

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

SISTEMA DE VOTACIÓN ELECTRÓNICA BASADO EN UNA TECNOLOGÍA DE CONTABILIDAD DISTRIBUIDA PARA EL ALMACENAMIENTO SEGURO DE LA INFORMACIÓN

ASTUDILLO CRUZ GABRIELA LISSETH

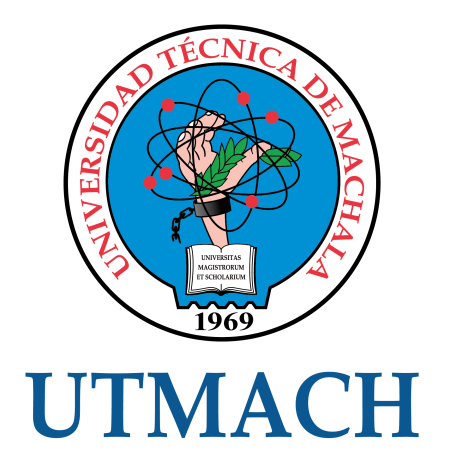
INGENIERA DE SISTEMAS

MACHALA

2021



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

SISTEMA DE VOTACIÓN ELECTRÓNICA BASADO EN UNA TECNOLOGÍA DE CONTABILIDAD DISTRIBUIDA PARA EL ALMACENAMIENTO SEGURO DE LA INFORMACIÓN

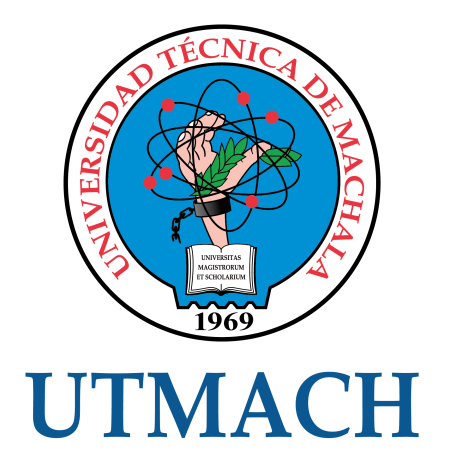
ASTUDILLO CRUZ GABRIELA LISSETH

INGENIERA DE SISTEMAS

MACHALA

2020

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TRABAJO TITULACIÓN

PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

SISTEMA DE VOTACIÓN ELECTRÓNICA BASADO EN UNA TECNOLOGÍA DE CONTABILIDAD DISTRIBUIDA PARA EL ALMACENAMIENTO SEGURO DE LA INFORMACIÓN

ASTUDILLO CRUZ GABRIELA LISSETH

INGENIERA DE SISTEMAS

HERNÁNDEZ ROJAS DIXYS LEONARDO

MACHALA, 17 DE ABRIL DE 2021

MACHALA

2021

# **DEDICATORIA**

# **AGRADECIMIENTO**

# **RESUMEN**

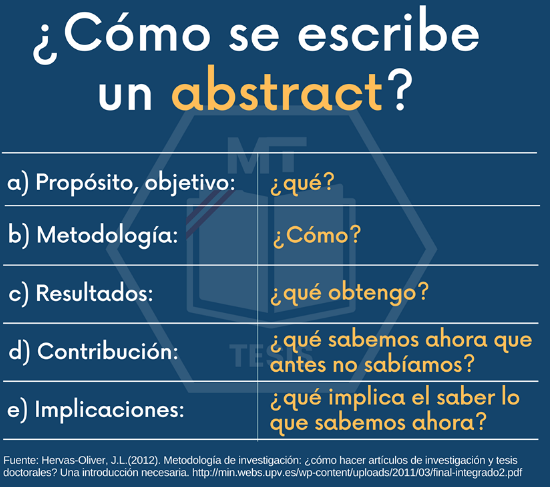
Objetivo general del trabajo

Teorías de referencia: votación electrónica, Dapps, DLT, blockchain, IOTA, criptografía.

Metodología empleada: ABCDE

Resultados principales: el sistema de votación en sí

Conclusiones y recomendaciones



**Palabras clave:** Aplicación web, Blockchain, Dapp, Proceso electoral, Voto electrónico.

**ABSTRACT**

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

[DEDICATORIA V](#_Toc60376845)

[AGRADECIMIENTO VI](#_Toc60376846)

[RESUMEN VII](#_Toc60376847)

[ÍNDICE DE GRÁFICOS X](#_Toc60376848)

[ÍNDICE DE TABLAS XI](#_Toc60376849)

[INTRODUCCIÓN 1](#_Toc60376850)

[1. CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS 3](#_Toc60376851)

[1.1. Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés 3](#_Toc60376852)

[1.2. Establecimiento de Requerimientos 5](#_Toc60376853)

[1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer 6](#_Toc60376854)

[2. CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROTOTIPO 7](#_Toc60376855)

[2.1. Definición del Prototipo Tecnológico 7](#_Toc60376856)

[2.2. Fundamentación Teórica del Prototipo 8](#_Toc60376857)

[2.2.1. Votación Electrónica 9](#_Toc60376858)

[2.2.2. Tecnologías de Contabilidad Distribuida (DLT) 10](#_Toc60376859)

[2.2.3. Metodología de Ingeniería de Software Orientada a Blockchain (BOSE) 13](#_Toc60376860)

[2.2.4. Metodología Agile centrada en el desarrollo de Software Blockchain 13](#_Toc60376861)

[2.2.5. Aplicaciones Descentralizadas (DApps) 10](#_Toc60376862)

[2.2.6. Desarrollo web 10](#_Toc60376863)

[2.3. Objetivos del Prototipo 14](#_Toc60376864)

[2.3.1. Objetivo General 14](#_Toc60376865)

[2.3.2. Objetivos Específicos 14](#_Toc60376866)

[2.4. Diseño del Prototipo 15](#_Toc60376867)

[2.5. Ejecución y/o ensamblaje del Prototipo 16](#_Toc60376868)

[3. CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO 17](#_Toc60376869)

[3.1. Plan de Evaluación 17](#_Toc60376870)

[3.2. Resultados de la Evaluación 19](#_Toc60376871)

[3.3. CONCLUSIONES 20](#_Toc60376872)

[3.4. RECOMENDACIONES 21](#_Toc60376873)

[4. BIBLIOGRAFÍA 22](#_Toc60376874)

[5. ANEXOS 23](#_Toc60376875)

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

# **INTRODUCCIÓN**

# **CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

## **Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés**

## **Establecimiento de Requerimientos**

## **Justificación del requerimiento a satisfacer**

# **CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROTOTIPO**

## **Definición del Prototipo Tecnológico**

* 1. **Fundamentación Teórica del Prototipo**

### **Voto Electrónico**

#### **Definiciones**

El voto electrónico es la aplicación de tecnología electrónica para emitir y contar votos en una elección [4].

Las soluciones de voto a distancia y de voto electrónico a través de Internet comienzan a utilizarse y, por tanto, están adquiriendo legitimidad. Estas soluciones tienden a aumentar el número de votantes, simplificar el proceso de votación y reducir costos al eliminar el papel y requerir menos recursos humanos [5].

Varios países han utilizado soluciones de voto electrónico para elecciones primarias (Estados Unidos), nacionales (Estonia) o municipales (Suiza) en los últimos años, con resultados e impactos que varían según el país [5].

#### **Tipos de voto electrónico**

El concepto de voto electrónico implica el uso de dispositivos electrónicos segmentados en dos sistemas distintos: (1) Implementación de máquina de votación electrónica (máquinas de escaneo óptico), en las mesas electorales principalmente para simplificar el conteo de votos, y (2) Voto electrónico, que permite votar a distancia utilizando dispositivos como smartphones, computadoras, tablets, etc [5].

#### **Desafíos del voto electrónico**

El voto electrónico se enfrenta a desafíos, como seguridad, transparencia y privacidad. Por lo tanto, los intercambios de datos deben estar cifrados y autenticados, al mismo tiempo la solución electrónica debe ser lo suficientemente sólida para evitar cualquier modificación de los resultados finales [5].

#### **Votación electrónica con Blockchain**

La tecnología Blockchain, lanzada en 2014, garantiza la autenticidad, proporciona transparencia y ofrece protección de la privacidad personal a las personas, tres factores clave necesarios para un proceso de votación eficiente. Definido como una plataforma descentralizada, el sistema blockchain permite transacciones peer-to-peer, lo que significa que los datos son "accesibles directamente por otros pares, sin pasar entidades intermediarias" [5].

### **Aplicaciones Descentralizadas (DApps)**

#### **Tecnologías de Contabilidad Distribuida (DLT)**

#### **Definición**

#### **Historia**

#### **Seguridad**

#### **Generaciones**

#### **IOTA Tangle**

#### **Metodología de Ingeniería de Software Orientada a Blockchain (BOSE)**

#### **Metodología Agile centrada en el desarrollo de Software Blockchain**

#### **Desarrollo de software web**

#### **Lenguaje de Programación Javascript**

#### **NodeJS**

#### **Framework Backend Express**

#### **Framework Frontend Vue**

#### **Base de datos Postgresql**

## **Objetivos del Prototipo**

### **Objetivo General**

* Automatizar el proceso de elecciones estudiantiles de la UTMACH ………………………………………………………………………………………………

### **Objetivos Específicos**

* Identificar una tecnología de contabilidad distribuida que sea idónea para el almacenamiento encriptado y descentralizado de la información del sistema de votación propuesto.
* Afdhuhgkflg……………………skkkkkkkkkkkddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddd
* Dddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddd
* Dddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddddd
* Ssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssssss

## **Diseño del Prototipo**

### **Diseño de la Arquitectura de Red**

### **Diseño de la base de datos**

### **Diseño de Smartcontracts**

### **Diseño de prototipo de la interfaz gráfica**

## **Ejecución y/o ensamblaje del Prototipo**

### **Configuración de IOTA**

### **Estructura del código fuente**

### **Capturas de pantalla**

# **CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO**

## **Plan de Evaluación**

## **Resultados de la Evaluación**

## **CONCLUSIONES**

## **RECOMENDACIONES**

# **BIBLIOGRAFÍA**

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | A. Sapién, M. Gutiérrez y L. Piñon, «Voto electrónico: confiabilidad y utilización de tecnología,» *Investigación y Ciencia,* vol. 25, nº 70, 2017. |
| [2] | UTMACH, «Reglamento de Elecciones y Referendo de la Universidad Técnica de Machala,» [En línea]. Available: https://www.utmachala.edu.ec/archivos/siutmach/documentos/reglamentos/ELECCIONES%20Y%20REFERENDO%20REFORMADO%20SEPT.%20%2024.pdf. [Último acceso: 12 Enero 2021]. |
| [3] | S. Vivek, R. Yashank, Y. Prashanth, N. Yashas y M. Namratha, «E-Voting Systems using Blockchain: An Exploratory Literature Survey,» *2020 Second International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA),* 2020. |
| [4] | N. Faour, «Transparent E-Voting dApp Based on Waves Blockchain and RIDE Language,» *2019 XVI International Symposium "Problems of Redundancy in Information and Control Systems" (REDUNDANCY),* 2019. |
| [5] | G. Bu, W. H. y M. Potop-Butucaru, «Metamorphic IOTA,» *ArXiv,* 8 Julio 2019. |
| [6] | B. Shabandri y P. Maheshwari, «Enhancing IoT Security and Privacy Using Distributed Ledgers with IOTA and the Tangle,» *2019 6th International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN),* 13 Mayo 2019. |
| [7] | T. Janečko y I. Zelinka, «Impact of Security Aspects at the IOTA Protocol,» *Proceedings of the Third International Scientific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry” (IITI’18),* pp. 41-48, 5 DIciembre 2018. |
| [8] | A. Roman , IOTA - Introduction to the Tangle Technology: Everything you need to know about the revolutionary blockchain alternative, 2018. |

# **ANEXOS**