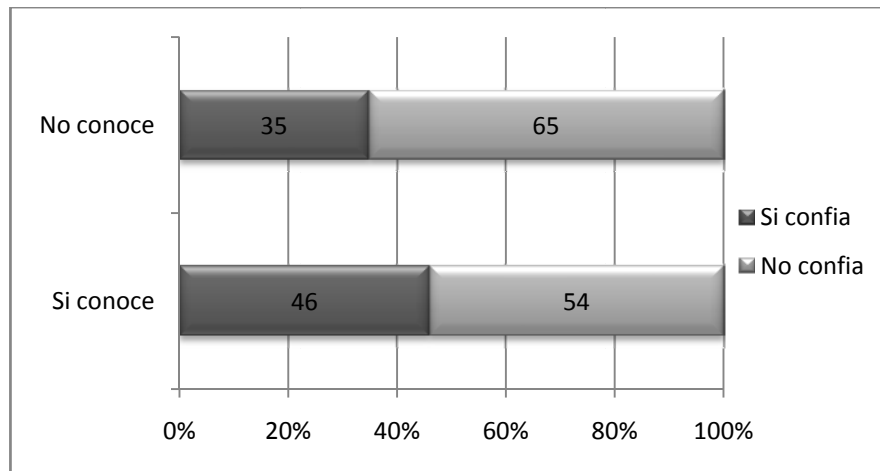
Tabla XVI. **Confianza en el sistema actual versus el conocimiento del proceso electoral**

		Confía en el sistema actual de votación	
		Si	No
Conoce el sistema actual de votación	Si	58	68
	No	86	161

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la figura 32, existe un incremento del 10% en la confianza entre los estudiantes que conocen el proceso electoral, esto indica que a mayor número de estudiantes que conozcan el proceso electoral, mayor será el número de estudiantes que confíen en el mismo, debido a esto las autoridades deberán realizar los correctivos necesarios para que el conocimiento del proceso electoral y sus interioridades lleguen a todos los estudiantes, lo que fortalecería la confianza en el mismo.

Figura 32. **Porcentaje de confianza en el sistema actual versus el conocimiento del proceso electoral**



Fuente: elaboración propia.

7.7. Nivel de confianza en el sistema de votación electrónico presencial

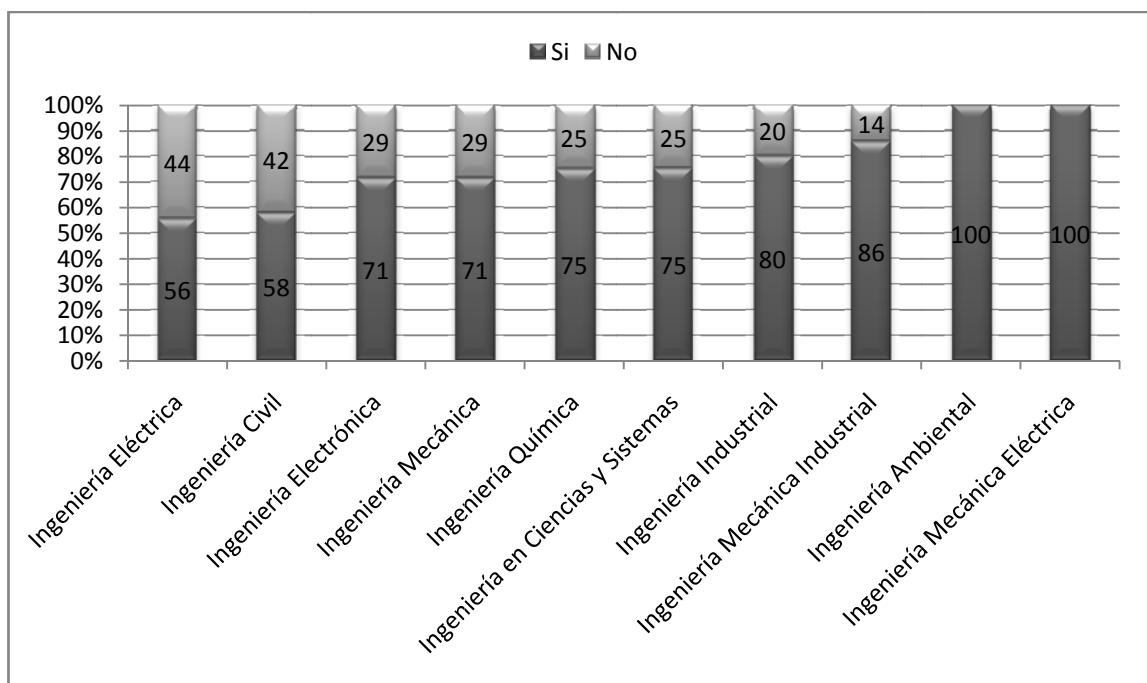
Previo a la implementación de un sistema electrónico presencial es de suma importancia verificar si el mismo será bien aceptado por los involucrados, es por ello que se realizó un análisis de la confianza que tendrían los estudiantes ante la posibilidad de realizar las votaciones en un sistema de votación electrónico presencial mediante una urna electrónica.

7.7.1. Nivel de confianza según carrera

Derivado de la encuesta realizada se identificó el nivel de confianza de los estudiantes ante la posibilidad de realizar las votaciones a cargos administrativos de la facultad por medio de un sistema electrónico presencial de

urna electrónica, un análisis más detallado muestra qué carreras confían más en un sistema de votación de este tipo y con qué carreras habría que trabajar para que la aceptación del sistema sea mayor (ver figura 33).

Figura 33. **Porcentaje de confianza en un sistema votación electrónico presencial por carrera**



Fuente: elaboración propia.

Como se visualiza en la tabla anterior, casi todas las carreras poseen un nivel de confianza mayor al 70% de sus estudiantes, únicamente las carreras de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Civil están por debajo de este porcentaje, aún así el nivel de confianza de sus estudiantes sobrepasan el 55%, por lo que el trabajo de socialización para elevar los niveles de confianza será menor, siendo así mejor aceptado este sistema de votación entre los estudiantes.

7.7.2. Causa de la desconfianza del sistema de votación electrónico presencial

Aunque los niveles de aceptación entre los estudiantes de las distintas carreras son altos es importante analizar e identificar las causas por las que el resto de estudiantes no confían en el sistema con el fin de mitigarlas.

En la encuesta realizada se anotaron distintas causas por las que los estudiantes no confían en un sistema electrónico presencial, las cuales fueron:

- Propenso a fraude electoral
- Coerción de votantes
- Manipulación del *software* de la urna electrónica
- Falta de información del funcionamiento de la urna electrónica

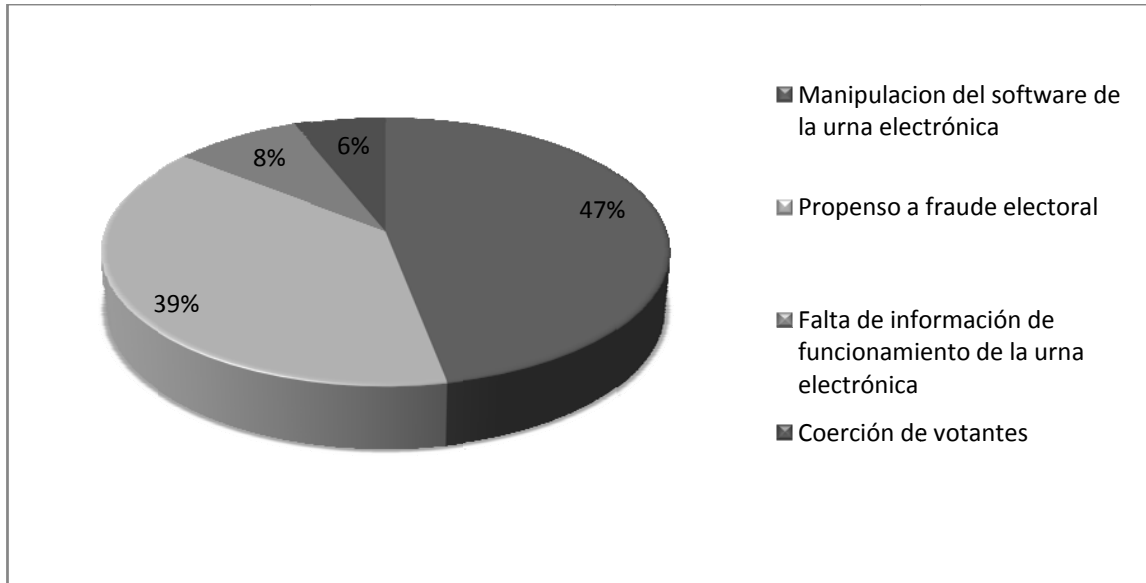
Vale la pena mencionar que los estudiantes tenían la opción de agregar otras causas que consideraran fueran motivo de su desconfianza en el sistema y no se encontraran en el listado anterior.

Tabla XVII. **Cantidad de estudiantes por motivo o causa de desconfianza en el sistema electrónico presencial**

Motivo o causa de desconfianza	Cantidad
Manipulación del <i>software</i> de la urna electrónica	62
Propenso a fraude electoral	51
Falta de información de funcionamiento de la urna electrónica	11
Coerción de votantes	8

Fuente: elaboración propia.

Figura 34. **Porcentaje de estudiantes que desconfían en el proceso electoral según causa**



Fuente: elaboración propia.

Los datos de la figura 34 muestran que la mayor causa de desconfianza en este sistema es debido a la posibilidad de manipulación del *software* de la urna electrónica, siendo el 47% de los estudiantes que creen en esta causa, para disminuir esta porcentaje las autoridades deberán realizar actividades de socialización sobre el uso y beneficios de la implementación de urnas electrónicas, así como demostrar que la manipulación del *software* de estos equipos es algo muy improbable.

La segunda mayor causa de desconfianza en este sistema, con un 39%, es debido a que los estudiantes creen que este sistema aún es propenso a fraude electoral, es por ello que en las actividades de socialización del sistema también se debe indicar a los estudiantes que la utilización de estos equipos

ayudan a disminuir la probabilidad de fraude electoral, ya que los mismos cuentan con los controles adecuados para evitar este tipo de circunstancias, además de ser totalmente auditables sobre el resultado obtenido a través de estos equipos.

7.8. Nivel de confianza en el sistema de votación electrónico remoto

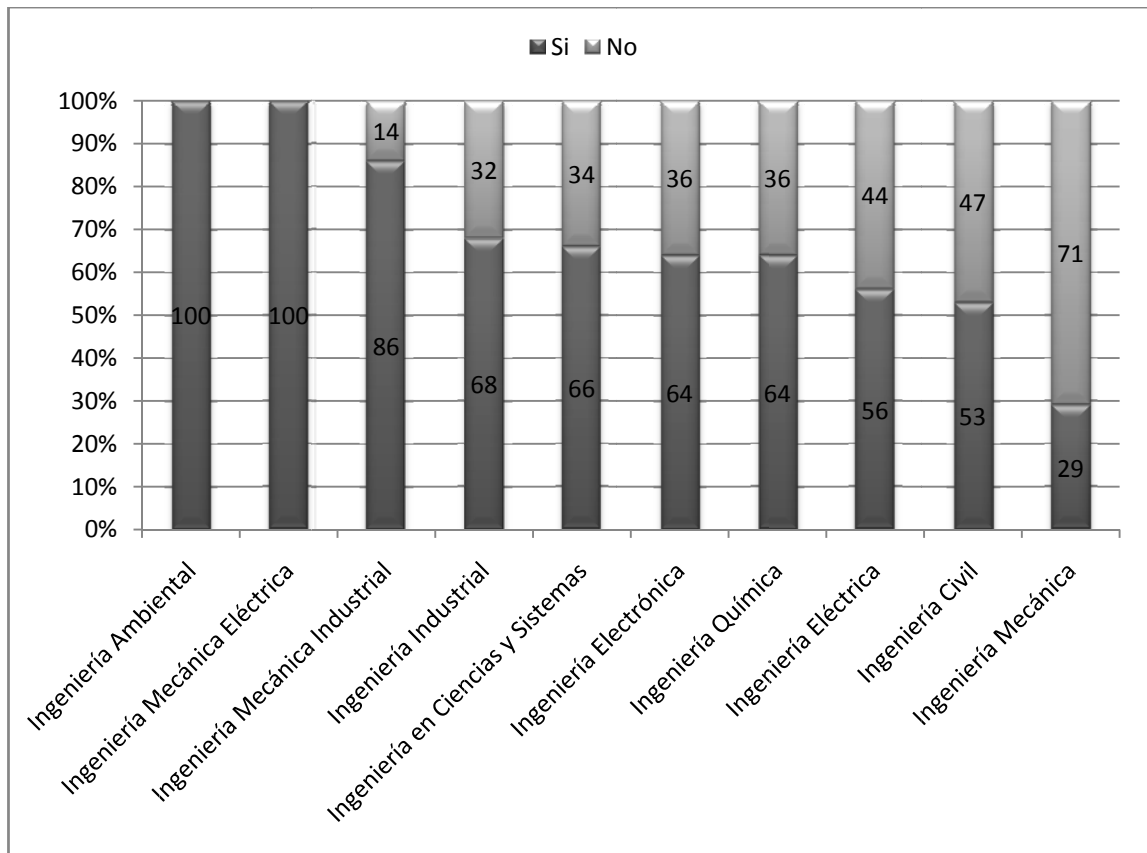
Se realizó el análisis de confianza entre los estudiantes sobre la implementación de un sistema de votación remoto por Internet, con el fin de verificar si al momento de implementar un sistema de este tipo el mismo será bien aceptado entre los estudiantes, así como ver cuáles son las preocupaciones de los estudiantes ante la posibilidad de realizar las votaciones de esta forma.

7.8.1. Nivel de confianza según carrera

Mediante la encuesta se analizó el nivel de confianza de las distintas carreras ante el uso de un sistema remoto por Internet, pudiendo identificar cuáles son las carreras que más confían, así como identificar en cuáles de ellas hay que realizar actividades de socialización para aumentar dicha confianza si se llegase a implementar un sistema de este tipo.

Como se observa en la figura 53, todas carreras poseen un nivel de aceptación en un rango de 50% a 70%, únicamente las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Mecánica Eléctrica e Ingeniería Mecánica Industrial sobrepasan dicho rango, por el contrario la carrera de Ingeniería Mecánica está muy por debajo del mismo con un 29% de aceptación del sistema.

Figura 35. **Porcentaje de confianza en un sistema votación electrónico remoto por carrera**



Fuente: elaboración propia.

Aunque el nivel de confianza es relativamente alto, deben identificarse las causas que generan desconfianza entre los estudiantes de la facultad, buscando áreas de oportunidad que permitan alcanzar el mayor nivel de confianza y la aceptación total del sistema por parte de los estudiantes posteriormente a su implementación.

7.8.2. Causa de la desconfianza del sistema de votación electrónico remoto

Debido a que existe un nivel de desconfianza aunque relativamente bajo, es importante identificar las causas de esta desconfianza entre los estudiantes, es por ello que en la encuesta realizada se les pidió que indicaran cuáles eran sus causas de desconfianza del sistema de votación electrónico remoto, pudiendo elegir entre las siguientes opciones:

- Propenso a fraude electoral
- Coerción de votantes
- Manipulación del *software* del sistema
- Falta de información del funcionamiento del sistema

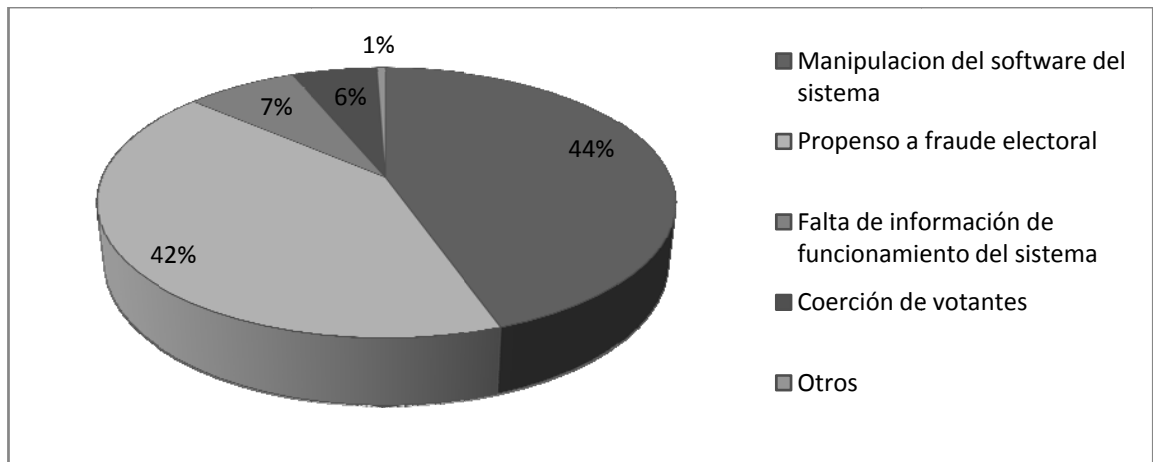
Adicionalmente se contaba con la opción de agregar cualquier otra causa que el estudiante considerara estuviera afectando su confianza ante este sistema. Los resultados obtenidos se pueden visualizar en la tabla XVII.

Tabla XVIII. **Cantidad de estudiantes por motivo o causa de desconfianza en el sistema electrónico presencial**

Causa o motivo de desconfianza	Cantidad
Manipulación del <i>software</i> del sistema	78
Propenso a fraude electoral	73
Falta de información de funcionamiento del sistema	13
Coerción de votantes	10
Otros	1

Fuente: elaboración propia.

Figura 36. **Porcentaje de estudiantes que desconfían en el sistema electrónico remoto según causa**



Fuente: elaboración propia.

Como se observa, la mayor razón de desconfianza de los estudiantes en un sistema de este tipo es debido a la posibilidad que existe en la manipulación del *software* del sistema siendo esta causa el 44% (ver figura 36), ésta es válida ya que todo programa de *software* hecho a la medida puede contener código oculto que permita el fraude electoral, es por ello que para mitigar este tipo de problemas se deberá realizar una auditoría del código fuente del sistema previo y posterior de las elecciones para asegurar que no se hizo ninguna modificación que permitiese el fraude electoral, además se deberá tener todos los controles adecuados para mantener la integridad de la información enviada a través Internet, como pueden ser:

- Certificados digitales
- *Firewalls* de acceso
- Claves de acceso a los servidores de la aplicación

La segunda razón de mayor desconfianza con relativamente el mismo porcentaje que la primera, únicamente con 2% menor de diferencia, es debido a que se cree que este tipo de sistemas son propensos al fraude electoral, al igual que con la causa anterior, para mitigar este tipo de desconfianza el sistema deberá de contar con todos los controles de seguridad adecuados, así como ser completamente auditable en todas sus etapas, para así poder detectar cualquier anomalía en la ejecución de dicho proceso, asegurándose así que toda votación sea completamente legítima.

8. PROPUESTA DE SISTEMA DE VOTO ELECTRÓNICO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA

En la Facultad de Ingeniería se utiliza un sistema de votación tradicional, y uno de los objetivos de este capítulo es dar una propuesta de un sistema de votación electrónico que mejor se adapte para el caso específico de la facultad.

8.1. Sistema de voto electrónico adecuado según nivel de confianza

Un punto importante previo a decidir qué sistema de votación se adecua mejor a las necesidades de la Facultad de Ingeniería, se debe tomar en cuenta la opinión de los estudiantes para identificar qué sistema confían más para ser utilizado en un proceso electoral.

Analizando los datos de la encuesta, se obtienen el número de estudiantes que confían en los distintos sistemas de votación, como lo muestra la tabla a continuación:

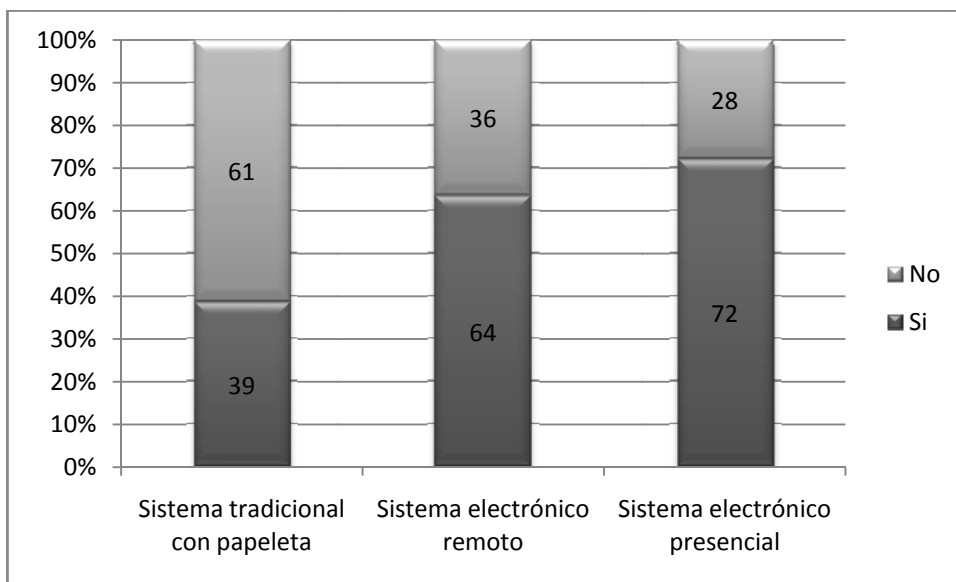
Tabla XIX. **Cantidad de estudiantes que confían en los distintos sistemas de votación**

Sistema de Votación	Si	No
Tradicional por papeleta	144	229
Electrónico remoto	237	136
Electrónico presencial	269	104

Fuente: elaboración propia.

Como se refleja en la figura 37, los estudiantes confían más en los sistemas de votación electrónicos, a diferencia del sistema de votación tradicional el cual posee un bajo nivel de confianza entre los estudiantes con un porcentaje del 39%, mientras que el sistema que los estudiantes se inclinan más a confiar es el sistema de votación electrónico presencial con un porcentaje de confianza del 72%.

Figura 37. **Porcentaje de estudiantes que desconfían en los distintos sistemas de votación**



Fuente: elaboración propia.

Una vez identificado el sistema de votación electrónico presencial como el más aceptado por los estudiantes, también se deberá analizar la factibilidad de implementación de los distintos tipos de sistemas electrónicos presenciales dentro de la facultad.

8.2. Sistema de urna electrónica de registro directo para la Facultad de Ingeniería

Después del análisis realizado, se ha determinado que el tipo de sistema de votación electrónica que mejor se adaptaría al momento de implementarlo para el proceso de elección de la facultad, es el sistema *DRE*. A continuación se detallan las ventajas que este sistema provee, además de los costos asociados para su implementación y las modificaciones que serán necesarias realizar a la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

8.2.1. Ventajas

La implementación de un sistema de votaciones electrónico mediante equipos *DRE* en la Facultad de Ingeniería trae una variedad de beneficios entre los cuales se pueden mencionar:

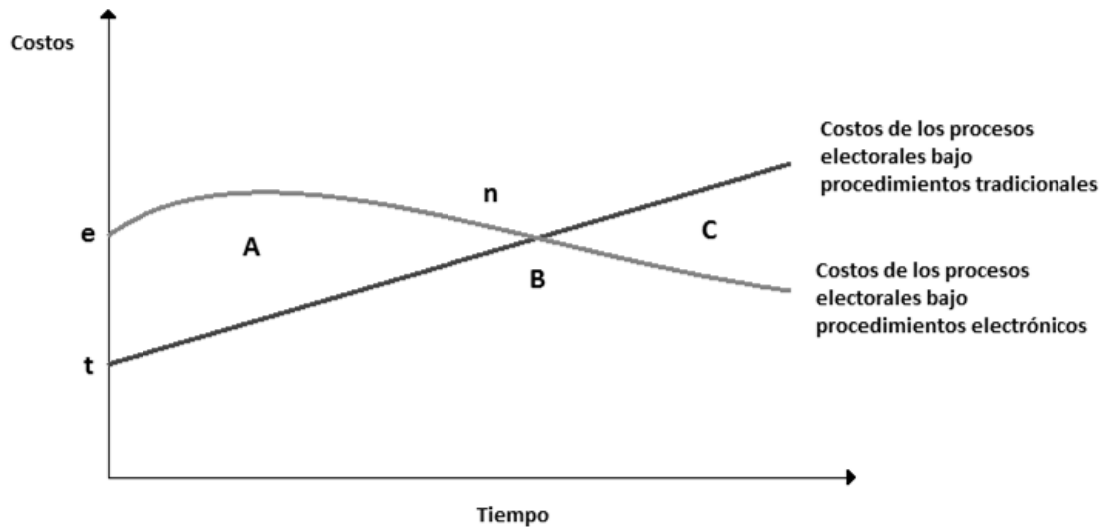
- **Facilidad de conteo:** el sistema de votación electrónica *DRE* tiene la capacidad de realizar el conteo de votos de una forma rápida y fácil, haciendo que el proceso electoral sea más fiable al mostrar los resultados. Así también elimina el error por factor humano ya que es un proceso de conteo automatizado sin la intervención de una persona y la posibilidad de manipular los resultados hacia un candidato específico.
- **Facilidad de votar:** este sistema tecnológico permite al estudiante emitir su voto de una forma fácil y accesible, reduciendo considerablemente las colas, ya que el sistema permite realizar el voto de forma rápida. También reduce la posibilidad de tener votos nulos, ya que elimina la posibilidad que el estudiante puede escribir en la papeleta algo que no se entienda o no este clara su intención de voto anulando el mismo.

- Sistema auditable: los sistemas de información tecnológicos como *DRE* pueden ser auditables, y es importante que exista un ente externo a la Facultad de Ingeniería que se encargue de auditar el código, las máquinas, las votaciones y el proceso de votación electrónica para garantizar la confianza en el sistema.
- No excluye idioma: los sistemas *DRE* tiene la capacidad de mostrar la información al elector en diferentes idiomas, esto permite a estudiantes que no hablen español tener la oportunidad de votar en el idioma que hablan.
- Reducción de recursos financieros: se ahorran recursos importantes ya que no se hace necesario imprimir boletas por parte de la Facultad de Ingeniería, se disminuye el personal y las mesas de votación y la logística del movimiento de personas es menor.
- Estatus: la implementación de un sistema de votación electrónico de este tipo da a la Facultad de Ingeniería y a la Universidad de San Carlos un mayor estatus a nivel nacional ante las demás universidades, además de agregar un valor tecnológico a la misma, manteniendo así su liderazgo en la implementación de este tipo de tecnologías dentro del país.

8.2.2. Costos

Otro punto importante a analizar previo a la implementación de un sistema electrónico como lo es el sistema de urna electrónica de registro directo son los costos que este requiere, verificando que se cuente con el presupuesto necesario para la implementación, así como el tiempo de retorno de la inversión.

Figura 38. **Curva de costos de la tecnología en los procesos electorales**



Fuente: BARRIENTOS, Fernando. *Dimensiones discursivas en torno al voto electrónico*.
http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-090X2007000200006&script=sci_arttext#img01.
Consulta: junio de 2012.

Como se observa en la figura anterior, los costos de implementación de un sistema electrónico son mayores a los de un proceso electoral tradicional debido a la inversión inicial por la adquisición de la tecnología y la capacitación inicial, pero a lo largo del tiempo o número de procesos electorales realizados, los costos de implementación van disminuyendo ya que se cuentan con los recursos necesarios y la reutilización de los mismos, manteniéndose los costos, a diferencia del proceso electoral tradicional los costos aumentan con el tiempo debido al aumento de los precios de los recursos y que los mismos deben adquirirse cada vez que se realice un proceso electoral.

El costo actual de una maquina *DRE* está en el rango de \$3000,00 a \$6000,00²¹ y considerando que para un proceso electoral dentro de la facultad se tienen al menos 3 mesas de votación y a estos costos se deberán adicionar los gastos de campañas publicitarias y conferencias de socialización del nuevo sistema para los estudiantes, la inversión puede llegar a superar los \$10000,00 lo cual es una inversión considerable para la facultad. Previo a la adquisición se deberá de realizar un análisis de retorno de la inversión, así como un análisis de costo/beneficio para evaluar la adquisición de los equipos.

Actualmente los costos de un proceso electoral dentro de la facultad son menores al costo de inversión inicial de implementación de este tipo de sistemas de votación, debido a esto se hace necesario evaluar los beneficios que este tipo de sistema proveen y si estos justifican la inversión, tomando en cuenta que con el paso del tiempo se van a reducir los costos de realizar o administrar procesos electorales de esta forma dentro de la facultad. Se podría solicitar el presupuesto de dicha inversión entre todas las facultades con el fin de expandir la utilización de los equipos, teniéndose así un mayor ahorro en procesos electorales, justificándose más la inversión inicial.

8.2.3. Modificaciones a la ley universitaria

Para que un sistema de votación electrónico sea implementado en la Facultad de Ingeniería es necesario modificar la ley universitaria que hace referencia al proceso de votación, sin embargo, el estudio de esta investigación no se enfoca en los pasos necesarios para la modificación de la ley. Cabe mencionar que al momento de implementar las votaciones mediante una urna electrónica de registro directo será necesario modificar el artículo 60 del Reglamento de Elecciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el

²¹<http://www.verifiedvotingfoundation.org/article.php?id=6855>. Consulta: junio de 2012.

cual contiene el proceso actual de votación a cargos administrativos de las distintas facultades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Dicho artículo en su contenido menciona puntos importantes respecto a la forma de realizar el proceso de votación como:

- El Departamento de Registro y Estadística procederá a elaborar las boletas electorales y las enviará a la Unidad Académica, ya que se propone un sistema de votación electrónico presencial de urna electrónica de registro directo, se elimina la necesidad de elaborar las boletas electorales, por lo que se deberá omitir este punto en el reglamento.
- El Órgano de Dirección de la Unidad Académica entregará las boletas electorales en la mesa o las mesas receptoras de votos como en el punto anterior este paso del proceso electoral ya no es requerido, por lo que también deberá omitirse.
- El estudiante elector concurrirá a la mesa, y previa identificación por medio de su carné u otro documento de identificación oficial, firmará la boleta ante la persona que preside el evento, y en acto seguido cortará y entregará al estudiante la parte correspondiente al voto, de tal suerte que el elector escriba en esta parte el nombre del candidato o identifique la planilla por la que vota, este punto en el artículo es importante ya que es en donde se define la forma en la cual el estudiante deberá emitir su voto, debiendo cambiarse a que el estudiante realice su voto a través de la urna electrónica.

Para estos cambios al Reglamento de Elecciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se requiere que los mismo sean solicitados al Consejo Superior Universitario para su aprobación, una vez modificado el reglamento y publicado el mismo, los siguientes procesos electorales dentro de la facultad podrían realizarse mediante un sistema de voto electrónico.

CONCLUSIONES

1. Se determinaron tres variables fundamentales las cuales fueron género, carrera y confianza. Con respecto a la variable de género se puede concluir que a pesar de que hay más estudiantes hombres que mujeres, esto no es un factor determinante en el uso de la tecnología, ya que tanto hombres como mujeres hacen uso de la misma, a igual cantidad. Las carreras con más participación electoral según los datos obtenidos mediante la encuesta son:

- Ingeniería Electrónica
- Ingeniería Ciencias y Sistemas
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Eléctrica

Los niveles de confianza medidos mediante la encuesta posicionan al sistema de votación electrónico presencial como el más confiable para los estudiantes, seguido por el de votación electrónico remoto y de último el de votación tradicional, siendo éste el actualmente utilizado por la facultad.

2. Se realizó una encuesta con una muestra de 373 estudiantes de la Facultad de Ingeniería, la cual es representativa de una población de 13,043 estudiantes inscritos en el 2012, dicha encuesta se distribuyó en un término de tres semanas en distintos días y horarios.

3. De los estudiantes encuestados de la Facultad de Ingeniería, el 56% de ellos prefiere un sistema de votación electrónico por Internet, cabe mencionar que debido a las debilidades de seguridad que este sistema posee, no existe mucha confianza en el mismo entre los estudiantes, confiando más en un sistema de voto electrónico presencial sobre uno remoto con un 72% de los estudiantes encuestados, debido a esto no se recomienda la implementación de un sistema electrónico remoto, sino un sistema electrónico presencial, siendo este sistema el que mejor será aceptado por los estudiantes.
4. Tomando en cuenta las diferentes variables evaluadas y los análisis realizados en esta investigación, se propone el sistema de votación electrónico presencial de urna electrónica de registro directo, como el más adecuado para la implementación del voto electrónico a elecciones a cargo administrativos de la Facultad de Ingeniería.
5. Tomando en cuenta que el costo de una urna electrónica de registro directo varía entre los \$3000,00 a \$6000,00 y los costos asociados de la implementación de un sistema de voto electrónico presencial de este tipo, son demasiado elevados, es importante que las autoridades realicen un análisis de los costos y beneficios no cuantificables de la implementación de la solución propuesta versus los costos y beneficios de la solución actual. Actualmente la Facultad de Ingeniería no cuenta con el presupuesto necesario para su implementación, por lo cual no es factible económicamente.

RECOMENDACIONES

1. El Consejo Superior Universitario deberá cambiar el artículo 60 del Reglamento de Elecciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala al momento de implementar este proyecto para que se adecue al nuevo sistema de votación electrónico.
2. Las autoridades administrativas de la Facultad de Ingeniería deberán tener un ente auditor externo a ellos y al proveedor que audite el sistema de votación electrónico, con el objetivo de crear mayor confianza en el sistema.
3. La Facultad de Ingeniería deberá ser propietario del código fuente, así como la infraestructura que sea necesaria para la implementación del sistema, además de toda la documentación de respaldo, manuales técnicos y de usuario respectivos.
4. La Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería deberá realizar un análisis de costo-beneficio sobre el sistema de voto electrónico a implementar, tomando en cuenta las ventajas que se tendrán sobre el desarrollo de este proyecto.
5. La Facultad de Ingeniería podrá proponer que este proyecto sea implementado incluyéndose las demás Unidades Académicas con el objetivo de justificar los gastos de implementación del proyecto entre todas las Unidades Académicas y los beneficios sean para todos y no únicamente para la Facultad de Ingeniería.

BIBLIOGRAFÍA

1. BATISTA, Carlos. *Las TIC para la Gobernabilidad: la contribución de las tecnologías de la información y la comunicación a la gobernabilidad local en América Latina*. Brasil: Núcleo de Investigación en Políticas Públicas, 2003. 104 p.
2. BLANC, Jarrett. *Challenging the norms and standards of election administration: electronic voting* [en línea]. <<http://www.ifes.org/>> [Consulta: 14 de abril de 2012].
3. OBREMSK, Damián. *Sistemas de eVote Verificabilidad del voto electrónico*. Argentina: Universidad de Buenos Aires, 2006. 173 p.
4. PANIZO ALONSO, Luis. *Aspectos tecnológicos del voto electrónico*. Lima: Oficina Nacional de Procesos Electorales, 2007. 60 p.
5. PUIGGALI, Jordi. *Voto electrónico* [en línea]. <http://jcel.unizar.es/jcel07/ponencias/JCEL_Voto_Electronico.pdf> [Consulta: 28 de abril de 2012].
6. *Sistemas electrónicos de votación fortalezas y debilidades*. Argentina: Ministerio del Interior de la Nación, 2004. 173 p.
7. TUESTA SOLDEVILLA, Fernando. *El voto electrónico* [en línea]. <<http://www.web.onpe.gob.pe/modEscaparate/caratulas/tuesta2.pdf>> [Consulta: 26 mayo de 2012].

8. UNESCO. *Guía de democracia electrónica local* [en línea].
<<http://e-lecciones.net/archivos/loultimo/e-democracia.pdf>>
[Consulta: 18 de febrero de 2012].
9. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. *Leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala: Editorial Universitaria, 2009. 204 p.
10. ZAMITIZ, Héctor. *Que son las elecciones* [en línea].
<<http://www.etcetera.com.mx/1999/351/hz351.html>> [Consulta: 30 de junio de 2012].

APÉNDICE

Encuesta

Se realizó la siguiente encuesta a través de la herramienta de Formularios de *Google Docs.*, teniendo una muestra de 373 encuestados, el *link* temporal para la encuesta fue: <https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dFIFOXVLbDRHT0g3YWhSQm1xZzhYNEE6MQ#gid=0>, la cual se visualizó como lo muestra la figura siguiente:

Figura A. Encuesta electrónica

Encuesta sobre el voto electrónico en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Esta encuesta está dirigida a todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

* Required

Sexo? *
Seleccione una de las dos opciones abajo.

Masculino
 Femenino

En qué carrera estudia o estudió? *
Seleccione una de las opciones abajo.

Ingeniería Ambiental
 Ingeniería Civil
 Ingeniería Eléctrica
 Ingeniería Electrónica
 Ingeniería en Ciencias y Sistemas
 Ingeniería Industrial
 Ingeniería Mecánica
 Ingeniería Mecánica Eléctrica
 Ingeniería Mecánica Industrial
 Ingeniería Química

Continuación de la figura A.

Cuánto tiempo al día en promedio utiliza el internet? *
Seleccione una de las tres opciones abajo.
Menos de 1 hora al día ▾

Conoce alguno de estos sistemas de votación electrónica? *
Seleccione una o varias opciones de la lista.
 Sistema de votación electrónica presencial
 Sistema de votación electrónica remota
 Ninguno

Conoce el proceso de votación para cargos administrativos en la Facultad de Ingeniería? *
Seleccione una de las dos opciones abajo.
Si ▾

Ha votado en procesos de elección de la Facultad de Ingeniería? *
Seleccione una de las dos opciones abajo.
Si ▾

Si su respuesta anterior fue No, exprese por qué no ha participado.

- Falta de confianza en el sistema de votación
- Las votaciones no concuerdan con mi horario
- Demasiada cola en mesas de votación
- Falta de información de fechas de elecciones
- No han habido elecciones en las que pueda participar
- No me interesa votar
- Other:

Qué medio utilizaría para votar en la Facultad de Ingeniería? *
Seleccione una de las opciones abajo.
Tradicional de forma Presencial: con papeleta ▾

Confía en el sistema actual de votación en la Facultad de Ingeniería? *
Seleccione una de las dos opciones abajo.
Si ▾

Si su respuesta anterior fue No, mencione por qué no confía?

- Propenso a fraude electoral
- Coerción de votantes
- Posibles errores en conteo de votos
- Other:

Continuación de la figura A.

Confiaría en un sistema de votación electrónica por medio de una urna electrónica para votar en la Facultad de Ingeniería? *
Seleccione una de las dos opciones abajo.

Si su respuesta anterior fue No, mencione por qué no confiaría?

- Proponso a fraude electoral
- Coerción de votantes
- Manipulación del software de la urna electrónica
- Falta de información de funcionamiento de la urna electrónica
- Other:

Confiaría en un sistema de votación electrónica por internet para votar en la Facultad de Ingeniería? *
Seleccione una de las dos opciones abajo.

Si su respuesta anterior fue No, mencione por qué no confiaría?

- Proponso a fraude electoral
- Coerción de votantes
- Manipulación del software del sistema
- Falta de información de funcionamiento del sistema
- Other:

Powered by [Google Docs](#)

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

Fuente: elaboración propia